ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE

COMISSION DES SYSTÈMES DE BASE

DOUZIÈME SESSION

GENÈVE, 29 NOVEMBRE – 8 DÉCEMBRE 2000

RAPPORT FINAL ABRÉGÉ, RÉSOLUTIONS ET RECOMMANDATIONS

C'est l'OMM qui détient les droits d'auteur pour ce fichier électronique et son contenu, qui ne doit être ni modifié, ni copié ou remis à un tiers, ni affiché électroniquement sans son autorisation écrite.

OMM-Nº 923

Secrétariat de l'Organisation météorologique mondiale — Genève — Suisse

RAPPORTS RÉCENTS DE L'OMM

Congrès et Conseils exécutifs

867 — **Conseil exécutif.** Quarante-neuvième session, Genève, 10-20 juin 1997.

880 — **Douzième Congrès météorologique mondial.** Procès-verbaux, Genève, 30 mai-21 juin 1995.

883 — **Conseil exécutif.** Cinquantième session, Genève, 16-26 juin 1998.

902 — **Treizième Congrès météorologique mondial**, Genève, 4-26 mai 1999.

903 — **Conseil exécutif.** Cinquante et unième session, Genève, 27-29 mai 1999.

915 — **Conseil exécutif.** Cinquante-deuxième session, Genève, 16-26 mai 2000.

Associations régionales

851 — **Association régionale II** (Asie). Onzième session, Oulan Bator, 24 septembre-3 octobre 1996.

868 — **Association régionale IV** (Amérique du Nord et Amérique centrale). Douzième session, Nassau, 12-21 mai 1997.

874 — **Association régionale III** (Amérique du Sud). Douzième session, Salvador, 17-26 septembre 1997.

882 — **Association régionale VI** (Europe). Douzième session, Tel Aviv, 18-27 mai 1998.

890 — **Association régionale V** (Pacifique Sud-Ouest). Douzième session, Denpasar, 14-22 septembre 1998.

891 — **Association régionale I** (Afrique). Douzième session, Arusha, 14-23 octobre 1998.

Commissions techniques

854 — **Commission des systèmes de base.** Onzième session, Le Caire, 28 octobre-7 novembre 1996.

860 — **Commission de météorologie maritime.** Douzième session, La Havane, 10-20 mars 1997.

870 — **Commission de climatologie.** Douzième session, Genève, 4-14 août 1997.

879 — **Commission des sciences de l'atmosphère.** Douzième session, Skopje, 23 février-4 mars 1998.

881— **Commission des instruments et des méthodes d'observation.** Douzième session, Casablanca, 4-12 mai 1998.

893 — **Commission des systèmes de base.** Session extraordinaire, Karlsruhe, 30 septembre-9 octobre 1998.

899 — **Commission de météorologie aéronautique**. Onzième session, Genève, 2-11 mars 1999.

900 — **Commission de météorologie agricole.** Douzième session, Accra, 18-26 février 1999.

921 — **Commission d'hydrologie.** Onzième session, Abuja, 6-16 novembre 2000.

Conformément à la décision du Treizième Congrès, les rapports paraissent dans les langues suivantes :

Congrès et Conseil exécutif	:	anglais, arabe, chinois, espagnol, français, russe
Association régionale I	:	anglais, arabe, français
Association régionale II	:	arabe, anglais, chinois, français, russe
Association régionale III	:	anglais, espagnol
Association régionale IV	:	anglais, espagnol
Association régionale V	:	anglais, français
Association régionale VI	:	anglais, arabe, français, russe
Commissions techniques	:	anglais, arabe, chinois, espagnol, français, russe

L'OMM publie des ouvrages faisant autorité sur les aspects scientifiques et techniques de la météorologie, de l'hydrologie et des sujets connexes, notamment des manuels, des guides, du matériel didactique et de l'information destinée au public ainsi que le *Bulletin* de l'OMM.

ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE

COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE

DOUZIÈME SESSION

GENÈVE, 29 NOVEMBRE – 8 DÉCEMBRE 2000

RAPPORT FINAL ABRÉGÉ, RÉSOLUTIONS ET RECOMMANDATIONS

OMM-N° 923

Secrétariat de l'Organisation météorologique mondiale — Genève — Suisse
2001

© 2001, Organisation météorologique mondiale

ISBN 92-63-20923-5

NOTE

Les appellations employées dans cette publication 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.

TABLE DES MATIÈRES

Page

RÉSUMÉ GÉNÉRAL DES TRAVAUX DE LA SESSION

1. Ouverture de la session 1

2. Organisation de la session 2
2.1 Examen du rapport sur la vérification des pouvoirs 2
2.2 Adoption de l'ordre du jour 2
2.3 Etablissement de comités 2
2.4 Autres questions d'organisation 2

3. Rapport du président de la Commission 2

4. Examen des décisions du Treizième Congrès et du Conseil exécutif concernant la Commission 4

5. Etat de mise en œuvre et de fonctionnement de la Veille météorologique mondiale 5

6. Programme de la Veille météorologique mondiale, fonctions d'appui et services météorologiques destinés au public, y compris les rapports des présidents des Groupes d'action sectoriels ouverts 6
6.1 Systèmes d'observation intégrés (SOI) 6
6.2 Systèmes et services d'information 16
6.3 Systèmes de traitement des données et de prévision (STDP) 32
6.4 Services météorologiques destinés au public 39
6.5 Service d'information sur le fonctionnement de la VMM 43

7. Planification à long terme concernant la Commission 45

8. Examen de la structure de la Commission 46

9. Programme de travail de la Commission — Constitution de Groupes d'action sectoriels ouverts et d'équipes d'experts et de mise en œuvre/coordination 49

10. Examen des résolutions et recommandations antérieures de la Commission et des résolutions pertinentes du Conseil exécutif 50

11. Election des membres du Bureau 50

12. Date et lieu de la prochaine session 50

13. Clôture de la session 50

RÉSOLUTIONS ADOPTÉES LORS DE LA SESSION

N° final	*N° de session*		
1	8/1	Structure de la Commission	52
2	8/2	Groupe de gestion de la CSB	53
3	9/1	Groupes d'action sectoriels ouverts (GASO)	53
4	10/1	Examen des résolutions et des recommandations antérieures de la Commission des systèmes de base	54

Page

RECOMMANDATIONS ADOPTÉES LORS DE LA SESSION

N° final	*N° de session*		
1	6.1/1	Amendements au *Manuel des codes* (OMM-N° 306), Volume I.1, Partie A, FM 71-XI CLIMAT et FM 75-X CLIMAT TEMP	55
2	6.2/1	Amendements au *Manuel du SMT*, Volume I, Aspects mondiaux, Parties I et II	55
3	6.2(3)/1	Amendements au *Manuel des codes*, Volume I.1, Codes alphanumériques, et Volume I.2, Codes binaires et éléments communs	91
4	6.2(3)/2	Règles et procédures applicables aux amendements au *Manuel des codes*	101
5	6.2(3)/3	Adjonction au code FM 92-XII GRIB	103
6	6.3/1	Amendements au *Manuel du Système mondial de traitement des données* (OMM-N° 485)	152
7	6.3/2	Désignation d'un Centre météorologique régional spécialisé (CMRS) dans les cyclones tropicaux	156
8	10/1	Examen des résolutions du Conseil exécutif fondées sur des recommandations antérieures de la Commission des systèmes de base ou relatives à la VMM	157

ANNEXES

I	Figures (paragraphes 6.1.14, 6.2.35, 6.2.40, 6.2.48, 6.2.64 et 6.4.6 du résumé général)	158
II	Service de distribution de données par satellite au moyen des installations satellitaires exploitées par le Royaume-Uni (paragraphe 6.2.4 du résumé général)	162
III	Contrôle intégré du fonctionnement de la VMM (paragraphe 6.2.56 du résumé général)	162
IV	Conférence technique de la CSB sur les systèmes et les services d'information de l'OMM (paragraphe 6.2.83 du résumé général)	168
V	Modalités d'évaluation de l'impact des modifications apportées au SMO sur la prévision numérique du temps ainsi que sur l'échange et la diffusion des résultats (paragraphe 6.3.6 du résumé général)	168
VI	Principes d'action visant à minimiser les incidences de la perte d'observations sur le fonctionnement du SMTD (paragraphe 6.3.7 du résumé général)	169
VII	Système de vérification des prévisions à longue échéance — Echange d'indices expérimentaux révisés (paragraphe 6.3.14 du résumé général)	171
VIII	Rôle des grands centres (paragraphe 6.3.15 du résumé général)	176
IX	Procédures du Centre mondial de climatologie pluviale concernant le contrôle de la qualité de la mesure des précipitations (paragraphe 6.3.21 du résumé général)	176
X	Attributions des équipes et des rapporteurs relevant des GASO (paragraphe 9.4 du résumé général)	178
XI	Composition des équipes et rapporteurs relevant des GASO (paragraphe 9.5 du résumé général)	185

APPENDICES

A.	Liste des participants à la session	189
B.	Ordre du jour	192
C.	Liste des acronymes	194

RÉSUMÉ GÉNÉRAL DES TRAVAUX DE LA SESSION

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

1.1 La douzième session de la Commission des systèmes de base (CSB) s'est tenue à Genève, Suisse, du 29 novembre au 8 décembre 2000. C'est au siège de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) que M. S. Mildner (Allemagne), président de la Commission, a ouvert la session le 29 novembre 2000 à 10 heures.

1.2 M. G.O.P. Obasi, Secrétaire général de l'OMM, a accueilli les participants à la session au nom de l'Organisation. Il a remercié le président et le vice-président de la Commission ainsi que les présidents des groupes d'action sectoriels ouverts et les équipes d'experts et de mise en œuvre/coordination pour leur dynamisme, leur dévouement et leur ardeur au travail.

1.3 M. Obasi a noté que si la Commission devait relever de nombreux défis d'ordre politique et technique, sa fonction essentielle n'en demeurait pas moins la planification et le développement des systèmes de base sur lesquels repose la Veille météorologique mondiale. Il a rappelé aux participants que pour continuer à répondre aux exigences de la VMM et des autres programmes de l'OMM ou programmes internationaux connexes, il fallait poursuivre le développement des systèmes de base et les adapter à l'évolution des besoins et du contexte mondial en tirant le meilleur parti possible des nouvelles connaissances acquises. Il a fait valoir que la Commission devait aussi s'attacher à faire en sorte que les pays en développement puissent contribuer eux aussi à la VMM, malgré les difficultés financières auxquelles nombre d'entre eux devaient faire face.

1.4 Le Secrétaire général a déclaré que plusieurs instances d'envergure mondiale traitant de questions relatives au Programme climatologique mondial et au Système mondial d'observation du climat (SMOC) avaient insisté sur la nécessité, pour les gouvernements, de renforcer les réseaux d'observation afin de pouvoir détecter les éventuels changements climatiques et d'en évaluer les incidences potentielles. Il a fait remarquer que tout en nous efforçant de répondre aux préoccupations de la communauté mondiale relatives à l'environnement, aux changements climatiques et à la variabilité du climat et aux conditions météorologiques dangereuses, nous devons continuer à concevoir des modes d'action adaptés à l'évolution du contexte socio-économique tout en tirant le meilleur parti possible des progrès de la technique. Cela revêt une importance particulière dans le domaine des technologies de l'information et de la communication. A cet égard, la Conférence technique de la CSB sur les systèmes et les services d'information de l'OMM (Genève, 27-28 novembre 2000) a constitué une importante occasion de débattre des faits nouveaux survenus dans ce domaine et des questions connexes relatives à la formation et au renforcement des capacités. Le Secrétaire général a par ailleurs noté avec satisfaction que, ces dernières années, la Commission avait fait des progrès considérables dans la mise en œuvre du Programme des services météorologiques destinés au public, et ce avec un minimum de ressources.

1.5 Le Secrétaire général a noté que la Commission, à sa session extraordinaire de 1998, avait décidé de se doter d'une nouvelle structure de travail mieux adaptée à l'ampleur de sa tâche, vu que ses responsabilités ne cessaient de croître. Comme plusieurs des tâches assignées à la CSB supposent la participation et la contribution d'autres commissions techniques et organisations internationales, il a noté avec satisfaction que des relations avaient pu être établies, dans un cadre formel, avec ces partenaires. C'est ainsi que des personnes ont été désignées par les présidents des autres commissions techniques et par d'autres organisations internationales pour faire partie de plusieurs équipes d'experts de la CSB en qualité de membres ou d'experts invités.

1.6 Le président de la CSB a souhaité la bienvenue aux participants et s'est réjoui de ce que la session ait pu être organisée dans le nouveau bâtiment du siège de l'OMM vu que cela offrait l'occasion aux délégués de collaborer étroitement avec le personnel du Secrétariat. Il a fait observer que grâce aux progrès des systèmes d'information et grâce aussi à l'efficacité de la répartition des tâches, la Commission pourrait couvrir tous les points d'un ordre du jour particulièrement complexe dans un laps de temps plus court que lors des précédentes sessions. M. Mildner a également commenté l'efficacité de la nouvelle structure de travail de la Commission, mise en évidence durant la période d'essai de ces deux dernières années. Il a fait valoir que l'efficacité de la nouvelle structure supposait une étroite concertation entre les membres de la CSB; aussi les a-t-il exhortés à se tenir au courant des activités des diverses équipes et à donner eux-mêmes des informations sur les résultats de leurs travaux.

1.7 Le président a rappelé aux participants que la CSB avait un rôle important à jouer dans la mesure où elle édifiait l'infrastructure de tous les programmes de l'OMM. Elle a pu jusqu'à présent s'acquitter de cette responsabilité avec succès malgré les limites auxquelles elle se heurte du fait de la diminution des effectifs. Aussi s'est-il félicité de la générosité avec laquelle les Membres ont répondu à son appel en nommant des experts destinés à contribuer aux travaux des équipes de la Commission. Cet empressement à participer aux activités de la CSB démontre l'importance que les Membres attachent à son mandat.

1.8 Le Secrétaire général de l'OMM a remis à MM. A.A. Vasiliev et F. Zbar des certificats pour les éminents services qu'ils ont rendus à l'OMM et en particulier à la CSB pendant de si longues années. Il a relevé que M. Vasiliev avait participé aux travaux de la CSB pendant plus de 25 ans, d'abord en qualité de vice-président de 1978 à 1988 puis comme président de 1988 à 1996. Il a noté aussi que M. Zbar avait activement participé aux travaux de la Commission pendant près de 20 ans, en sa qualité de président du Groupe de travail des observations de 1988 à 1998. M. Vasiliev a indiqué combien il était heureux et sincèrement honoré de recevoir cette récompense. M. J. Jones, délégué principal des Etats-Unis d'Amérique, a accepté le certificat au nom de M. F. Zbar.

1.9 La session a réuni 185 participants, dont des représentants de 82 Membres de l'OMM et de 11 organisations internationales. La liste complète des participants figure à l'appendice A au présent rapport. La Commission a noté avec satisfaction que la participation à cette session était la plus importante jamais enregistrée par une commission technique de l'OMM.

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

2.1 EXAMEN DU RAPPORT SUR LA VÉRIFICATION DES POUVOIRS (point 2.1)

En application de la règle 22 du Règlement général de l'OMM, la Commission a décidé qu'il n'était pas nécessaire d'établir un comité de vérification des pouvoirs. Elle a approuvé le rapport du représentant du Secrétaire général.

2.2 ADOPTION DE L'ORDRE DU JOUR (point 2.2)

Les participants à la session ont adopté l'ordre du jour provisoire. L'ordre du jour définitif est reproduit dans l'appendice B au présent rapport.

2.3 ETABLISSEMENT DE COMITÉS (point 2.3)

2.3.1 Un comité de travail a été constitué pour examiner en détail les divers points de l'ordre du jour. Conformément aux propositions formulées par le président, les personnes suivantes ont été désignées pour présider les débats sur les divers points mentionnés :

M. K. Essendi (Kenya) pour les points 6.2, 6.5 et 10
M. A. I. Gusev (Fédération de Russie) pour les points 6.1, 6.3 et 6.4

Les points 4, 5, 7, 8 et 9 ont été examinés en séance du Comité plénier, présidé par M. G. Love (Australie), vice-président; les autres points ont été examinés en séance plénière, présidée par le président.

2.3.2 Conformément aux règles 24 et 28 du Règlement général de l'OMM, la Commission a établi un Comité des nominations et un Comité de coordination. Le Comité des nominations est composé de MM. A.H.M. Al-Harthy (Oman), D. F. Molotsi (Botswana), J. Mauro de Rezende (Brésil), P. Dubreuil (Canada), Yap Kok Seng (Malaisie) et E. De Dycker (Belgique). Le Comité de coordination est composé du président et du vice-président de la Commission, des présidents du Comité de travail et du représentant du Secrétaire général. Mme C. Richter (Allemagne) a été nommée Rapporteur pour les recommandations et les résolutions antérieures de la Commission.

2.4 AUTRES QUESTIONS D'ORGANISATION (point 2.4)

La Commission a estimé qu'il n'était pas nécessaire d'établir des procès-verbaux sommaires des séances plénières, sauf en ce qui concerne le point 2.1 de l'ordre du jour. Elle a décidé en outre, conformément à la règle 3, de suspendre la règle 109 (c'est-à-dire la règle des 18 heures). Elle a par ailleurs fixé son horaire de travail pour la durée de la session. On trouvera dans l'appendice B au présent rapport une liste complète des documents présentés à la session.

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

3.1 La Commission a pris note avec satisfaction du rapport de son président, M. S. Mildner (Allemagne), sur les activités qu'elle avait menées depuis sa session extraordinaire de septembre-octobre 1998. Elle s'est félicitée des résultats de l'essai portant sur des arrangements de travail plus souples et plus efficaces ainsi que du gros travail accompli par les 23 équipes d'experts et équipes de mise en œuvre/coordination, qui avaient réuni plus de 160 experts. Au cours de la période considérée, plus de 35 réunions sur des questions relevant de sa compétence ou sur des questions apparentées intéressant la VMM avaient été organisées. De plus amples détails sur les activités menées à cet égard et sur les résultats obtenus, qui figuraient dans les rapports des présidents des groupes de travail, ont été examinés au titre des points correspondants de l'ordre du jour. La Commission est convenue qu'il serait utile que le rapport de son président comprenne un résumé de ses réalisations marquantes en rapport avec les buts et objectifs du Plan à long terme. Elle a donc demandé qu'il en soit ainsi à l'avenir.

3.2 La Commission a noté que pendant l'intersession le président avait participé activement à de nombreuses activités en rapport avec des questions d'importance générale pour l'OMM, avait représenté la CSB et le Programme de la VMM dans de nombreuses réunions et avait contribué aux débats organisés à de nombreuses reprises sur des questions telles que la structure et l'avenir de l'OMM, l'échange de données et de produits météorologiques, l'établissement à l'OMM d'un mécanisme pour le traitement de questions de politique de haut niveau relatives aux satellites, les infrastructures requises pour la prévision saisonnière à interannuelle, le programme AMDAR, la coordination avec EUMETNET et avec ses sous-projets se rapportant à la VMM et bien d'autres questions encore. Elle a également relevé la très large coopération avec les groupes d'experts scientifiques et le Comité directeur du SMOC, dont M. Mildner fait partie en tant que membre désigné à titre personnel.

3.3 Le président a non seulement rendu compte régulièrement au Congrès et au Conseil exécutif de l'exécution du Programme de la VMM et du Programme des services météorologiques destinés au public, mais a également représenté la Commission à des sessions d'autres organes constituants (onzième session de la CMAé et douzième session de l'AR VI) et aux réunions annuelles des présidents des Commissions techniques. Etant donné que la VMM fournit les infrastructures de base pour la plupart des programmes de l'OMM, la question de la collaboration interprogrammes revêt une importance capitale et doit largement retenir l'attention. La Commission a constaté avec satisfaction que de nombreuses activités menées par le président avaient été couronnées de succès et elle l'a félicitée pour le travail considérable qu'il avait accompli à cet égard et pour son engagement personnel.

3.4 La Commission s'est félicitée des importantes directives données lors des deux sessions du Groupe de travail consultatif, au cours desquelles avait été examinée la suite donnée aux décisions de la CSB, ainsi que des diverses mesures que le président avait prises, notamment pour assurer sa participation aux travaux d'autres organes constituants et pour la représenter au Treizième Congrès de l'OMM et à deux sessions du Conseil exécutif. Elle a également pris note des diverses requêtes formulées par le Conseil exécutif, plus particulièrement en ce qui concerne la structure de la CSB et ses arrangements de travail, l'utilisation d'Internet et les nouvelles pratiques adoptées par l'OMM en matière d'échange international de données et de produits, et elle a examiné ces questions au titre des points correspondants de l'ordre du jour.

3.5 La Commission a noté que la mise en place de la nouvelle structure constituait une importante étape sur la voie d'une gestion moderne et permettait une efficacité et une souplesse accrues. Elle s'est félicitée des gros efforts déployés par les membres du Bureau, le Groupe de travail consultatif et, en particulier, les présidents des GASO et de leurs équipes dans le cadre de la mise en œuvre des nouvelles structures conformément aux instructions qu'elle avait données à sa session extraordinaire de 1998, qui prévoyaient un processus permanent d'apprentissage pour ces deux dernières années. Elle a noté avec une grande satisfaction que les ambitieux objectifs qu'elle avait fixés à cette session extraordinaire étaient atteints et que l'utilité de la nouvelle structure était donc démontrée. En particulier, le Groupe de travail consultatif avait assumé son nouveau rôle d'organe de gestion avec beaucoup de compétence et d'efficacité et une grande capacité d'adaptation. La Commission s'est tout particulièrement félicitée des progrès accomplis dans la circulation de l'information grâce à l'utilisation d'Internet et du courrier électronique, qui avaient facilité dans une large mesure son travail à tous les niveaux. A cet égard, elle a rendu hommage au Secrétariat pour l'efficacité avec laquelle il avait rendu possible l'accès en temps voulu à toutes les informations relatives à la CSB sur Internet. Elle a reconnu que ces nouvelles structures, notamment en matière de gestion, avaient largement démontré qu'elle était sur la bonne voie et qu'elle pourrait ainsi accroître son efficacité et renforcer sa capacité d'adaptation en vue de relever les défis qui attendent l'OMM.

3.6 Tout en reconnaissant les progrès sensibles qui avaient été accomplis, la Commission a estimé qu'elle avait encore à faire face à un grand nombre de questions et de difficultés importantes, comme cela avait été indiqué par le Conseil exécutif, et qu'il convenait d'en tenir compte lors de l'examen détaillé de son programme de travail. Il s'agissait notamment des domaines suivants :

a) optimisation des combinaisons d'éléments dans le Système composite mondial d'observation et développement de réseaux d'observation capables de suivre l'évolution des besoins;

b) recherche de modalités de contribution des Membres au SMO, y compris par le biais d'un financement conjoint, afin que les observations voulues soient bien effectuées dans les zones isolées ou mal couvertes;

c) élaboration des futurs systèmes d'information de l'OMM qui intègrent les progrès techniques et répondent aux besoins de tous les programmes de l'Organisation et des programmes internationaux apparentés;

d) mise en œuvre de systèmes ou utilisation de services de télécommunications adaptés, notamment dans les secteurs où le SMT est faible ou déficient;

e) gestion et coordination de l'attribution des fréquences radioélectriques aux systèmes météorologiques;

f) amélioration de la coordination relative à l'infrastructure pour une meilleure gestion des prévisions à longue et très longue échéance;

g) mise en œuvre des progrès des techniques d'assimilation des données afin de faciliter l'utilisation opérationnelle des nouveaux types de données d'observation;

h) développement et introduction de fonctions de surveillance automatique améliorées;

i) élaboration du Programme des services météorologiques destinés au public, notamment pour ce qui concerne la préparation aux catastrophes naturelles et l'atténuation de leurs effets;

j) amélioration des structures de travail et de gestion de la CSB et resserrement des liens avec les autres organes chargés de mettre en œuvre les programmes de l'OMM.

3.7 La Commission a noté que des Membres s'inquiétaient de l'apparition sur l'Internet de prévisions météorologiques provenant de sources non officielles. Elle est donc convenue qu'il fallait examiner aussi la question de la création de normes agréées pour l'identification et l'échange des avis et prévisions météorologiques.

3.8 La Commission a noté que certains Membres avaient entrepris la mise en place du concept de gestion intégrale de la qualité et que les usagers, y compris la communauté aéronautique, étaient de plus en plus

nombreux à demander la certification ISO9000. Elle a décidé de désigner M. P. Vangrunderbeeck (France) Rapporteur pour la gestion intégrale de la qualité. Celui-ci sera chargé d'étudier la question de savoir si ce concept peut s'appliquer au système de la VMM et de quelle manière, et devra présenter un rapport au Groupe de gestion sur les conclusions de son étude. Il sera aussi appelé à formuler des propositions quant aux mesures complémentaires qui pourraient être prises à cet égard.

3.9 Le président a adressé ses vives félicitations à tous les membres de la CSB qui avaient participé aux activités de la Commission et les a remerciés de leur coopération enthousiaste. Il a remercié en particulier le vice-président, M. G. Love, les présidents des groupes d'action sectoriels ouverts et des diverses équipes ainsi que les rapporteurs pour leur excellent travail, qui lui avait si grandement facilité la tâche. Au nom de la CSB, il a remercié également le Secrétaire général de l'OMM et le personnel du Secrétariat, en particulier les Départements de la Veille météorologique mondiale — Systèmes de base et Applications, pour leur appui et leur coopération.

4. Examen des décisions du Treizième Congrès et du Conseil exécutif concernant la Commission (point 4 de l'ordre du jour)

4.1 La Commission s'est penchée sur les résultats des débats qui l'ont concernée pendant le Treizième Congrès et les cinquante et unième et cinquante-deuxième sessions du Conseil exécutif et a prêté une attention particulière aux décisions influant sur son futur programme de travail. Elle a noté que le Treizième Congrès avait souligné de nouveau l'importance capitale de la VMM pour ce qui est de l'activité quotidienne des Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN), de la recherche ainsi que de nombreuses autres activités déployées dans le cadre de divers programmes. A cet égard, le Congrès avait décidé que la VMM devrait, en substance, être conforme aux indications du cinquième Plan à long terme adopté au titre de la résolution 23 (Cg-XIII).

4.2 La Commission a noté que le Treizième Congrès comme le Conseil exécutif avaient formulé des observations très favorables au sujet de sa nouvelle structure et des moyens d'action efficaces dont elle s'est pourvue, observations qui sont consignées dans le rapport final abrégé des sessions correspondantes. Elle a aussi noté que le Conseil exécutif avait demandé au président de la Commission d'établir, après la présente session, un rapport d'activité sur la mise en place de cette nouvelle structure. Elle a en outre relevé que le Congrès avait souligné l'importance des liens que la CSB et les associations régionales entretiennent pour parvenir, en concertation, à mettre en œuvre le Programme de la VMM et qu'il avait exhorté les associations régionales à renforcer leur collaboration avec la Commission.

4.3 Le Congrès a demandé au Conseil exécutif de continuer, avec l'aide de la CSB, à suivre l'évolution de la mise en œuvre de la résolution 40 (Cg-XII) et à évaluer ses conséquences. A cet égard, le Congrès a prié le président de la CSB de procéder à une enquête permettant d'en apprendre plus long sur les modifications éventuelles que les Membres ont apportées quant au volume de données et de produits météorologiques et connexes mis à disposition sur le SMT depuis que la résolution 40 (Cg-XII) a été adoptée. Cette enquête a été effectuée à la fin de l'année 1999, et le président de la CSB en a communiqué les résultats aux participants à la cinquante-deuxième session du Conseil exécutif. Ce dernier s'est félicité que l'enquête ait révélé que le volume des données et des produits échangés n'avait pas diminué, ce qui constituait l'un des principaux objectifs de la résolution 40 (Cg-XII).

4.4 Le Congrès, notant la forte probabilité de pannes informatiques dues au passage à l'an 2000, a prié la CSB de suivre de près les mesures prises par les Membres à cet égard et de mettre au point un dispositif permettant de s'assurer du bon fonctionnement de la VMM en cette occasion et de résoudre les problèmes qui pourraient alors surgir. La Commission a noté avec satisfaction que la transmission ou la qualité des données et des produits élaborés par les Membres de l'OMM n'avaient pas été affectées de façon notable par des problèmes informatiques liés au passage à l'an 2000 ou à l'occurrence du 29 février. Elle a remercié les Membres et les exploitants de satellites pour les efforts concertés qu'ils ont déployés afin que leurs principaux systèmes soient adaptés au passage à l'an 2000. La Commission a aussi remercié les donateurs de l'aide généreuse qu'ils ont apportée en temps opportun et a exprimé sa gratitude au Secrétariat pour son action en matière de sensibilisation et de coordination. Elle a enfin remercié les nombreuses personnes qui sont restées mobilisées vingt-quatre heures sur vingt-quatre dans les centres de coordination pour le passage à l'an 2000 et dans les SMHN du monde entier pour leur dévouement, sans lequel il n'aurait pas été possible de prendre toutes les mesures nécessaires.

4.5 La Commission a noté que le Conseil exécutif avait estimé que les activités menées en vue de mettre en place une infrastructure efficace pour la prévision saisonnière à interannuelle nécessitaient une étroite coopération des différents programmes de l'OMM. A cet effet, le Conseil exécutif a établi une équipe spéciale intercommissions dont font partie des experts de la CCl, de la CSB, de la CSA et de la CMAg. Cette équipe, qui est chargée de démontrer la nécessité et de préciser le rôle des centres climatologiques régionaux, a aussi pour mission de passer en revue les méthodes actuelles d'élaboration et de vérification des prévisions saisonnières à interannuelles, de proposer une infrastructure pour la diffusion, à l'intention des Membres, de prévisions saisonnières à interannuelles qui répondent aux besoins des usagers, d'évaluer les installations existantes qui pourraient faire partie de l'infrastructure envisagée et de recommander des mécanismes et des modalités de coopération interprogrammes entre les commissions

techniques concernées. La Commission a estimé à cet égard qu'il conviendrait de trouver les moyens de répondre à la nécessité d'assurer un équilibre régional en veillant à ce qu'au moins certains Membres utilisateurs de l'AR I et de l'AR III participent aux travaux de l'équipe spéciale intercommissions.

4.6 Le Conseil exécutif a prié instamment la CSB de renforcer encore la coordination avec le SMOC à propos de la conception et de la mise en place des réseaux GSN et GUAN. Il s'est félicité de la collaboration qui s'est instaurée entre les centres coordonnateurs de la CSB et du SMOC pour ce qui est des aspects pratiques du contrôle du rendement et de la réception des données en provenance des stations du GSN et du GUAN. Le Conseil a en outre réaffirmé que la surveillance du fonctionnement du réseau du SMOC dans chacune des régions de l'OMM devrait être assurée par la CSB, en collaboration avec les organes de travail régionaux appropriés de la VMM (voir également le point 6.1 de l'ordre du jour). La Commission a noté dans ce contexte que l'examen de chaque composante régionale des réseaux GSN et GUAN était déjà inscrit à l'ordre du jour des sessions des associations régionales. Elle a invité les responsables du SMOC à envisager, lorsqu'ils reverront la conception et la mise en place des réseaux GSN et GUAN, de consulter à nouveau les associations régionales pour s'assurer que leurs besoins spécifiques soient satisfaits.

4.7 La Commission a noté que le Conseil exécutif avait estimé que la CMAg déployait actuellement des activités complémentaires de celles des autres commissions et proposé que la CMAg, la CSB et la CIMO renforcent leur collaboration dans les domaines de l'équipement et de l'exploitation des stations météorologiques automatiques et des applications des données ainsi obtenues à l'agriculture.

4.8 Le Conseil exécutif a noté avec satisfaction que, dans le cadre d'une stratégie à long terme, la CSB avait engagé une étude des systèmes d'information dont l'OMM devra disposer à l'avenir pour répondre aux besoins de ses programmes et de tous les programmes internationaux connexes. Bien qu'il lui ait semblé nécessaire que les Membres de l'OMM tirent avantage des progrès techniques pour moderniser leurs systèmes, il a cependant souligné qu'il fallait impérativement veiller à ce que les pays en développement aient, dans la mesure du possible, durablement accès aux améliorations qui en découlent. La Commission a noté que le Conseil lui avait demandé de continuer à élaborer des propositions susceptibles d'aider les pays en développement à moderniser leurs systèmes et à renforcer leurs capacités de façon durable et à moindres frais et l'avait priée de procéder à une coordination étroite des efforts déployés dans ce sens avec les associations régionales. Elle a reconnu l'importance que revêtait cette question pour la viabilité de certains SMHN et elle a estimé que de nouvelles formules devraient être envisagées, comme des partenariats régionaux et des partenariats entre certains SMHN. Il convient d'agir vite car la concurrence sera probablement de plus en plus vive dans le domaine de la fourniture de services météorologiques.

4.9 Les autres décisions du Congrès et du Conseil exécutif qui intéressent la Commission sont examinées en détail sous le point 3 de l'ordre du jour ainsi que sous d'autres points de l'ordre du jour.

5. ETAT DE MISE EN ŒUVRE ET DE FONCTIONNEMENT DE LA VEILLE MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE (point 5 de l'ordre du jour)

5.1 La Commission a été informée des résultats du contrôle du fonctionnement de la Veille météorologique mondiale. Le contrôle comprend deux types d'exercice : le contrôle mondial annuel et le contrôle spécial du fonctionnement du RPT. Une centaine de centres de la VMM ont participé aux contrôles mondiaux annuels qui ont lieu du 1er au 15 octobre et huit centres du RPT des Régions I, II, V et VI aux contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT effectués pendant les 15 premiers jours des mois de février, avril, juillet et octobre. La Commission a noté avec satisfaction les diagrammes montrant l'évolution du nombre de données d'observation reçues et leur répartition géographique, diagrammes qui ont été construits d'après les résultats des contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT.

5.2 Le pourcentage de messages SYNOP reçus par les centres du RPT par rapport au nombre de messages devant provenir des stations des RSBR est resté le même (environ 72 pour cent) durant la période 1992-2000. Des lacunes ont encore été décelées dans le nombre de messages SYNOP en provenance de certaines zones de la Région I (47 pour cent), de la Région III (64 pour cent) et de la Région V (67 pour cent), même si une nette amélioration a été constatée dans la Région III. Les lacunes décelées pour la Région I sont dues notamment à une infrastructure insuffisante et à un manque de personnel.

5.3 Le pourcentage de messages TEMP reçus par les centres du RPT a diminué, passant de 65 à 58 pour cent pendant la période 1992-2000. Cette diminution est essentiellement due à une détérioration du fonctionnement du réseau d'observation en altitude dans la partie septentrionale de la Région II. Le nombre de messages TEMP en provenance de la Région III a augmenté. La réception des messages TEMP est relativement satisfaisante pour les parties orientale et méridionale de la Région II, la partie occidentale de la Région III, la partie septentrionale de la Région IV, certains pays de la Région V et la partie occidentale de la Région VI. Elle est insuffisante d'une manière générale pour la plupart des autres parties du monde.

5.4 Il n'y pas eu de changement majeur dans la réception des messages SHIP et AIREP depuis 1996. Une amélioration a été constatée pour les messages BUOY (+ 40 pour cent depuis 1996) ainsi que pour les messages AMDAR (+ 80 pour cent depuis 1996), dont la moitié provenait d'Europe (+ 230 pour cent depuis 1996), environ un quart d'Australie (pas de changement majeur depuis

1996) et près d'un quart du reste du monde (+ 83 pour cent depuis 1996). La Commission a pris note du rôle décisif qu'a joué le Groupe d'experts AMDAR dans l'amélioration de la réception des messages AMDAR.

6. PROGRAMME DE LA VEILLE MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE, FONCTIONS D'APPUI ET SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES DESTINÉS AU PUBLIC, Y COMPRIS LES RAPPORTS DES PRÉSIDENTS DES GROUPES D'ACTION SECTORIELS OUVERTS (point 6 de l'ordre du jour)

6.1 SYSTÈMES D'OBSERVATION INTÉGRÉS (SOI) (point 6.1)

6.1.1 La Commission a remercié le président du Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes d'observation intégrés(GASO-SOI) de son rapport très complet sur les principaux points relatifs aux besoins en données d'observation et la refonte du SMO, l'utilisation des systèmes et les produits, ainsi que les besoins en données provenant des stations météorologiques automatiques et leur représentation. Elle a également exprimé sa gratitude à tous les experts qui ont participé aux travaux des Equipes de mise en œuvre et de coordination qui ont été constituées dans le cadre du GASO.

SITUATION CONCERNANT LA MISE EN ŒUVRE ET L'EXPLOITATION DU SEGMENT TERRESTRE DU SMO

6.1.2 La Commission a noté avec satisfaction qu'au cours des deux dernières années la situation concernant la mise en œuvre générale des stations d'observation en surface et en altitude des RSBR est de plus en plus encourageante et stable, et que les derniers résultats du contrôle du fonctionnement n'avaient pas été alarmants comme ce fut le cas entre 1995 et 1997.

6.1.3 La Commission a noté que, d'après les renseignements fournis par les Membres, le pourcentage de mise en œuvre des stations d'observation de surface du RSBR varie de 76 pour cent dans la Région III à 99 pour cent dans la Région VI, la moyenne mondiale étant de 89 pour cent. Les résultats du contrôle mondial annuel du fonctionnement de la VMM effectué en 1999 ont toutefois indiqué que le nombre maximal de messages que les centres du RPT reçoivent en fait est compris entre 52 pour cent du nombre total des messages requis dans la Région I et 92 pour cent dans la Région VI, la moyenne mondiale étant de 72 pour cent. Ces résultats sont légèrement meilleurs que ceux de 1998, mais ils montrent que, dans l'ensemble, près du quart des messages requis ne sont pas encore échangés à l'échelon international. Ces trous dans les bases de données sont principalement dus à des observations qui n'ont pas été effectuées ou à des problèmes de télécommunications.

6.1.4 La Commission a été informée que le pourcentage de mise en œuvre des observations aérologiques en 1999 varie de 51 pour cent dans les Régions I et III à 94 pour cent dans la Région VI, avec une moyenne mondiale de 81 pour cent. Le pourcentage du nombre de messages aérologiques qui sont en fait parvenus aux centres du Réseau principal de télécommunications durant cette période est compris entre 29 pour cent des messages requis dans la Région I et 84 pour cent dans la Région IV ce qui correspond à une moyenne mondiale de 57 pour cent, qui est inférieure à ce qu'elle était en 1998 (60 pour cent), mais supérieure à celle de 1997 (55 pour cent). Elle s'est déclarée préoccupée par les grandes lacunes qui subsistent dans la couverture en données aérologiques de certaines régions d'Afrique, d'Amérique du Sud, d'Asie centrale et d'Asie septentrionale et qui sont principalement dues au manque de consommables et à la vétusté de l'équipement. En analysant les tendances actuelles de la performance du réseau aérologique des régions, la Commission a noté avec satisfaction que le nombre de stations qui transmettent plus de 50 pour cent des messages avait augmenté dans les Régions I, IV et VI. A cet égard, elle a noté que ce progrès était surtout dû aux mesures bien coordonnées que les Membres en question, le Secrétariat et les pays donateurs ont prises sans tarder, en particulier pour remplacer l'équipement OMEGA.

6.1.5 La Commission s'est inquiétée de la perte de données d'observation en surface et en altitude constatée dans les statistiques de contrôle de la composante terrestre du SMO. Elle a demandé au président du GASO des systèmes d'observation intégrés de porter la question à l'attention de l'équipe de mise en œuvre/coordination pour le Système mondial d'observation dans le but de mieux cerner les différents problèmes et de collaborer avec les Membres et les associations régionales pour trouver des solutions.

6.1.6 La Commission a noté avec satisfaction que, suite à la demande du Treizième Congrès, la fiabilité des radiosondes qui fonctionnent sur le système de positionnement global (GPS) avait fait l'objet d'une surveillance permanente en collaboration avec la CIMO. Les résultats d'une enquête conduite de janvier à juin 1999 auprès des Membres utilisant des sondes qui fonctionnent sur le GPS ont révélé qu'un lancement sur cinq était défaillant. Tous les détails de cette enquête ont été présentés à la CIMO qui travaille en coordination avec les fabricants intéressés pour améliorer la situation. La Commission a été informée que ces activités conjointes avaient abouti à des améliorations et que les fonctions de détermination des vents devraient rapidement retrouver au moins la même efficacité qu'avec les radiosondes articulées autour du système OMEGA avant qu'il ne soit abandonné. L'OMM effectuera d'ici peu une comparaison de radiosondes fonctionnant sur le GPS dans des conditions tropicales et la Commission s'est déclarée vivement intéressée par les résultats. Cette dernière a réaffirmé que la coopération et la concertation avec la CIMO à cet égard devraient se poursuivre, voire s'intensifier.

AUTRES RÉSEAUX, Y COMPRIS LES STATIONS EN MER

6.1.7 Le nombre total de navires recrutés par les Membres dans le cadre du Système de navires d'observation

bénévoles (VOS) de l'OMM a légèrement augmenté au cours des dernières années. A l'heure actuelle, 52 Membres participent au VOS et le nombre total de navires est passé de 6747 en 1996 à 6921 en 1999. Le nombre de messages de navire reçus par les centres du Réseau mondial de télécommunications a également augmenté puisque la moyenne quotidienne est passée de 5000 durant la période de surveillance de 15 jours qui a eu lieu en octobre 1996 à 5500 durant la même période en 1999. La Commission technique mixte OMM/COI d'océanographie et de météorologie maritime (CMOM) lance actuellement un projet de maintenance opérationnelle d'un sous-ensemble VOS (quelque 200 navires répartis dans le monde entier) afin de constituer un jeu de données VOS de référence de qualité pour les études climatologiques mondiales et d'autres applications.

6.1.8 On a par ailleurs assisté à une augmentation significative et continue des mises en service d'autres types de stations en mer. En mai 2000, le nombre total de bouées dérivantes actives en service dans le monde entier et transmettant des données sur le SMT était passé à 807 alors qu'il n'était que de 218 en mai 1996. Toujours en mai 2000, quelque 78 bouées ancrées transmettaient en moyenne des données sur le SMT alors qu'elles n'étaient que 63 en mai 1996. Quelque 30 pour cent des bouées transmettaient des données relatives à la pression sur le SMT.

6.1.9 S'agissant des observations aérologiques au-dessus des océans, on considère depuis un certain nombre d'années que les systèmes entièrement automatiques du Programme de mesures automatiques en altitude à bord de navires (ASAP) constituent une composante tout à fait opérationnelle de la VMM. En 1999, neuf pays exploitaient un nombre total de 22 dispositifs ASAP et équipements de sondage connexes, principalement dans l'Atlantique Nord, mais il y eut également des observations dans tous les autres bassins océaniques. Le groupe d'experts pour le Programme ASAP met en place dans le monde entier un réseau ASAP qui fournira, en particulier, de précieuses données aérologiques au-dessus des eaux australes.

6.1.10 La Commission a souligné le fait que le Conseil exécutif avait reconnu à sa cinquante-deuxième session, l'importance du Programme de retransmission des données météorologiques d'aéronefs (AMDAR) et sa contribution à la constitution d'un système d'observation aérologique efficace. Elle a noté avec satisfaction, qu'à l'heure actuelle, le volume des données AMDAR correspondait à peu près à 78 000 observations par jour et qu'il devrait passer à 150 000 observations par jour au cours des cinq à dix prochaines années. Elle a toutefois noté que la moitié environ des aéronefs transmettant des données AMDAR faisaient route entre l'Europe et l'Amérique du Nord ou au-dessus de ces continents. Les autres desservent à partir de leur plate-forme centrale (Buenos Aires, Johannesburg, Maurice, Djedda, etc.) des destinations au Moyen-Orient, en Amérique du Sud, en Amérique du Nord, en Europe et en Extrême Orient. Il existe donc encore relativement peu de données AMDAR pour les Régions I et II.

6.1.11 La Commission a rappelé que le Treizième Congrès avait instamment demandé que toute l'attention voulue soit accordée aux régions où les données sont rares et que, en particulier, les Services météorologiques nationaux des pays en développement aient accès en temps réel aux données sur le vent et la température. A cet égard, elle a noté que Hong Kong, Chine et d'autres Membres collaboraient activement afin d'obtenir et de diffuser des données AMDAR dans la Région II. Elle a aussi noté que, pour ce qui concerne l'OACI, la transmission automatique des comptes rendus en vol aurait lieu parallèlement à la Surveillance dépendante automatique (ADS) et que, pour le moment, les premiers messages d'observation météorologiques recueillis au-dessus de l'Atlantique Nord et du Pacifique au titre de l'ADS sont acheminés vers les centres mondiaux de prévisions de zone (CMPZ) de Londres et de Washington.

Situation concernant la mise en œuvre et le fonctionnement du segment spatial du SMO

6.1.12 La Commission a noté avec une grande satisfaction la contribution des exploitants de satellites s'agissant de la fourniture de données, de produits et de services par le segment spatial du SMO durant les deux dernières années. La mise en position d'un satellite EUMETSAT au-dessus de l'océan Indien où les données sont rares et la mise en service du satellite géostationnaire FY-2B récemment lancé par la République populaire de Chine ont amélioré la couverture et la fiabilité ainsi que le degré de mise en œuvre de l'ensemble du segment spatial du SMO. La Commission a été informée que le Conseil de l'EUMETSAT avait récemment décidé de couvrir aussi l'océan Indien jusqu'à la fin de 2003 au moyen de Météosat-5. La Commission a souhaité qu'au-delà de 2003 il soit possible qu'un satellite géostationnaire couvre la région de l'océan Indien.

6.1.13 La Commission a noté, en particulier, que pour le moment, la constellation de satellites géostationnaires se composait de Météosat-7 à 0° de longitude et Météosat-5 à 63°E (exploité par EUMETSAT), de GOMS-1 à 76°E (exploité par la Fédération de Russie), du FY-2B à 105°E (exploité par la République populaire de Chine), du GMS-5 à 140°E (exploité par le Japon) et des satellites GOES-10 et GOES-8 à 135°W et 75°W respectivement (exploités par les Etats-Unis d'Amérique). La constellation de satellites sur orbite polaire comporte les satellites METEOR-2 et 3 exploités par la Fédération de Russie, NOAA-14 et 15 exploités par NESDIS/NOAA et FY-1C exploité par la République populaire de Chine. En ce qui concerne GMS-5, la Commission a été informée que tous les systèmes dont le satellite était équipé fonctionnaient de manière optimale et qu'il en serait probablement ainsi jusqu'au lancement de MTSAT-1R au début de 2003. Elle a aussi noté que Météosat-6 d'EUMETSAT permettrait dès 2001 d'obtenir des données par balayage rapide au-dessus de l'Afrique du Nord et de l'Europe, jusqu'à et y compris la mer Baltique.

6.1.14 La Commission a rappelé que l'objectif de mise en œuvre est d'équiper 100 pour cent des Membres de

l'OMM pour la réception des transmissions provenant des satellites sur orbite polaire (soit APT soit HRPT) aussi bien que pour la réception des transmissions provenant des satellites géostationnaires (soit WEFAX soit HR), ce qui signifie que chaque Membre de l'OMM devrait être équipé d'au moins un récepteur de chaque catégorie. La Commission a noté que les régions de l'OMM avaient atteint un pourcentage de mise en œuvre générale de 82 pour cent. La mise œuvre est de 84 pour cent pour la catégorie des récepteurs de données provenant des satellites sur orbite polaire et de 87 pour cent pour celle des récepteurs de données provenant des satellites géostationnaires. La Commission a également noté le pourcentage de mise en œuvre des objectifs concernant les stations de réception des transmissions-satellite suivant les régions et la progression depuis 1992 qui sont représentées par la figure 1 (Annexe I). Elle a été satisfaite des progrès réalisés dans ce domaine et elle a noté que la régression apparente de la Région V était en fait due à l'arrivée de nouveaux Membres dans cette région.

Mécanisme OMM de concertation avec les exploitants de satellites d'observation de l'environnement au niveau de la prise de décision

6.1.15 La Commission a été informée des activités déployées pour constituer un mécanisme OMM de concertation avec les exploitants de satellites d'observation de l'environnement au niveau de la prise de décision. A sa cinquante et unième session, le Conseil exécutif avait relevé qu'il fallait construire, sous l'égide de l'OMM, un nouveau partenariat plus solide entre les Services météorologiques et hydrologiques et les exploitants de satellites d'observation de l'environnement. Il avait donc demandé au Secrétaire général d'organiser, en consultation avec le Président et les représentants permanents des pays exploitants de satellites, une réunion entre ses représentants et les directeurs d'organismes qui exploitent des satellites d'observation de l'environnement pour donner des directives sur la meilleure manière d'envisager les décisions quant à la politique de l'Organisation dans le domaine des satellites.

6.1.16 La Commission a également été informée qu'à sa cinquante-deuxième session le Conseil exécutif avait pris bonne note des directives établies au cours de la Réunion sur un mécanisme de concertation avec les exploitants de satellites d'observation de l'environnement au niveau de la prise de décision, qui a eu lieu les 24 et 25 janvier, à Genève. Le Conseil exécutif était convenu qu'il fallait mettre en place un mécanisme de débat en organisant tous les ans ou tous les deux ans des «réunions de consultation sur les grandes orientations dans le domaine des satellites» et il a approuvé les directives relatives à ces réunions.

6.1.17 La Commission a noté que le Conseil a été d'avis qu'il fallait rapidement inscrire à l'ordre du jour de ces réunions de consultation les points suivants :

a) évaluation des missions des satellites afin de garantir, notamment, une meilleure application aux Programmes de l'OMM des volets recherche et développement actuels et prévus de ces missions et en évaluer l'utilité opérationnelle;

b) examen et révision de la composante spatiale du Système mondial d'observation afin de tenir compte des possibilités tant opérationnelles qu'en matière de recherche et développement ainsi que de la nécessité de rentabiliser et de rationaliser les programmes d'observation par satellites.

6.1.18 La Commission a également noté que le Conseil est convenu d'organiser en 2001 la première des réunions de consultation sur les grandes orientations dans le domaine des satellites.

6.1.19 La Commission a noté que les préparatifs de la première réunion de consultation sur les grandes orientations dans le domaine des satellites, qui aura lieu en 2001, avaient commencé. Elle a de plus noté que le Conseil était convenu que l'OMM devait élaborer, en collaboration avec les agences spatiales exploitant des satellites d'observation de l'environnement, des directives concernant les prescriptions minimales sur lesquelles il s'agirait de s'entendre afin que les utilisateurs opérationnels aient, dans une certaine mesure, la certitude qu'ils pourront disposer de données d'observation pour leurs travaux de recherche et développement. Les réunions de consultation offriraient également le cadre de haut niveau nécessaire pour revoir la configuration actuelle du segment spatial du Système mondial d'observation.

6.1.20 Tout en soulignant la nécessité d'organiser des réunions de consultation et la contribution que celles-ci pourraient apporter, la Commission est convenue qu'il fallait maintenir la coordination étroite et suivie qui s'était instaurée entre l'OMM et le Groupe de coordination pour les satellites météorologiques (CGMS), le Comité sur les satellites d'observation de la Terre (CSOT) et le Partenariat pour une stratégie mondiale intégrée d'observation (IGOS-P). Une coordination de ce type faciliterait l'application des recommandations formulées et des décisions prises lors des réunions de consultation.

6.1.21 La Commission s'est rangée de l'avis du Conseil d'après lequel les réunions de consultation devraient tenir compte des besoins des pays en développement pour s'assurer qu'ils suivent le rythme des progrès réalisés en ce qui concerne les produits et les services fournis par les satellites. Elle a également souligné le fait qu'il fallait avoir accès aux données, produits et services de satellites et aux programmes d'enseignement et de formation professionnelle appropriés afin d'être en mesure de tirer parti de ces données extrêmement précieuses.

6.1.22 La Commission a remercié son président d'avoir participé en son nom aux activités relatives aux réunions de consultation sur les grandes orientations dans le domaine des satellites. Elle a noté l'importance et le potentiel que revêtait la création, sous l'égide de l'OMM, d'un nouveau partenariat plus étroit entre les Services météorologiques et hydrologiques et les exploitants de satellites d'observation de l'environnement, en particulier les organismes qui exploitent des systèmes de satellites de recherche et de développement. Elle a, par

conséquent, été d'avis que les réunions de consultation revêtiraient une extrême importance pour l'avenir de la CSB et du segment spatial du SMO et elle a demandé à son président de poursuivre ses activités dans ce domaine avec le soutien du Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes d'observation intégrés.

Besoins en matière de données d'observation et refonte du Système mondial d'observation

6.1.23 La Commission a noté avec satisfaction les travaux effectués par l'Equipe d'experts sur les besoins en données d'observation et la refonte du SMO pour actualiser la base de données du CSOT et de l'OMM sur les besoins en matière de données d'observation, élargir le processus continu d'étude des besoins s'agissant de possibilités des systèmes d'observation *in situ* et formuler le *Statement of Guidance Regarding How Well Satellite Capabilities Meet WMO User Requirements in Several Application Areas*. Cette base de données renferme des descriptions de tous les systèmes du SMO, aussi bien *in situ* que dans l'espace, avec indication des caractéristiques de fonctionnement prévues pour chaque système dans l'une des 34 zones géographiques homogènes. En outre, elle renferme des informations sur tous les besoins en matière d'observations des programmes de l'OMM et d'autres programmes d'observation. Ces besoins sont classés par secteur d'activité. En outre, la base de données a aussi permis de déterminer la mesure dans laquelle un système donné pouvait répondre aux besoins en matière d'observation. Cette base est disponible sur CD ROM de même que sur les pages Web consacrées aux activités de l'OMM dans le domaine des satellites.

6.1.24 La Commission a noté avec satisfaction que dans le cadre de son mandat l'Equipe d'experts avait rédigé un rapport très complet sur les techniques d'observation d'intérêt potentiel et leur utilisation qui fournit une masse de renseignements sur les mesures aérologiques, maritimes et en surface *in situ*, les mesures satellite ainsi que sur des stratégies d'adaptation à des cas particuliers. Elle a estimé que le rapport pourrait fournir des directives très utiles aux Membres qui restructurent les réseaux nationaux ou régionaux et a demandé au Secrétaire général de le leur distribuer.

6.1.25 La Commission a été informée que l'Equipe d'experts avait terminé son étude sur le degré de pertinence entre les capacités des satellites et les besoins des usagers de l'OMM pour certaines applications (prévisions numériques du temps, météorologie synoptique, prévisions pour l'immédiat, hydrologie, météorologie agricole et chimie atmosphérique). Les directives qui ont été établies d'après les résultats de cette étude ont été publiées sous la forme d'un document technique SAT-22, WMO/TD-N° 992. La Commission a noté avec satisfaction que l'Equipe d'experts avait poursuivi avec succès le processus continu d'étude des besoins des usagers qui avait été approuvé par la CSB dans plusieurs domaines d'application (prévisions numériques du temps à l'échelle mondiale et régionale, prévisions pour l'immédiat et prévisions à très courte échéance, prévisions saisonnières et interannuelles et météorologie aéronautique) s'agissant des possibilités des systèmes d'observation satellite et *in situ*. Ce faisant, l'Equipe d'experts a élargi la base de données sur les besoins des usagers dans plusieurs domaines d'application et les capacités des systèmes d'observation s'agissant des mesures qui y sont associées. L'Equipe d'experts a mis au point un nouvel «examen critique» et rédigé un projet de directives sur la possibilité de faire face aux besoins des applications susmentionnées. Une nouvelle version des directives sera publiée sous forme de document technique sur les activités relatives aux satellites de l'OMM. La Commission a noté qu'il était important d'y faire figurer les observations requises par l'OACI concernant les cendres volcaniques et a encouragé la CMAé à continuer de participer aux activités de l'Equipe d'experts.

6.1.26 La Commission a noté que l'Equipe d'experts avait également examiné des propositions de restructuration du segment maritime du SMO d'après les indications fournies par la Commission technique mixte OMM/COI d'océanographie et de météorologie maritime (CMOM). Elle a noté avec satisfaction que la CMOM adopterait le processus continu d'étude des besoins propres aux programmes de l'OMM pour établir le degré de pertinence entre les systèmes d'observation maritime en surface et de télédétection actuellement en service ou qu'il est prévu de mettre en service et ses propres exigences.

6.1.27 La Commission a été informée que pour élaborer une démarche globale de restructuration du SMO, l'Equipe d'experts s'est constamment inspirée des études d'évaluation des incidences auxquelles se livrent les centres de prévision numérique du temps dans le cadre de programmes régionaux comme le COSNA, l'EUCOS et le NAOS. Elle a également noté que des représentants de l'Equipe ont activement participé au deuxième Atelier sur les incidences de divers systèmes d'observation sur la prévision numérique du temps, que le Groupe de coordination du COSNA et l'OMM ont organisé à Toulouse (France, du 6 au 8 mars 2000) pour présenter et examiner les derniers résultats des études de l'incidence des données globales et régionales qui ont été effectuées par de grands centres de prévision numérique du temps et essayer d'actualiser l'évaluation des contributions des composantes classiques des systèmes d'observation et de ses nouvelles composantes à la capacité de prévision. La Commission est convenue que les conclusions des études effectuées sur le COSNA, l'EUCOS et le NAOS ainsi que les conclusions et recommandations de l'Atelier peuvent être très utiles pour le processus de refonte du SMO. Elle a toutefois fermement appuyé la recommandation de poursuivre les études d'incidences suffisamment longtemps et de préférence au cours de chacune des quatre saisons et de bien établir la signification statistique des résultats.

6.1.28 La Commission a souligné qu'il fallait déterminer un système de conception réaliste en développant des scénarios de systèmes d'observation à tester par le truchement d'expériences sur les systèmes d'observation (OSE) et d'expériences de simulation de systèmes d'observation (OSSE) et en comparant les résultats aux

besoins en matière d'observations de tous les Programmes de l'OMM. A cet égard, la Commission a approuvé les directives suivantes relatives aux OSE et OSSE qui ont été élaborées par l'Equipe d'experts :

a) toutes les expériences (globales et régionales) devraient être effectuées au cours de chacune des quatre saisons;

b) la crédibilité du système devrait être établie par un étalonnage correct (tester les incidences de données réelles simulées et ne poursuivre l'OSSE que si les résultats correspondent aux données sur les incidences mesurées);

c) il faudrait utiliser les spécifications relatives aux gammes de performance fournies par les fabricants plutôt que des valeurs discrètes;

d) la validation des OSE et OSSE devrait se faire à l'aide d'analyses et d'observations;

e) pour valider des études des incidences mondiales, il faut tenir compte des aspects régionaux, de la stratification par phénomènes météorologiques, du temps rigoureux, etc.;

f) il faudrait envisager d'utiliser la prévision d'ensemble pour améliorer la signification des résultats;

g) il conviendrait de faire participer les prévisionnistes et les utilisateurs à l'évaluation des expériences.

6.1.29 La Commission a encouragé les grands centres de prévision numérique du temps à évaluer les options de refonte du SMO qui seront proposées par l'Equipe d'experts.

6.1.30 La Commission a estimé que l'OMM en particulier la CSA et son Groupe de travail de l'expérimentation numérique, et les entités participant à l'évaluation scientifique des OSE et OSSE devaient renforcer leur interaction notamment pour la préparation des scénarios, les analyses et l'appui aux ateliers qui porteront sur ces thèmes. A cet effet, elle a décidé qu'un rapporteur pour l'évaluation scientifique des OSE et OSSE serait désigné dans le cadre du GASO-SOI pour étudier la question. Celui-ci présenterait un rapport à cet égard au Groupe de gestion de la CSB (voir également le point 9).

Incidences de la refonte du SMO sur les pays en développement

6.1.31 La Commission a rappelé les lacunes des RSBR actuels, qui s'expliquent, entre autres, par des facteurs financiers ou des problèmes de télécommunication liés dans certains pays à l'agitation sociale ou une situation de guerre. Elle a estimé que l'on pouvait atténuer certaines des difficultés rencontrées si les mesures prises dans certaines régions pouvaient être étendues à d'autres. On citera :

a) les accords de coopération conclus par certains pays pour exploiter des stations d'observation;

b) la création d'équipes itinérantes pour l'entretien des instruments;

c) la constitution de réseaux de radars météorologiques.

6.1.32 La Commission a indiqué que l'on pouvait compléter les données provenant des réseaux synoptiques de base régionaux si des centres comme les Centres météorologiques régionaux à spécialisation géographique pouvaient diffuser, par exemple sur un site Web, des images satellite et produits connexes correspondant à leurs zones de responsabilité ainsi que des données AMDAR. Cela profiterait aux Membres qui ont du mal à accéder à ce type d'information.

6.1.33 La Commission a relevé par ailleurs que les satellites de recherche fournissaient des produits fort utiles. QuikSCAT notamment fournit de précieux services à de nombreux pays et son utilisation pourrait être étendue à d'autres pays. Il ne faut donc pas négliger les produits fournis par les satellites de recherche-développement lorsqu'il s'agit de renforcer les capacités d'utilisation des données satellitales.

6.1.34 La Commission a fait valoir par ailleurs que les stations météorologiques automatiques et les bouées pourraient être exploitées avec profit en beaucoup d'endroits, y compris dans les zones difficiles d'accès, vu que les données ainsi recueillies contribueraient, en alimentant les modèles météorologiques, à l'amélioration des prévisions, étant entendu que les pays qui accueilleraient ces stations auraient très probablement besoin d'un financement externe et d'une aide à la maintenance des installations.

6.1.35 A propos du financement, la Commission a estimé que le principe selon lequel les pays Membres s'engagent à fournir des données d'observation était fondamental pour la coopération internationale. Ces engagements nationaux, comme ceux qui existent pour les observations réalisées au sol (SYNOP et TEMP), devraient être maintenus dans le cadre de la refonte du Système mondial d'observation. La Commission a cependant souligné que le coût de cette participation ne devait pas dépasser les possibilités de contribution de chaque pays Membre, surtout si les observations considérées ont une grande valeur pour la communauté internationale (par exemple celles qui sont effectuées dans des zones inhabitées). Aussi un mécanisme de financement qui viserait un juste équilibre entre les dépenses requises et les budgets nationaux pourrait-il favoriser les activités d'exploitation des réseaux d'observation. Il s'agirait par exemple de couvrir les frais d'exploitation de ces réseaux en prenant également en considération la qualité et la fiabilité des observations.

6.1.36 La Commission a examiné le principe qui consisterait à instaurer des modalités de financement conjoint ou de partage des coûts, car ce pourrait être un bon moyen de résoudre la question. En fin de compte, tous les Membres recueilleraient les fruits d'un réseau d'observation fiable et étendu. La Commission a invité le Conseil exécutif à envisager la possibilité d'établir un tel mécanisme de financement (voir aussi le point 7 de l'ordre du jour).

Utilisation des systèmes à satellites et produits qui en découlent

6.1.37 La Commission a noté avec satisfaction les travaux effectués par l'Equipe d'experts pour l'utilisation

des systèmes à satellites et les produits qui en découlent (ET-SSUP), s'agissant de l'élaboration de directives pour la stratégie d'amélioration de l'utilisation des systèmes à satellites. Elle a noté que l'Equipe d'experts avait notamment développé un concept de laboratoire virtuel pour la formation dans le domaine de la météorologie satellitale; révisé le concept de diffusion directe à partir des satellites météorologiques; analysé les objectifs de mise en service dans le cadre de la VMM de stations terrestres de réception des transmissions des satellites par les Membres de l'OMM; révisé les nouvelles *Directives pour l'enseignement et la formation professionnelle du personnel de météorologie et d'hydrologie opérationnelle* (OMM-Publication N° 258), et participé à la rédaction d'un nouveau document technique sur le remplacement des services APT/WEFAX analogiques par des services LRPT/LRIT numériques.

6.1.38 La Commission a noté que son président avait fourni au Groupe d'experts de l'enseignement et de la formation professionnelle relevant du Conseil exécutif des renseignements sur les travaux de développement d'un concept de laboratoire virtuel pour la formation dans le domaine de la météorologie satellitale qui ont été menés par l'Equipe d'experts ET-SSUP. A sa cinquante-deuxième session, le Conseil exécutif a noté que des exploitants de satellites avaient participé au renforcement de la formation professionnelle sur l'utilisation des systèmes à satellites, notamment par le parrainage de centres d'excellence. Six de ces centres, désormais parrainés par des exploitants de satellites, forment un noyau d'envergure mondiale, à savoir les centres régionaux de formation professionnelle en météorologie (CRFPM) du Niger et du Kenya pour la Région I, de Chine pour la Région II, du Costa Rica et de la Barbade pour la Région IV ainsi que le Centre de formation professionnelle du Bureau météorologique australien pour la Région V. Il a également reconnu qu'il était possible d'élargir la composante formation en associant les CRFPM et recommandé d'établir une étroite coopération et des interactions entre ces centres en faisant intervenir systématiquement des groupes scientifiques compétents et en exploitant l'idée d'un laboratoire virtuel pour la formation dans le domaine de la météorologie satellitale.

6.1.39 S'agissant de la stratégie d'amélioration de l'utilisation des systèmes à satellites, la Commission a été informée que l'Equipe d'experts ET-SSUP avait reformulé les objectifs de la VMM relatifs aux stations terrestres de réception des transmissions de satellite en les adaptant à l'évolution escomptée des techniques de télécommunication à la disponibilité et à l'utilisation des données et aux besoins spécifiques des centres d'excellence en matière de météorologie satellitale. L'Equipe d'experts a également adapté un questionnaire à utiliser pour le recensement périodique des besoins des usagers et des difficultés qu'ils rencontrent, notamment pour les enquêtes sur les besoins régionaux en matière de formation que les centres d'excellence effectuent tous les deux ans auprès des Membres de l'OMM pour les inviter à rendre compte de leurs activités dans les domaines des satellites. Elle a aussi recommandé que la Publication OMM-N° 258, *Directives pour la formation professionnelle des personnels de la météorologie et de l'hydrologie opérationnelle,* soit révisée de manière à mieux rendre compte des compétences qui sont nécessaires dans le domaine de la météorologie satellitale.

6.1.40 La Commission a noté que l'Equipe d'experts ET-SSUP avait évalué des projets pilotes spécifiques et formulé des recommandations concernant des projets et des activités récemment mis en œuvre ou à mettre en œuvre sous peu, notamment pour maximiser la durée de vie de l'équipement et l'utilisation des données. L'Equipe d'experts a également envisagé les problèmes que pose l'optimalisation de la période transitoire entre le début de l'utilisation des données et la mise en service des nouvelles générations de satellites. Elle a examiné entre autres le projet PUMA (passage à la deuxième génération de satellites METEOSAT (MSG) en Afrique), projet dont la Commission européenne avait finalement approuvé le financement, ce dont s'est félicitée la Commission. Le projet PUMA et un certain nombre d'accords bilatéraux permettraient d'équiper dès 2003 tous les Membres de l'AR I de récepteurs de données de satellites METEOSAT (MSG) à haute résolution ce qui aboutirait à une mise en œuvre intégrale des stations de réception au sol.

6.1.41 La Commission s'est déclarée satisfaite des directives préliminaires qui seraient utilisées dans le cadre de l'analyse progressive de la Stratégie d'amélioration de l'utilisation des systèmes à satellites. Le processus d'analyse progressive serait lancé par la diffusion d'un questionnaire biennal dont les réponses seraient analysées et incorporées aux directives de la Stratégie d'amélioration de l'utilisation des systèmes à satellites. Cette stratégie sera développée selon trois grands axes : accès aux données, utilisation des données, enseignement et formation professionnelle. L'analyse du questionnaire se ferait suivant chacun de ces axes par une recherche des problèmes et des solutions qui permettraient d'améliorer l'utilisation du système à satellites. L'Equipe d'experts a procédé à une première analyse du questionnaire de 1999 dont les résultats ont été publiés dans le document technique SAT-23, WMO/TD-N° 994 intitulé *Status of the Availability and Use of Satellite Data and Products by WMO Members* (Situation concernant la disponibilité et l'utilisation des données et des produits satellite par les Membres de l'OMM).

6.1.42 S'agissant du Laboratoire virtuel de formation en météorologie satellitale, la Commission a noté que l'Equipe d'experts ET-SSUP avait développé le concept de Laboratoire virtuel pour améliorer la formation et l'enseignement dans le domaine de la météorologie satellitale sous la forme d'un réseau mondial d'institutions de formation spécialisées en météorologie et d'opérateurs de satellites qui soutiennent leurs activités. L'Equipe d'experts avait de plus : amélioré le concept de Laboratoire virtuel pour faire face à deux exigences, à savoir disposer de deux filières d'enseignement (compétences fondamentales et spécialisées) et d'une bibliothèque

didactique; sollicité la formation de groupes scientifiques spécialisés; dressé une liste des directives pour développer l'utilisation des systèmes à satellites et des produits suivant trois axes — accès aux données et aux produits et présentation, utilisation des données et de produits, développement des produits, enseignement et formation professionnelle. La Commission a reconnu la précieuse contribution de l'Equipe d'experts ET-SSUP et le potentiel didactique du concept de Laboratoire virtuel présenté par cette équipe. Elle a aussi noté l'appui qu'apportaient régulièrement la Chine, les Etats-Unis d'Amérique, le Japon et EUMETSAT aux activités de formation.

6.1.43 La Commission a noté que le Groupe d'experts ET-SSUP avait également examiné le concept de radiodiffusion directe qui, jusqu'alors, avait été une véritable réussite et avait rendu d'excellents services à la communauté des usagers, et qu'il avait fait des contre-propositions en matière de télécommunication sous forme de directives préliminaires sachant qu'il y avait certaines lacunes dans le système de réception actuel et qu'il y aurait une énorme augmentation de la masse de données à transmettre durant la prochaine décennie. La Commission est convenue qu'il fallait continuer d'étudier la possibilité de compléter éventuellement le service direct de radiodiffusion assuré par les satellites météorologiques, par d'autres services de télécommunication, l'objectif ultime étant de passer progressivement et systématiquement à d'autres moyens de télécommunication pour tous les services de radiodiffusion à partir de la future génération de satellites.

Besoins et représentation en matière de données provenant des stations météorologiques automatiques

6.1.44 La Commission a noté avec satisfaction les travaux effectués par l'Equipe d'experts des besoins en données provenant des stations météorologiques automatiques et de leur représentation s'agissant du recensement des besoins opérationnels en matière de stations météorologiques automatiques et de l'évaluation de leur incidence éventuelle sur les réseaux d'observation existants ou qu'il est prévu de mettre en service. Elle a confirmé qu'il était important de définir les besoins des usagers en matière d'observations en fournissant la description de variables spécifiques, la résolution minimale, la portée effective maximale, le mode d'observation et l'intervalle minimal d'enregistrement. La Commission est par conséquent convenue d'envoyer aux commissions techniques compétentes de l'OMM, pour analyse et validation, les projets de spécifications fonctionnelles destinées à favoriser les applications actuelles et futures des stations météorologiques automatiques, aux fins d'approbation finale de la CSB dans les meilleurs délais. La Commission a également estimé qu'il fallait poursuivre, avec d'autres organes et programmes internationaux et en particulier avec EUMETNET, les activités de coordination des questions relatives à l'échange des données provenant des stations météorologiques automatiques.

6.1.45 La Commission a pris note des résultats de l'analyse des définitions quantitatives des phénomènes météorologiques et géophysiques enregistrés à l'heure actuelle par les divers types de stations météorologiques automatiques. Elle est convenue que la meilleure manière d'enregistrer toute la gamme des données d'observation provenant des stations météorologiques automatiques en respectant les recommandations et en suivant les procédures de l'OMM serait d'utiliser les formes symboliques BUFR et CREX. Elle a également noté les nouvelles propositions de définitions quantitatives et convenu d'inviter la CIMO à examiner ces propositions en tenant compte notamment des besoins émergeants et des possibilités techniques. S'agissant de l'utilisation des unités physiques mm h^{-1} et kg $m^{-2}s^{-1}$ pour exprimer l'intensité de tous les types de précipitation, la Commission a noté avec satisfaction qu'une recommandation dans ce sens faisait déjà partie des propositions présentées en vue de leur adoption en liaison avec le point 6.2 de l'ordre du jour.

6.1.46 La Commission a noté avec satisfaction que les équipes des groupes d'action sectoriels ouverts des systèmes d'observation intégrés et des systèmes et services d'information travaillaient en étroite collaboration à l'élaboration de nouvelles tables BUFR et CREX pour le chiffrement des valeurs quantitatives des précipitations et d'autres phénomènes météorologiques. Ces travaux ont abouti à la formulation de propositions très complètes en vue de leur adoption en liaison avec le point 6.2 de l'ordre du jour. La Commission s'est rendu compte qu'aucune de ces propositions ne comprenait encore la possibilité de déterminer et d'enregistrer si oui ou non une station météorologique automatique donnée peut enregistrer un phénomène donné vu la capacité de rendre compte de l'état du capteur. Elle a par conséquent décidé de poursuivre l'étude de ce point précis et de demander au Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes d'observations intégrés et du système intégré de la VMM de développer cette possibilité. La Commission est convenue de communiquer à la CIMO les nouvelles tables relatives au temps présent en la priant de les examiner compte tenu des nouvelles possibilités de modification ou d'amélioration des méthodes de mesure correspondantes.

6.1.47 La Commission a réaffirmé que l'adoption de nouveaux détecteurs et de nouveaux algorithmes de traitement plus perfectionnés rendait de plus en plus importantes les procédures de standardisation et de contrôle de la qualité des données provenant des stations météorologiques automatiques et elle a souligné qu'il fallait absolument développer et appliquer des directives de base en matière de gestion de la qualité. Elle est convenue que le contrôle de la qualité en temps réel des données provenant des stations météorologiques automatiques devait se faire à deux niveaux et que les renseignements qui découlent de cette opération devaient figurer dans le code BUFR et être diffusés aux usagers :

a) Des procédures de contrôle de la qualité de base devraient être appliquées aux stations

météorologiques automatiques. Ces procédures devraient englober la surveillance technique (état des instruments et situation concernant les mesures) ainsi que la surveillance de l'étendue de mesurage et de la variance temporelle du signal.

b) Des procédures élargies de contrôle de la qualité devraient être appliquées dans les centres nationaux de traitement des données. Il s'agirait notamment de vérifier les relations logiques entre un certain nombre de variables (incohérences) et de tirer parti du code BUFR qui permet de mieux représenter toutes les données.

Manuel du Système mondial d'observation

6.1.48 La Commission a rappelé qu'en 1998, à sa session extraordinaire, elle avait demandé au Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes d'observation intégrés de rechercher dans tous les manuels de l'OMM, en particulier dans le *Manuel des codes* ainsi que le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques*, tous les règlements relatifs aux observations météorologiques en vue de leur insertion dans une version révisée du *Manuel du SMO*.

6.1.49 La Commission a rappelé que le rôle et la fonction des différentes publications sont les suivants :

a) Le *Manuel du SMO* (OMM-N° 544) décrit quoi, où et quand mesurer.

b) Le *Guide du SMO* (OMM-N° 488) indique comment il faut équiper et exploiter les stations et les réseaux d'observation ainsi que les programmes d'observation et d'enregistrement.

c) Le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologique* (OMM-N° 8) indique comment et avec quoi il faut faire les mesures et les observations qui figurent au programme.

d) Le *Manuel des codes* (OMM-N° 306) donne les instructions relatives aux procédures d'enregistrement et de chiffrement.

6.1.50 La Commission a noté qu'il y a relativement peu de répétitions dans les différentes publications. Le *Guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques* contient évidemment des sections relatives au *Manuel du SMO*, mais à l'exception de définitions d'éléments à observer et des unités à employer, il s'agit principalement de directives et non pas de règlements.

6.1.51 Le *Manuel des codes* contient des règlements autres que les instructions de codage mais il s'agit de procédures et de pratiques d'enregistrement (par exemple, comment déterminer et enregistrer la pluie intermittente ou comment choisir les niveaux significatifs pour les messages aérologiques). Il a été convenu que ces sections concernaient directement le codage et qu'elles n'avaient pas lieu de figurer dans le *Manuel du SMO*. On s'est rendu compte qu'il serait très difficile de séparer complètement les procédures d'enregistrement des instructions de codage.

6.1.52 Il a par conséquent été décidé qu'il n'y avait pas lieu de procéder à des révisions fondamentales pour incorporer dans le *Manuel du SMO* des manuels ou des guides figurant à l'heure actuelle dans d'autres publications. La Commission est toutefois convenue qu'il fallait actualiser certaines sections du *Manuel*, notamment les définitions et les unités, et en réorganiser la table des matières pour que le *Manuel* soit plus facile à consulter. Elle a noté avec satisfaction que le Secrétariat avait préparé une première version révisée de ce *Manuel* avec l'aide d'un consultant. Elle a donc décidé qu'un petit groupe d'experts, à constituer dans le cadre du GASO-SOI, devait analyser cette première version qui lui serait ensuite présentée pour approbation à sa prochaine session.

Composition des réseaux synoptiques de base régionaux

6.1.53 La Commission a pris note d'une proposition visant à définir des critères pour la sélection des stations à incorporer aux RSBR. Ces critères doivent être objectifs et tenir compte notamment de la répartition spatiale des stations, de leur fonctionnement et du volume des données transmises, d'après les résultats de contrôles réguliers. Estimant que ces critères pourraient être très utiles, elle a invité les associations régionales à envisager d'en établir pour que la sélection des stations de leurs RSBR respectifs soit plus objective.

6.1.54 La Commission a fait valoir que les rapporteurs régionaux pour le SMO devaient être pleinement informés de l'état de fonctionnement des réseaux synoptiques de base régionaux. Aussi a-t-elle invité le Secrétariat de l'OMM et les Membres, qui pourraient désigner pour ce faire des responsables au sein de chaque SMN, à informer les rapporteurs régionaux de tout changement intervenu dans le réseau synoptique de base de leurs régions respectives.

Volume A de la Publication N° 9 de l'OMM

6.1.55 La Commission a étudié les mesures qu'elle pourrait prendre pour que le Volume A de la Publication N° 9 de l'OMM — *Messages météorologiques* contienne des informations aussi exactes que possible et soit ainsi d'une plus grande utilité pour les Membres. Elle a noté à cet égard qu'il n'avait pas été toujours possible de mettre à jour cet ouvrage comme il convenait. Elle a donc recommandé aux Membres de désigner des responsables au sein des SMN qui seraient autorisés à communiquer directement au Secrétariat de l'OMM les informations concernant les changements intervenus. Elle a aussi été d'avis que les questions ci-après devaient retenir l'attention :

a) réutilisation des indicatifs des stations et inconvénients du système d'attribution de ces indicatifs;

b) modification des coordonnées des stations due à des corrections ou à des transferts de stations;

c) historique des changements apportés aux stations;

d) nécessité de préciser systématiquement l'altitude de la station.

Systèmes embarqués à bord des aéronefs

6.1.56 La Commission a noté que les systèmes de retransmission des données météorologiques d'aéronefs

(AMDAR) étaient très prometteurs s'agissant de fournir certaines données d'observation en altitude en phase de montée ou de descente : c'est ainsi que les données de radiosondage recueillies à une heure standard d'observation pourraient être complétées par des données AMDAR à une autre heure d'observation. A cet égard, la Commission a exprimé ses remerciements au Groupe d'experts AMDAR pour l'action qu'il a engagée en vue de faire de la retransmission des données météorologiques d'aéronefs l'une des principales sources de données d'observation en altitude. Elle a en particulier noté qu'EUMETNET avait lancé le projet E-AMDAR, qui comportait une méthode de contrôle efficace du flux de données AMDAR. La Commission a également noté que les projets pilotes AMDAR pour l'Afrique australe et le Moyen-Orient étaient actuellement mis en œuvre dans le cadre du programme AMDAR de l'OMM. Il se trouve que dans certains pays, et notamment dans les Régions I et II, les SMN ne peuvent pas accéder aux données AMDAR existantes. Aussi a-t-elle exprimé l'espoir que les Membres feront le nécessaire pour assurer et faciliter l'échange de données AMDAR entre les ministères compétents et le SMN. Elle a aussi suggéré aux Membres désireux de se doter de programmes AMDAR ou de participer à des programmes de ce type de s'adresser au Groupe d'experts AMDAR par le biais du Secrétariat de l'OMM.

Systèmes d'observation en mer

6.1.57 La Commission a relevé que les réseaux océaniques d'observation *in situ* étaient en général coordonnés et gérés par des groupes spécialisés actifs sur le terrain. Il s'agit notamment du Groupe de coopération pour les programmes de bouées de mesure (DBCP) et de ses groupes d'action régionaux spécialisés (pour les plates-formes de surface ancrées et dérivantes) ainsi que du sous-groupe pour la météorologie et l'océanographie de surface relevant du Groupe de mise en œuvre du Programme de navires occasionnels du SMISO (SOOPIP). Tous ces organismes sont placés sous l'autorité de la CMOM, qui assure la coordination générale des différents systèmes d'observation *in situ* pour les regrouper dans un réseau global d'observation de l'océan auquel participent des systèmes d'observation par satellite et autres systèmes de télédétection.

6.1.58 La Commission a reconnu que la création de la CMOM constituait une étape importante vers la gestion et la coordination internationales des systèmes d'observation de l'océan, et qu'en fin de compte la nouvelle commission était appelée à jouer, pour ce qui est des océans, un rôle analogue à celui que joue la CSB dans le contexte de la VMM. Aussi la CSB et la CMOM devront-elles à l'avenir coopérer très étroitement. La Commission a déclaré qu'elle s'intéresserait de très près aux formes que pourrait prendre cette collaboration. Elle a été notamment d'avis, étant donné l'importance accordée par les deux commissions à la mise en œuvre régionale — c'est-à-dire à l'échelle d'un bassin océanique — des programmes, que les rapporteurs régionaux pour le SMO et les services de météorologie maritime devraient coordonner bien plus étroitement leurs activités et que cet impératif devrait être inscrit dans le mandat des rapporteurs.

Relation entre le Système mondial d'observation (SMO) et le Système mondial d'observation du climat (SMOC)

6.1.59 La Commission s'est félicitée de l'exposé présenté par M. M. Manton, président du Groupe d'experts SMOC/PMRC des observations atmosphériques pour l'étude du climat (AOPC). Dans son exposé, M. Manton faisait valoir que le SMOC devait pouvoir compter sur des réseaux de référence qui fournissent sur de longues périodes des observations atmosphériques cohérentes, homogènes et de haute qualité, et que les réseaux de stations d'observation en surface et en altitude (atmosphère libre) du SMOC étaient appelés à jouer un rôle important pour répondre à cette exigence. M. Manton a remercié sincèrement la CSB et ses membres de l'appui qu'ils fournissent à ces réseaux et a exprimé le souhait qu'ils ne relâchent pas leurs efforts à cet égard. Il a réaffirmé la nécessité, pour les stations du réseau de surface du SMOC, de fournir des données quotidiennes de température, de pression et de précipitations — en plus des données anciennes et des métadonnées — comme l'avait demandé le Secrétaire général dans la lettre qu'il avait adressée aux Membres à la fin de 1999. Il a rappelé que les stations du réseau aérologique devaient fournir, outre les données anciennes, des données d'observation en altitude recueillies deux fois par jour jusqu'à 5 hPa. M. Manton, s'exprimant au nom des responsables du SMOC et du Groupe d'experts, a remercié les Services météorologiques allemand et japonais ainsi que le Centre Hadley, le CEPMMT et le Centre national de données climatologiques des Etats-Unis (NCDC) pour leur contribution à cette importante activité de contrôle du fonctionnement du réseau de surface et du réseau aérologique du SMOC. Il a relevé que d'après les derniers résultats de ce contrôle, les capacités de transmission de données du réseau de surface ne s'étaient guère améliorées par rapport à celles de l'ensemble du réseau de stations CLIMAT, et a exprimé l'espoir que les responsables du SMOC et les membres de la CSB collaborent étroitement, via leurs comités, groupes de travail et centres de surveillance pour déterminer les causes de cette situation et pour y remédier.

6.1.60 La Commission a noté que ses relations avec le Groupe d'experts SMOC/PMRC des observations atmosphériques pour l'étude du climat avaient été très fructueuses durant l'intersession et qu'elles avaient débouché sur la mise en place des réseaux du SMOC et d'un certain nombre de centres de surveillance.

6.1.61 La Commission a noté que les réseaux de stations d'observation en altitude (GUAN) et en surface (GSN) avaient été approuvés en 1999 par les présidents des associations régionales. Elle a aussi noté avec satisfaction que le CEPMMT diffusait tous les six mois des bulletins sur la réception des données aérologiques

émanant des stations du GUAN et sur la qualité de ces données, et que le centre Hadley du Meteorological Office du Royaume-Uni avait commencé en 1999 à contrôler la réception des messages CLIMAT TEMP provenant des stations du GUAN.

6.1.62 La Commission a noté avec satisfaction que deux centres de surveillance, ceux d'Offenbach (Allemagne) et de Tokyo (Japon) avaient commencé dès le 1er janvier 1999 à contrôler la mise en œuvre du réseau de surface. Deux rapports de contrôle semestriels ont été diffusés conjointement par le *Deutscher Wetterdienst* et le Service météorologique japonais.

6.1.63 La Commission a rappelé qu'à sa cinquante-deuxième session, le Conseil exécutif avait instamment prié la CSB de renforcer la coordination avec le SMOC pour ce qui est de la mise en œuvre des réseaux GSN et GUAN. Elle a réaffirmé qu'il incombait à la CSB de contrôler le fonctionnement des réseaux du SMOC dans chaque région de l'OMM en collaboration avec les groupes de travail de la planification et de la mise en œuvre de la VMM relevant des associations régionales. La Commission a fait valoir que cette tâche porterait d'autant plus ses fruits si les comptes rendus élaborés par les centres de surveillance du GUAN et du GSN pouvaient être mis à la disposition des rapporteurs régionaux pour le SMO via Internet ou par d'autres moyens. Les résultats des opérations de contrôle, notamment en ce qui concerne les différentes stations, aideront les rapporteurs qui enquêtent sur les stations muettes ou celles qui transmettent un nombre insuffisant de messages CLIMAT ou CLIMAT TEMP à trouver la cause des problèmes et à proposer des mesures pour y remédier.

6.1.64 La Commission a exhorté les Membres à maintenir et, si possible, à renforcer l'appui qu'ils fournissent pour la mise en œuvre du GSN et du GUAN, étant donné que ces réseaux fondamentaux non seulement servent les objectifs du SMOC mais ont aussi beaucoup d'autres avantages.

Réception des messages CLIMAT et CLIMAT TEMP

6.1.65 La Commission a rappelé la conclusion à laquelle elle était arrivée à sa neuvième session (1988), à savoir que d'après la disposition [B.1] 3.1.1.2 du Règlement technique, la densité du réseau des stations transmettant des messages CLIMAT et CLIMAT TEMP devrait être analogue à celle du Réseau synoptique de base régional. En conséquence, les associations régionales (à l'exception de l'AR IV) avaient estimé qu'il n'était plus nécessaire d'adopter officiellement, en vertu d'une résolution spécifique, un réseau fixe distinct de stations CLIMAT et CLIMAT TEMP.

6.1.66 Le nombre de messages CLIMAT et CLIMAT TEMP recensés au cours des 10 dernières années était loin de celui que transmettrait un réseau «idéal», puisqu'il ne correspondait qu'à 40 pour cent environ du nombre total des stations du RSBR. La mise en place du GUAN et du GSN pour le SMOC en 1996 et 1999 respectivement n'a pas amélioré la situation. Qui plus est, les exigences des programmes d'observation du RSBR et du GSN étant différentes, environ 20 pour cent des stations sélectionnées pour le GSN ne faisaient pas partie du RSBR et n'étaient donc pas concernées par les contrôles de la VMM.

6.1.67 La Commission a noté avec plaisir que devant cet état de choses le Secrétaire général avait décidé de procéder à une étude afin de déterminer les raisons pour lesquelles le nombre de messages CLIMAT et CLIMAT TEMP disponibles était faible et de formuler des propositions en vue d'améliorer la situation. D'après les résultats de l'étude, les principales raisons sont les suivantes :

a) les stations étaient complètement «muettes» (pas de messages SYNOP ou TEMP);
b) les stations étaient opérationnelles, mais aucun message CLIMAT et CLIMAT TEMP n'était établi;
c) les messages étaient établis et transmis, non pas par les stations requises, mais par une ou plusieurs stations proches;
d) les messages étaient établis, mais n'étaient pas transmis comme il convient au Centre régional de télécommunications (CRT) associé;
e) les messages étaient transmis, mais sans tenir compte des procédures de l'OMM en matière de forme de présentation et de chiffrement;
f) les messages étaient conformes mais la transmission entre CRT ne s'est pas faite;
g) les procédures de contrôle étant parfois différentes d'un centre à l'autre, les résultats diffèrent en ce qui concerne la réception des messages.

6.1.68 Pour accroître le nombre de messages CLIMAT et CLIMAT TEMP disponibles, la Commission a demandé aux CRT de fournir régulièrement des informations sur le nombre de messages reçus en provenance de leurs zones de responsabilité durant le contrôle de la VMM. Elle a aussi prié le Secrétaire général d'inviter les Membres à veiller à ce que leurs stations d'observation opérationnelles appartenant aux réseaux d'observation du climat compilent et transmettent les messages CLIMAT et CLIMAT TEMP selon les règles en vigueur.

6.1.69 Reconnaissant que l'étude susmentionnée avait permis de détecter de nombreux types d'erreurs dans la forme de présentation et le chiffrement, la Commission a recommandé de renforcer la collaboration entre les centres de coordination de la CSB, de la CCl et du SMOC pour ce qui est des aspects pratiques du contrôle du fonctionnement et de la qualité des données des stations qui transmettent des messages CLIMAT et CLIMAT TEMP. Elle a notamment demandé que les centres de surveillance actuels de la CSB et du SMOC s'attachent à déterminer comment l'on pourrait tirer parti des arrangements officiels ou non, par exemple les arrangements techniques conclus entre les centres et les exploitants, pour améliorer le contrôle des messages CLIMAT et CLIMAT TEMP.

6.1.70 La Commission est convenue que l'on pouvait aussi améliorer quelque peu la situation en modifiant le *Manuel des codes* en conséquence. La recommandation 1 (CSB-XII) a été adoptée à cet effet.

6.1.71 La Commission a noté que si, en théorie, l'idée de faire coïncider le réseau de stations d'observation

CLIMAT avec celui du RSBR était bonne, il s'est avéré dans la pratique que la réception des messages CLIMAT ne s'était pas améliorée pour autant. Elle a été informée de la proposition formulée par le Groupe de travail de la VMM relevant de l'AR II à l'effet de mettre en place, en vertu d'une résolution appropriée, un réseau climatologique de base régional (RCBR). Le réseau envisagé comprendrait les stations du GSN et du GUAN auxquelles s'ajouteraient d'autres stations d'observation CLIMAT et CLIMAT TEMP de façon à répondre aux besoins des différentes régions en matière de données, comme l'a demandé le Treizième Congrès de l'OMM. La Commission a noté par ailleurs qu'il incombait à la CCl de coordonner les activités de collecte et de transmission des données d'observation nécessaires à l'ensemble des composantes du Programme climatologique mondial, et de recenser les meilleures pratiques en matière de rassemblement de données : elle a donc estimé qu'il fallait collaborer avec la CCl pour les questions relatives aux réseaux climatologiques. La Commission a estimé que la résolution 4 (XII-AR II) justifierait indubitablement le maintien d'un nombre minimum de stations d'observation CLIMAT, et une liste de stations figurant à l'annexe de cette résolution pourrait servir de liste de référence pour le contrôle de la VMM. Elle a noté que l'Association régionale II à sa douzième session, avait établi un RCBR dans la Région II et que la question serait également abordée lors de la prochaine session de l'Association régionale IV.

6.2 SYSTÈMES ET SERVICES D'INFORMATION (point 6.2)

6.2.1 La Commission a remercié le président du Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes et services d'information pour son rapport et a noté avec satisfaction que les activités menées dans ce domaine progressaient de manière satisfaisante malgré tout le travail que nécessite la coordination des nombreuses équipes que coiffe le Groupe. Elle a aussi adressé ses remerciements aux nombreux experts faisant partie des diverses équipes de mise en œuvre/coordination.

SYSTÈME MONDIAL DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

ETAT DE MISE EN ŒUVRE ET EXPLOITATION DU SMT

6.2.2 Les 23 circuits du Réseau principal de télécommunications (RPT) sont opérationnels et tous les centres du RPT sont automatisés. Sept des 23 circuits font appel à des techniques numériques et leur vitesse varie de 64 à 128 kbit s^{-1}. A l'exception du circuit New Delhi – Le Caire, les autres circuits du RPT ont des vitesses de transmission supérieures à 4,8 kbit/s. Tous les circuits du RPT sauf un font actuellement appel aux protocoles X.25 ou TCP/IP. La Commission a noté que les procédures TCP/IP étaient mises en œuvre sur un nombre croissant de circuits du RPT et autres circuits du SMT ainsi que sur des réseaux nationaux de télécommunications météorologiques. Elle a aussi noté que l'informatisation des fonctions de télécommunication et de traitement des données dans les centres de la VMM progressait à un rythme rapide, notamment grâce à l'adoption, dans plusieurs pays en développement, de systèmes peu onéreux de traitement des données sur PC. La Commission s'est félicitée des nets progrès accomplis dans la mise en œuvre des réseaux régionaux de télécommunications météorologiques (RRTM) tout en relevant que de sérieuses lacunes subsistaient dans certaines régions, au niveau national et régional.

6.2.3 Dans la Région I, la mise en place de réseaux sous-régionaux tels que le réseau de télécommunications par satellite SATCOM coordonné par l'ASECNA dans l'ouest et le centre de l'Afrique semble être une solution prometteuse pour moderniser le RRTM. Plusieurs circuits du SMT ont été ainsi améliorés grâce à la mise en service de liaisons spécialisées ou de réseaux publics de transmission de données tels que Internet. Les systèmes de distribution de données par satellite (MDD, RETIM et SADIS) jouent aussi un rôle essentiel. La collecte des données d'observation reste insatisfaisante (moins de 50 pour cent des données parviennent à destination) en raison des difficultés auxquelles se heurtent les pays pour mettre en place et entretenir les équipements voulus. D'une manière générale, l'infrastructure et les services de télécommunication ainsi que le réseau Internet connaissent un essor rapide, mais les prix sont encore prohibitifs pour plusieurs SMHN. Le système de collecte de données (DCS/PCD) via METEOSAT offre la possibilité d'une amélioration considérable de la collecte des données dans la région. La Commission a noté avec intérêt qu'une stratégie de communication de données météorologiques régionales était en voie de réalisation dans le cadre du plan de redressement et de renforcement des capacités de l'AR I pour la VMM, avec pour objectif de prendre en considération, de manière coordonnée, les lacunes des systèmes de base.

6.2.4 Le système de collecte de données d'observation dans la Région II est en général très satisfaisant, à l'exception de quelques pays où subsistent de sérieuses insuffisances. La plupart des circuits du SMT de la Région II fonctionnent à moyenne ou haute vitesse mais il subsiste un certain nombre de liaisons à faible vitesse. Il est prévu de mettre en œuvre un RRTM amélioré qui consistera en un ensemble de réseaux reposant sur des services d'un bon rapport coût-efficacité comme le relais de trames. Plusieurs systèmes de distribution de données par satellite sont en exploitation dans la Région II et le service MDD d'EUMETSAT a été récemment intégré au RRTM de cette région. Par ailleurs, un projet pilote a été mis au point pour améliorer la diffusion des données et produits météorologiques via les installations satellitaires exploitées par le Royaume-Uni (UKSF), sur lesquelles repose aussi le système SADIS. Ce projet pilote vient d'entrer dans sa phase opérationnelle. On trouvera des détails dans l'annexe II du présent rapport.

6.2.5 L'Association régionale III a bien progressé dans la mise en œuvre de son projet qui vise à moderniser le RRTM en remplaçant les circuits actuels, pour la plupart des circuits point à point à faible débit par des services

de réseau administré de transmission de données. Un système de diffusion de données par satellite est exploité par le CRT de Buenos Aires, et les 13 CMN sont équipés, dans le cadre du SMPZ, de systèmes de réception de données fonctionnant par le biais du système international de communications par satellite (ISCS) exploité par les Etats-Unis d'Amérique. Dans la Région IV, le réseau satellitaire bidirectionnel du RRTM est entièrement opérationnel dans tous les pays concernés à l'exception d'Haïti, et tous les CMN sont équipés de terminaux informatiques.

6.2.6 Dans la Région V, tous les circuits du RRTM sauf un sont des circuits à moyenne ou haute vitesse, et le premier réseau du SMT à relais de trames est opérationnel depuis un an entre le CMM/CRT de Melbourne et deux CMN. L'ISCS, exploité par les Etats-Unis, a été mis en œuvre à l'appui de la diffusion de données et de produits du SMPZ et de messages OPMET et sa composante SMT a été intégrée au RRTM. Le système de collecte de données (DCS) des satellites GMS et GOES, l'*Emergency Managers Weather Information Network* (EMWIN) du GOES, le système Inmarsat et les réseaux publics de transmission de données et/ou Internet ont permis d'améliorer le RRTM, notamment en reliant les petites nations du Pacifique.

6.2.7 Dans la Région VI, le Réseau régional de transmission de données météorologiques (RRTDM) a été mis en service. Ce réseau, administré par le CEPMMT, relie entre eux 32 CRT et CMN et fait appel à un service de réseau administré partagé d'origine commerciale auquel les CMN et les CRT sont ou seront reliés par un point d'accès national destiné à remplacer tous les circuits point à point actuels. Il est prévu que les 15 autres CRT et CMN fassent aussi partie du RRTDM à l'avenir. Celui-ci répond aux critères fixés pour l'exploitation du SMT dans la Région VI et pour l'échange des données entre, d'une part, le CEPMMT et, de l'autre, ses Etats Membres et les Etats coopérants. La France a prévu de mettre en œuvre le projet RETIM 2000 qui consiste à moderniser l'actuel système de diffusion d'informations météorologiques par satellite (RETIM) via des techniques de transmission performantes et économiques appelées DVB (Digital Vidéo Broadcast = télévision numérique).

6.2.8 La Commission a souligné que le RRTDM de la Région VI était le parfait exemple d'une modernisation réussie, tant sur le plan technique que sur le plan économique, du SMT en ce sens qu'il tire parti des nouveaux services de télécommunication, en plein essor, qui sont proposés dans le cadre d'un marché compétitif; ce nouveau RRTDM a pu voir le jour grâce à l'effort de coordination consenti par les pays et à la collaboration entre les SMHN et les organismes concernés. La Commission a relevé aussi que l'utilisation de techniques et de procédures normalisées de transmission de données sur le SMT avait grandement facilité la mise en place de ces nouveaux services de télécommunication. Elle s'est félicitée de ce que plusieurs autres régions aient suivi la même voie pour améliorer le SMT tout en tenant compte de leurs besoins propres.

6.2.9 La Commission a pris note de la généralisation des systèmes de télécommunication multipoint par satellite. En effet, chaque région de l'OMM est entièrement desservie par au moins un système de distribution de données par satellite. Plusieurs Membres ont déjà interrompu leurs services de radiodiffusion en ondes décamétriques, aux coûts d'exploitation élevés et à l'efficacité limitée, les remplaçant parfois par des systèmes de diffusion par satellite. La Commission a souligné la nécessité d'examiner les autres possibilités qui s'offraient à l'échelon régional pour assurer les services de radiodiffusion en ondes décamétriques encore requis dans certaines zones, l'objectif étant d'en accroître l'efficacité et d'en réduire le coût.

Systèmes et techniques de transmission de données

6.2.10 La Commission a noté avec satisfaction le travail effectué par l'équipe d'experts pour les systèmes et techniques de transmission de données : celle-ci a en effet affiné les procédures et les directives concernant l'utilisation des protocoles TCP/IP et connexes sur le SMT, y compris les procédures fondées sur des points de connexion TCP pour limiter, le cas échéant, les pertes de données, ainsi que les directives à suivre pour assurer le passage du protocole X.25 au protocole TCP/IP et les procédures afférentes à l'adressage et à l'acheminement IP. La Commission a passé en revue les modifications apportées au Supplément II-15 — relatif à l'utilisation du TCP/IP sur le SMT — de la Partie II du Volume I du *Manuel du SMT* (OMM-N° 396).

6.2.11 La Commission a noté à cet égard qu'un nombre croissant de centres du SMT (CMN et CRT) appliquaient le TCP/IP pour répondre à des besoins internes ou nationaux et que la migration vers ce protocole sur les circuits du SMT progressait rapidement. L'emploi du TCP/IP a également facilité le remplacement ou la modernisation de circuits du SMT ainsi que l'informatisation des fonctions de télécommunication et de traitement des données dans les CMN de plusieurs pays en développement. La Commission a réaffirmé les avantages de la stratégie consistant à privilégier le TCP/IP dans le cadre du développement du SMT. Cette stratégie s'est en effet traduite par des économies pour les pays Membres, tant sur le plan financier que sur celui des ressources humaines, dans la mesure où elle permet de réduire les frais afférents au matériel de télécommunication et le travail de mise au point des logiciels grâce à l'utilisation de logiciels standard, et a aussi favorisé le recours à un large éventail de services de télécommunication performants et peu onéreux.

6.2.12 La Commission a reconnu que l'installation de points de connexion TCP/IP avait facilité la migration des applications propres au SMT vers le TCP/IP même s'il ne s'agissait pas d'un protocole de bout en bout. Elle a été d'avis que les points de connexion TCP/IP devaient être considérés comme une étape transitoire — qui pourrait être certes assez longue — précédant la mise en œuvre de procédures normalisées de transmission de données de bout en bout telles que le protocole de

transfert de fichiers (FTP). Elle a aussi relevé que l'utilisation du FTP sur le SMT avait, d'une manière générale, rencontré l'assentiment des SMHN et que bon nombre de centres, y compris sur le RPT, avaient officiellement adopté le mécanisme de transmission, sur le SMT, de messages de type courant (c'est-à-dire avec en-têtes abrégés) groupés dans des fichiers échangés via le protocole FTP, ainsi qu'il est décrit dans le Supplément II-15. La Commission a relevé toutefois que la procédure d'échange de fichiers pour les nouveaux types de messages (avec les en-têtes abrégés existants) n'avait pas encore été testée sur le SMT et a prié le GASO des systèmes et services d'information d'approfondir la question dans le cadre de l'élaboration de conventions pour la désignation de fichiers et les métadonnées. Il faudrait aussi définir des directives et des modalités en ce qui concerne l'emploi du courrier électronique pour échanger des messages d'observation météorologique.

6.2.13 La Commission a souligné à quel point il était nécessaire de prendre les dispositions requises pour garantir la sécurité et l'efficacité du fonctionnement du SMT, étant donné que les centres de la VMM qui ne le sont pas encore seront prochainement raccordés à Internet. Elle a noté avec satisfaction que l'équipe d'experts pour les systèmes et techniques de transmission de données avait élaboré de nouvelles directives à cet égard afin d'assurer, à un coût raisonnable, une sécurité et une protection adéquates des circuits et des centres du SMT de manière à prévenir la multiplication des problèmes auxquels l'ensemble du SMT pourrait être exposé. Elle a fait observer qu'on ne pouvait atteindre une sécurité absolue et que chaque centre devait parvenir à un compromis en mettant en balance les dépenses d'équipement et de personnel auxquelles il pouvait consentir et le niveau de risque qu'il jugeait acceptable. Elle a exhorté tous les centres du SMT à accorder à cette question toute l'importance qu'elle mérite et a chargé l'équipe spéciale susmentionnée de poursuivre l'élaboration de directives appropriées.

6.2.14 La Commission a constaté avec satisfaction que le serveur Web de l'OMM offrait à tous les Membres un service d'information et d'orientation en ligne sur la mise en œuvre des systèmes et techniques de transmission de données. Elle a invité tous les centres de la VMM à alimenter cette base de données et à l'exploiter. Elle a fait par ailleurs observer que le Supplément II-15 du *Manuel du SMT*, aujourd'hui très détaillé, ne devrait conserver à l'avenir que l'essentiel des pratiques et procédures recommandées et que des directives seraient fournies au sujet du service d'information sur les systèmes et techniques de transmission de données pour faciliter la mise à jour des renseignements pertinents.

Fonctionnement du SMT et échange d'informations sur le système

6.2.15 La Commission a pris note des résultats du contrôle mondial annuel de la VMM et des contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT qui ont révélé la persistance de certaines disparités pour ce qui est de l'échange des données d'observation sur le RPT. Comme celles-ci (à l'exclusion des données radar et des données satellite) ne représentent qu'un faible pourcentage de toutes les données échangées sur le RPT, on pourrait leur faire emprunter différents itinéraires sur ce réseau sans le surcharger. La Commission a examiné la recommandation selon laquelle, pour remédier à ces disparités, un centre du RPT devrait retransmettre toutes les données d'observation destinées à être échangées à l'échelle mondiale qu'il reçoit d'un centre adjacent de ce réseau à tous les autres CRT adjacents situés sur le RPT. Les procédures de détection et de suppression des bulletins en double appliquées par les centres du RPT permettraient d'éviter la formation de boucles dans la transmission des bulletins sur ce réseau. La Commission a été informée des résultats du test effectué et a noté que celui-ci avait eu un impact positif sur l'échange des bulletins et avait aussi mis en lumière certaines difficultés opérationnelles notamment en ce qui concerne l'élimination des bulletins en double. Elle a été d'avis que la nouvelle procédure proposée avait besoin d'être affinée et a noté avec satisfaction que des experts provenant des CRT avaient commencé à échanger spontanément leur point de vue au sujet du test. Elle a invité ce groupe d'experts ad hoc à continuer de travailler sur le test et sur les changements qu'il est proposé d'apporter dans ce contexte aux procédures d'acheminement sous la coordination de M. F. Branski (Etats-Unis d'Amérique), et à faire rapport au président du GASO des systèmes et services d'information. Les propositions qui en découleraient seraient alors soumises à l'équipe compétente de ce GASO.

6.2.16 La Commission a décidé de revoir les principes qui régissent l'échange des données d'observation sur le RPT de façon à mieux tenir compte des besoins des centres du SMTD ainsi que de la capacité actuelle du SMT. Elle a été d'avis que toutes les données d'observation, à l'exception des données radar et des données satellite mises à disposition par les pays Membres de l'OMM devraient être échangées à l'échelle mondiale sur le RPT. Du fait de cette révision des principes qui régissent l'acheminement des données sur le RPT, il faudrait modifier la définition et, partant, l'usage du groupe ii des indicateurs de données figurant dans l'en-tête abrégé des bulletins, en allouant désormais la série 01-39 aux données devant être diffusées mondialement. La Commission a prié le GASO des systèmes et services d'information de réviser les procédures en vigueur afin de faciliter l'application des nouveaux principes d'acheminement des données sur le RPT. En attendant, les centres situés sur le RPT devraient s'efforcer d'échanger le jeu mondial de données tel qu'il a été nouvellement défini. La Commission a décidé par ailleurs qu'à l'avenir les «données essentielles», au sens de la résolution 40 (Cg-XII) — Politique et pratique adoptées par l'OMM pour l'échange de données et de produits météorologiques et connexes et principes directeurs applicables aux relations entre partenaires en matière de commercialisation des services météorologiques, devaient être transmises dans des bulletins dont l'indice ii est compris

entre 01 et 19 et que pour les autres types de données, y compris les «données supplémentaires», l'indice ii utilisé devait être supérieur à 19.

6.2.17 La Commission a souscrit aux procédures d'exploitation ci-après recommandées par l'équipe de coordination/mise en œuvre pour la gestion des échanges d'information :

a) dans la ligne préliminaire des messages météorologiques, possibilité d'utiliser un numéro de transmission à cinq chiffres dans le cadre d'un accord bilatéral;

b) modification des indicateurs de types de données attribués aux informations codées en BUFR (*Manuel du SMT*, Supplément II-5 du Volume I, Partie II);

c) suppression de l'ancienne forme RTD de l'indicateur BBB, qui est remplacée par la nouvelle forme RRx recommandée par la CSB à sa session extraordinaire de 1985;

d) modification du Tableau A du Supplément II-5 pour faire passer la longueur maximale des messages alphanumériques, actuellement de 3800 octets, à 15000 octets à compter du 6 novembre 2000.

6.2.18 La Commission s'est penchée sur les mécanismes d'échange des données sur le SMT et a souscrit à l'analyse selon laquelle le mécanisme de distribution des données d'observation demeurait à ce jour le plus efficace qui soit si l'on considère les contraintes de délais et l'ensemble des besoins à prendre en compte dans ce domaine. Elle a été toutefois d'avis que les mécanismes d'échange des produits traités devaient être revus, les centres qui les élaborent (CMN et CMRS) étant peu nombreux et les centres utilisateurs n'ayant pas tous les mêmes besoins. Le téléchargement, à la demande, de fichiers de produits (extraction d'informations) comporterait un grand nombre d'avantages, notamment celui de pouvoir accéder aux métadonnées; il faudrait prévoir pour cela des mécanismes de coordination et de gestion susceptibles de garantir un certain niveau de qualité des services de transmission de données sur le SMT et de prévenir la surcharge du système à laquelle pourraient donner lieu des services d'extraction de données (lorsqu'un trop grand nombre d'utilisateurs cherchent à accéder en même temps à des données). La Commission a estimé qu'il fallait, sans tarder, étudier attentivement cette question.

6.2.19 La Commission a réaffirmé à quel point il était important d'élaborer des conventions concernant les noms de fichiers et des normes relatives aux métadonnées pour les programmes de l'OMM en général et pour la VMM en particulier afin de faciliter le transfert sur le SMT de fichiers autres que les messages traditionnels et de tirer pleinement parti des améliorations apportées à l'infrastructure du SMT. Elle a noté que l'équipe de coordination/mise en œuvre pour la gestion des échanges d'informations avait examiné une proposition concernant le format d'un fichier de métadonnées exploité au CMM/CRT de Washington et la procédure d'accès à ce fichier. Cette proposition présentait plusieurs avantages, notamment une compatibilité totale avec les normes Internet actuelles, et offrait plusieurs possibilités intéressantes aux utilisateurs tout en évitant le transfert systématique de métadonnées dont l'utilité est improbable.

6.2.20 La Commission a estimé qu'il faudrait mettre à jour certains principes de conception du SMT pour tenir compte de l'évolution des techniques et des services de télécommunication et en particulier de l'importance croissante que revêtent les services de réseau de transmission de données pour la mise en œuvre du RPT et des RRTM.

6.2.21 La Commission a pris note d'un certain nombre de problèmes d'exploitation que poserait une généralisation de l'adoption des codes CREX et BUFR et a fait observer qu'il fallait, pour les résoudre, analyser en détail les méthodes de gestion des échanges de données. Il a évoqué à cet égard la question du passage d'une forme de représentation des données d'observation à une autre et les retards de transmission que cela risquait d'entraîner. Elle a aussi souligné que la coexistence de plusieurs formes de représentation des données aurait plus d'incidences sur le nombre de messages à traiter (par exemple sur les répertoires d'acheminement) que sur le volume des données proprement dit.

Amendements au Volume I — Aspects mondiaux — du Manuel du SMT

6.2.22 Compte tenu de ce qui précède, la Commission a adopté la recommandation 2 (CSB-XII), concernant les amendements au *Manuel du SMT*, Volume I, Aspects mondiaux, Parties I et II.

Informations concernant la gestion du SMT

6.2.23 La Commission a noté avec satisfaction que huit centres du RPT (Bracknell, Melbourne, Moscou, Nairobi, Offenbach, Sofia, Tokyo et Toulouse) avaient instauré les procédures de mise à jour du catalogue complet de bulletins météorologiques (Volume C1) qui avaient été adoptées à sa session extraordinaire de 1998 (Karlsruhe), à la suite de quoi de nettes améliorations ont déjà été constatées pour ce qui est des informations relatives aux bulletins réellement échangés sur le SMT. Ces premiers résultats ont confirmé que l'application des procédures en question se traduirait par une amélioration sensible du contenu du catalogue et la Commission a invité tous les centres du RPT à les mettre en œuvre pour faire de ce catalogue un outil véritablement opérationnel.

6.2.24 La Commission a appris que le Secrétariat avait mis au point un système d'exploitation et de mise à jour sur PC du catalogue complet de bulletins météorologiques qui utilise les informations fournies par les centres du RPT (notifications préalables et partie du catalogue qui les concerne). Reposant sur le logiciel de gestion de base de données Microsoft Access-97 sous Windows 95 ou 98, cette application comporte des outils qui permettent de tenir à jour les parties du catalogue pour lesquelles les centres correspondants du RPT ne fournissent pas encore les fichiers d'information

prévus. La Commission a noté avec satisfaction qu'elle pourrait être utilisée par les centres du RPT qui n'ont pas encore mis en œuvre les nouvelles procédures adoptées par la CSB à sa session extraordinaire de 1998 pour leur faciliter la tâche en la matière.

6.2.25 La Commission a souligné que les catalogues d'acheminement établis par les CRT et mis à la disposition des autres CRT et des CMN contenaient des informations très utiles pour la gestion du fonctionnement du SMT. A cet égard, elle a prié instamment tous les CRT d'appliquer l'ensemble des procédures prescrites dans le *Manuel du SMT* (Volume I, Partie II, paragraphe 2.10.3.3). Elle a noté qu'en comparant les informations contenues dans les catalogues d'acheminement des CRT, le catalogue des bulletins météorologiques et les résultats du contrôle de la VMM, on pouvait déceler certaines insuffisances et y remédier.

Projet de réseau principal de télécommunications amélioré (RPT)

6.2.26 La Commission a examiné le projet de RPT amélioré mis au point par l'Equipe d'experts pour le réseau principal de télécommunications amélioré à sa première session (Genève, octobre 1999), puis examiné à la réunion du groupe d'experts pour l'amélioration du réseau principal de télécommunications tenue à Genève en octobre 1999. Tous les Membres exploitant un CRT sur le RPT ont été invités à formuler des observations, à donner éventuellement un accord préliminaire sur le concept général et à indiquer s'ils sont disposés à mettre en œuvre un tel réseau amélioré et s'ils possèdent la capacité nécessaire à cet égard. La Commission a noté avec satisfaction que toutes les réponses reçues étaient favorables au projet de RPT amélioré. Elle a également noté que le Conseil exécutif, à sa cinquante-deuxième session, avait estimé qu'il importait que les principes fondamentaux et les concepts relatifs aux projets d'amélioration du RPT et du SMT soient soumis au Conseil pour examen et approbation.

6.2.27 La Commission a reconnu que le projet en question offrait la meilleure solution, compte tenu des besoins à satisfaire, de l'efficacité technique de la solution proposée, du bon rapport coût-efficacité, des possibilités de mise en œuvre et des avantages que l'on pourrait en tirer rapidement pour l'ensemble du SMT. Elle a également relevé que, d'après des estimations préliminaires de coûts fournies par d'éventuels prestataires de services de télécommunications, le RPT amélioré devait permettre de réaliser, dans la plupart des centres, d'importantes économies sur les frais d'exploitation par comparaison avec les circuits loués actuels, tout en permettant un renforcement des capacités.

Applications qui pourraient bénéficier du RPT amélioré

6.2.28 Le RPT amélioré devrait être au service des applications courantes du SMT (par exemple de la collecte et de la diffusion des données et des produits) ainsi que de nouvelles applications (BDR opérationnelles, serveurs de données opérationnelles, transfert de fichiers, etc.). L'appui à fournir à ces diverses applications nécessite un RMT souple, ce que des services de transport des données normalisés devraient permettre d'assurer. Toute modification ou nouvelle application nécessiterait une analyse détaillée et une planification soigneuse afin d'éviter toute perturbation du fonctionnement du SMT. Les besoins en matière d'échange de données (par exemple de données recueillies par satellite) ne cessent de croître et il est indispensable de pouvoir adapter la capacité du RPT amélioré afin de faire face au volume requis en matière d'échange de données. Le RPT doit faciliter l'échange bilatéral ou multilatéral de données entre les Membres, afin de permettre un meilleur rapport coût-efficacité dans l'échange de données météorologiques. La Commission a noté que les objectifs fixés pour le RPT reconnus par la CSB à sa session extraordinaire de 1994 restaient pleinement valables.

6.2.29 Le RPT, en tant que réseau central du SMT, doit satisfaire les besoins en matière d'échange de données régulières et de données pour lesquelles le facteur temps est essentiel (données en temps réel ou quasi réel), notamment les besoins des programmes de l'OMM autres que la Veille météorologique mondiale. L'on pourrait aussi procéder, sur le RPT, à l'échange de données en différé afin de tirer parti des capacités excédentaires disponibles, en particulier à certains moments de la journée. Il s'agit de compléter le RPT (et le SMT dans son ensemble) par des réseaux publics, et en particulier par l'Internet, afin d'assurer un appui économiquement efficace pour l'échange de données météorologiques et apparentées pour lesquelles le facteur temps n'est pas essentiel.

Principes pour la conception du RPT amélioré

6.2.30 Pour le RPT amélioré, il y a lieu de tenir compte des principes organisationnels du SMT et des fonctions et caractéristiques du RPT et des CRT. Tous les centres désignés du RPT doivent faire partie du RPT amélioré, selon leurs capacités respectives et leur état de mise en œuvre. En ce qui concerne les fonctions du RPT, l'on distingue deux éléments : l'élément «interrégional», qui assure l'interconnexion entre les régions de l'OMM, et l'élément «intrarégional», qui assure la continuité des fonctions du RPT, mais à l'intérieur d'une région de l'OMM. L'élément «intrarégional» du RPT doit, selon un principe général et afin d'assurer un bon rapport coût-efficacité, être mis en œuvre dans le cadre du RRTM correspondant. L'élément «interrégional» du RPT est capital, et il convient de lui accorder le rang de priorité le plus élevé dans les plans de mise en œuvre du RPT amélioré.

6.2.31 Le flux de données sur l'actuel RPT doit être maintenu, dans une configuration initiale du RPT amélioré, afin d'assurer le même niveau de service que dans le système actuel. L'interconnectivité et le flux de données requis dans le RPT amélioré seront optimisés dans une future étape. Les centres du RPT dans les Régions III et V n'ont chacun qu'une seule liaison avec le reste du RPT, ce qui représente un point faible. Il y a donc lieu

de remédier aussi rapidement que possible à cette situation.

Réseau de transport de données recommandé pour le RPT amélioré

6.2.32 La Commission a souligné que la technique des services de réseau («nuages») présentait plusieurs avantages pour la mise en œuvre du SMT et du RPT :

a) bon rapport coût-efficacité, généralement meilleur que celui des circuits loués spécialisés;
b) économie d'échelle pour les plus grands centres;
c) possibilité d'adapter la capacité par paliers;
d) souplesse : des circuits virtuels peuvent être ajoutés ou supprimés facilement, et la capacité de ces circuits (débit d'informations garanti sur les réseaux à relais de trames) peut être facilement adaptée, y compris pour le trafic asymétrique;
e) exploitation et gestion facilitées par l'appui et les services techniques fournis par les prestataires de services de réseau;
f) possibilité d'accélérer la mise en œuvre du protocole TCP/IP et avantages correspondants.

6.2.33 Par ailleurs, il y a lieu de tenir compte de la nécessité d'utiliser un fournisseur commun pour chaque «nuage». Les centres du RPT concernés doivent s'entendre sur un processus d'achat afin d'établir un cadre contractuel qu'ils soient tous en mesure d'accepter. Dans ce cadre, les questions financières doivent être clairement réglées. Il faut également s'entendre sur les procédures d'exploitation, notamment sur les questions de sécurité relatives au protocole TPC/IP et à l'environnement combinant l'Internet et le SMT.

6.2.34 La Commission est parvenue à un accord sur le projet de RPT amélioré, qui s'appuie sur des techniques et des services de communication de données disponibles pour l'avenir prévisible et dont on peut donner la description suivante :

> *RPT amélioré mis en œuvre grâce à des services de réseau assurés par un petit nombre de fournisseurs («nuages»). Certains centres du RPT serviraient de passerelle entre les «nuages». Dans une première phase de mise en œuvre (phase I), «nuages» et circuits point à point seraient combinés; dans une seconde phase (phase II), les «nuages» assureraient toutes les connexions nécessaires sur le RPT.*

Dans le texte, on utilise comme raccourci le mot «nuage», qui se définit ainsi :

> Trois centres ou davantage font appel, dans un cadre contractuel, à un fournisseur commun de services de réseau chargé de mettre en place les connexions nécessaires entre les centres concernés.

6.2.35 La Commission a souligné que la mise en œuvre du projet de RPT amélioré nécessitait une coopération multilatérale efficace en vue de la constitution d'un petit nombre de «nuages». La figure 2 en annexe I présente un diagramme du RPT amélioré concernant la phase II.

Plan de mise en œuvre du projet de RPT amélioré

6.2.36 La Commission a estimé que la mise en œuvre du projet de RPT amélioré devait se faire progressivement. Dans une première étape (phase I), il y aurait combinaison de «nuages» et de liaisons point à point existantes. L'on pourrait procéder de la manière suivante :

a) un centre se joindrait à un nuage existant (par exemple, extension possible du RRCDM de la Région VI);
b) trois centres (ou davantage) se réuniraient pour mettre en place un nouveau nuage;
c) l'utilisation de liaisons en vertu d'accords bilatéraux se poursuivrait.

6.2.37 Cela représentera une amélioration par rapport au RPT existant, mais il manquera de toute évidence la souplesse accrue qu'une mise en œuvre plus homogène permettrait d'obtenir. La phase I devra donc déboucher rapidement sur la phase II, dans laquelle toutes les liaisons RPT seront assurées grâce à un petit nombre de «nuages». Il importe de considérer ce processus comme évolutif. Certains nuages du réseau peuvent grandir aux dépens d'autres nuages, pour l'une ou l'autre des raisons suivantes :

a) un fournisseur de services pratique des prix inférieurs à ceux des concurrents ou est plus efficace;
b) un fournisseur de services est repris par un autre;
c) l'évolution des techniques offre de nouvelles possibilités, par exemple des services Internet d'une qualité suffisante pour répondre aux besoins du SMT.

6.2.38 La Commission a souligné que l'intérêt du projet de RPT amélioré recommandé était que son évolution n'était pas programmée de manière rigide mais pouvait se faire en fonction des besoins et compte tenu des circonstances externes. En outre, ce projet ne nécessitait pas de plan de gestion centralisée, d'où la possibilité de mieux tenir compte des besoins et des ressources des Membres concernés.

6.2.39 Le projet recommandé présentait également l'avantage de permettre d'apporter éventuellement des modifications au RPT (défini comme un ensemble de centres et de liaisons). L'on pouvait envisager que certains centres, qui n'étaient pas désignés comme centres du RPT, puissent se joindre à un ou plusieurs «nuages» et faciliter ainsi le flux de données interrégional. Il existait par ailleurs des liaisons interrégionales bilatérales qui ne s'inscrivaient pas dans le cadre du RPT mais qui jouaient un rôle de plus en plus important. D'autres liaisons pouvaient être ajoutées. En incluant de tels centres et liaisons dans le plan de mise en œuvre l'on en démontrerait l'utilité, et la CSB ainsi que le Conseil exécutif pourraient décider, le moment venu, de procéder à des ajustements concernant la désignation officielle des centres et liaisons du RPT.

6.2.40 Afin de faciliter le passage rapide au RPT amélioré (phase I, puis phase II), la Commission a encouragé la création de groupes initiaux de centres du RPT ayant un intérêt et des objectifs communs concernant les possibilités de connexion entre eux (et éventuellement avec d'autres réseaux) dans le cadre du RPT. Ces

groupes étaient invités à étudier la possibilité de mettre en place des «nuages» dans le cadre du RPT, afin de remplacer efficacement une partie des circuits point à point spécialisés de ce réseau. La Commission a désigné les groupes possibles suivants pour la mise en œuvre de la phase I :

A Brasilia, Buenos Aires, Washington;
B Melbourne, Tokyo, Washington, Bracknell;
R Bracknell, Toulouse, Offenbach, Moscou, Prague et Sofia, en ce qui concerne les services fournis par le RRTDM de la Région VI.

On trouvera en annexe I (figure 3) un diagramme indiquant comment pourrait se présenter la phase I de mise en œuvre du RPT amélioré.

6.2.41 La Commission a désigné les groupes qui pourraient venir s'ajouter lors de la mise en œuvre de la phase II :

B Melbourne, Tokyo, Washington, Bracknell, Moscou;
C Toulouse, Offenbach, Nairobi, Dakar, Alger, Le Caire;
D Tokyo, Beijing, Offenbach, Djedda, New Delhi, Moscou.

On trouvera en annexe III un diagramme indiquant comment pourrait se présenter la mise en œuvre de la phase II du RPT amélioré.

6.2.42 La Commission a prié instamment les centres du RPT d'engager aussi rapidement que possible des discussions afin que des progrès réels puissent être accomplis. Ces discussions pourraient être axées sur la rédaction d'un mémorandum d'accord entre les centres concernés, qui pourrait servir de base pour la mise en place d'un «nuage». Un tel mémorandum d'accord pourrait porter notamment sur les questions suivantes :

a) responsabilités de chaque centre;
b) méthode d'achat appliquée par le service;
c) financement des diverses étapes;
d) coordination permanente et gestion des relations avec le fournisseur;
e) procédures pour l'adjonction d'un autre centre aux nuages.

6.2.43 Sur la base d'un tel mémorandum d'accord, l'on pourrait poursuivre l'élaboration de documents destinés à faciliter l'application d'un système d'achat concurrentiel (spécifications des services, critères de sélection, projet de clauses contractuelles, etc.). Dans certains cas, un groupe de centres aurait suffisamment d'expérience et/ou de souplesse administrative pour se passer d'une aide extérieure; dans d'autres cas, l'assistance du Secrétariat de l'OMM pourrait être envisagée. Une telle assistance pourrait consister, si elle était nécessaire et requise, à procéder aux appels d'offres, à faciliter le processus de sélection et à établir un contrat cadre (dans lequel ne seraient pas pris en compte les engagements financiers).

6.2.44 La Commission a chargé l'Equipe d'experts pour le RPT amélioré d'assurer la coordination générale de la mise en œuvre du projet de RPT amélioré et de faire en sorte que la phase I puisse être exécutée en 2001 déjà. Elle a estimé que des sources d'information en direct relative au RPT amélioré devraient être créées afin que tous les Membres exploitant un CRT puissent avoir accès aux informations pratiques sur l'évolution du projet de RPT amélioré. Les centres du RPT, et en particulier ceux qui interviennent dans la phase I, seraient invités à faire en sorte que l'expérience qu'ils ont acquise et les progrès qu'ils ont accomplis dans ce domaine soient pris en compte dans ces sources d'information, après un rapide examen effectué par l'Equipe d'experts pour le RPT amélioré. Parmi ces informations pourraient figurer notamment des exemples de mémorandum d'accord, des informations générales sur les fournisseurs de services de réseau et des indications sur l'état de mise en place des nuages. Le Secrétariat a été invité à assurer la gestion des sources d'information en direct relatives au RPT qu'offrirait le serveur OMM du Web.

6.2.45 La Commission a demandé à son président, de soumettre, avec l'aide du Secrétaire général, les principes et concepts fondamentaux du projet de RPT amélioré au Conseil exécutif, à sa prochaine session, pour examen et approbation, afin que le projet puisse être rapidement mis en œuvre et que l'ensemble du SMT puisse en bénéficier dès que possible.

Incidences de l'utilisation d'Internet

6.2.46 La Commission a reconnu que les technologies et les pratiques afférentes à Internet étaient si diverses et leur essor si rapide qu'on courait le risque que les SMHN adoptent unilatéralement des techniques qui ne soient pas compatibles entre elles. Aussi a-t-elle constaté avec plaisir que l'OMM avait élaboré un *Guide des pratiques d'utilisation du réseau Internet* que l'on pouvait consulter sur son serveur. Elle a félicité l'équipe d'experts pour l'utilisation d'Internet pour son excellent travail et a noté qu'elle s'était interrogée sur la forme de présentation et le mode de diffusion les plus appropriés pour le *Guide* (ouvrage relié ou à feuillets mobiles actualisables, publication accessible en ligne, etc.). Le *Guide* traite de questions techniques et de procédure qui seront fortement influencées par les mutations technologiques et contient de nombreux liens hypertexte permettant d'accéder sur Internet à des documents de référence. La Commission est convenue par conséquent que le *Guide* devait être diffusé sur Internet en format HTML et que le Secrétariat devrait le mettre à jour régulièrement en coordination avec l'Equipe d'experts pour une meilleure utilisation des systèmes de communications des données. Après avoir comparé les avantages et inconvénients respectifs d'un ouvrage imprimé et d'une diffusion en ligne du *Guide*, elle s'est prononcée pour la version Internet et a décidé que celle-ci serait disponible au moins en anglais, espagnol, français et russe.

6.2.47 La Commission a fait valoir que bon nombre de Membres qui n'ont pas accès à Internet pourraient tirer parti des informations contenues dans le *Guide*. Elle a donc demandé au Secrétariat d'imprimer tout ce qui, dans le *Guide*, a trait aux avantages qu'il y a à se connecter à Internet et à la marche à suivre pour ce faire, et de communiquer cette information aux SMHN qui ne sont pas encore raccordés. Il est prévu aussi de fournir une

version imprimée du *Guide* aux SMHN qui en feraient la demande.

6.2.48 La Commission a noté que l'essor d'Internet avait d'importantes répercussions sur les activités relatives aux réseaux de transmission de données et a examiné le schéma proposé pour le flux de l'information et les connexions de chaque SMHN aux réseaux en question (voir la figure 3). Selon ce scénario, les connexions au SMT continueraient d'être réservées à l'échange, en temps réel, des données et des produits d'importance cruciale tandis que le réseau Internet servirait à l'échange d'informations pour lesquels le facteur temps n'est pas essentiel et à la fourniture de données et de produits à d'autres utilisateurs. Les centres compétents de la VMM et en particulier les CRT seraient tenus d'établir et d'exploiter des serveurs sur Internet (Web ou FTP) qui contiendraient des informations que les SMHN/CMN pourraient télédécharger. Relevant que certains centres de la VMM appliquaient déjà cette formule, la Commission a souligné la nécessité d'assurer une sécurité et une protection adéquates des systèmes servant l'exploitation.

Gestion des données

Proposition de mise en œuvre d'un contrôle quantitatif intégré

6.2.49 La Commission a noté que l'on avait pris conscience depuis un certain temps que les procédures mondiales de contrôle quantitatif ne permettaient pas de répondre à l'ensemble des besoins et qu'il fallait donc envisager de nouvelles mesures. L'une des principales raisons de cette situation était que les centres ne disposaient que de ressources limitées pour les activités de contrôle. La Commission a examiné une proposition de mise en œuvre, à titre expérimental, de nouvelles procédures de contrôle du volume de données échangées sur le SMT. L'application de ces procédures permettra de répartir les contrôles entre un certain nombre de niveaux afin de réduire au minimum la contribution de chaque centre. Les CMN, les CRT, les CRT situés sur le RPT, les centres du SMTD et le Secrétariat de l'OMM auront chacun un rôle bien précis et contribueront ainsi à l'effort commun en fonction de leurs responsabilités.

6.2.50 La Commission a noté que, conformément aux directives de l'OMM, il y avait lieu de procéder à des contrôles réguliers en temps réel des données échangées entre les CMN et leurs CRT responsables. Pour tirer parti des informations que cette importante activité permettra d'obtenir, il est recommandé que les CMN établissent, sur la base des contrôles mondiaux en temps réel, ou annuels, des rapports succincts trimestriels sur le contrôle de leurs données nationales et les communiquent à leur CRT responsable.

6.2.51 Chaque CRT devraient également procéder, dans le cadre de ses activités, à des contrôles réguliers. Il est recommandé que quatre fois par an chaque CRT établisse un rapport à partir de ses propres statistiques concernant les données qu'il a transmises sur le SMT, comparées à celles dont il est question dans les rapports de synthèse émanant des CMN de sa propre zone de responsabilité. Les CRT enverraient leurs rapports au Secrétariat de l'OMM ainsi qu'à leur CRT responsable situé sur le RPT. Le Secrétariat se fonderait sur les résultats provenant de l'ensemble des CRT pour établir des résumés et des statistiques.

6.2.52 La Commission avait approuvé les contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT, qui avaient débuté à titre expérimental en 1995 et étaient devenus opérationnels en 1997. Ces contrôles s'effectuent quatre fois par an, en février, avril, juin et octobre, selon une procédure largement automatisée. Ils impliquent le rassemblement de fichiers de données brutes communiquées par plusieurs CRT situés sur le RPT; l'on peut ainsi répartir la charge de travail entre les centres et supprimer les différences de procédures en ne chargeant qu'un seul centre d'effectuer une analyse préliminaire de chaque type de données. Il est recommandé qu'un système élargi de contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT devienne l'une des composantes majeures de procédures élargies de contrôle automatisé.

6.2.53 La Commission a noté que pour assurer le rassemblement d'un maximum d'informations relatives aux contrôles, les CRT situés sur le RPT qui ne participent pas aux contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT devaient établir un rapport sur l'ensemble des données reçues par eux et le transmettre au Secrétariat de l'OMM, pour comparaison avec d'autres centres du RPT.

6.2.54 Conformément aux responsabilités qu'ils assument sur le plan de l'exploitation, les centres du SMTD contrôlent régulièrement la réception des données d'observation. Il a été proposé que les centres du SMTD qui participent aux opérations établissent une liste des stations dont les données n'ont pu être décodées et en fassent parvenir une copie au CMN responsable, appelé à réagir en conséquence. Il est également recommandé que les centres du SMTD établissent, tout comme pour les contrôles effectués par les CMN/CRT, des rapports trimestriels décrivant le volume des données qu'ils reçoivent. Une comparaison avec les rapports communiqués par les CMN/CRT permettrait de faciliter l'identification des problèmes qui peuvent se poser en matière de données ou de télécommunications.

6.2.55 La Commission a relevé avec satisfaction que de tels contrôles devaient permettre d'augmenter l'efficacité du SMT et d'assurer un meilleur fonctionnement de l'ensemble de la VMM. Il serait possible de disposer, à temps, de systèmes efficaces d'information en retour, qui faciliteraient le règlement de problèmes à court terme ou le rétablissement de la situation en cas d'interruption, tout en étant suffisamment larges pour permettre la mise en évidence de problèmes plus délicats. Le contrôle porterait sur l'ensemble des types de données d'observation (à l'exception des données radar et des données obtenues par satellite) et serait d'un précieux concours pour l'évaluation de l'incidence de la résolution 40 (Cg-XII), relative à l'échange de données. La Commission a été d'avis que, puisque ce contrôle intégré du fonctionnement de la VMM permettrait d'obtenir toutes les informations essentielles, les centres qui

y participeront n'auront plus besoin de procéder aux contrôles mondiaux annuels.

6.2.56 La Commission, notant que la proposition en question avait été élaborée par l'Equipe d'experts pour le contrôle quantitatif du fonctionnement de la VMM et coordonnée avec l'ensemble des membres du GASO des systèmes et services d'information, a remercié tous ceux qui avaient participé à l'excellent travail effectué à cet égard. Elle est convenue qu'il serait procédé, au plus tard à partir d'octobre 2001, à un essai opérationnel du contrôle intégré du fonctionnement de la VMM proposé. Pour que cet essai ait des chances de succès, au moins un centre du RPT, un CRT associé et deux CMN associés devraient y participer. La Commission a aussi prié le GASO des systèmes et services d'information de procéder à une évaluation plus poussée de l'impact de la proposition susmentionnée en considérant, d'une part, les ressources requises par les CRT et les CMN pour la mettre en œuvre et, de l'autre, les avantages qui découleraient de son application. Elle a demandé que les résultats de l'essai ainsi que la version finale des procédures et formes de présentation concernant le contrôle intégré lui soient présentés pour examen à sa prochaine session, en 2002. D'autres informations sur le contrôle proposé figurent dans l'annexe III du présent rapport. La Commission a noté que, pour les centres souhaitant participer à l'essai, le Secrétaire général avait fait établir un document technique de la VMM donnant des indications détaillées concernant les noms de fichiers et les formes de présentation pour les échanges.

6.2.57 L'emploi, dans les centres de la VMM, d'ordinateurs personnels spécialisés devrait faciliter la mise en œuvre des activités de contrôle. La Commission a demandé au GASO des systèmes et services d'information d'envisager plus sérieusement la possibilité de mettre au point une application fonctionnant sur PC que tout centre de la VMM pourrait utiliser.

Futurs systèmes d'information de l'OMM

6.2.58 La Commission a pris note des recommandations formulées par l'Equipe spéciale interprogrammes pour les futurs systèmes d'information de l'OMM. Cette équipe avait rappelé que les systèmes d'information de l'OMM consistaient à l'heure actuelle en une combinaison de l'Internet, réseau «ouvert» et du SMT, réseau «fermé». Ce dernier est constitué d'un réseau de télécommunication, de systèmes de collecte et de diffusion de données par satellite et d'un ensemble, en constante évolution, de réseaux administrés que l'on désigne par le terme «nuages». Il se prête à divers protocoles (X.25 et TCP/IP, par exemple) et sa principale application est l'actuel système de commutation de messages. Quant au réseau Internet, il joue un rôle de plus en plus important, notamment en ce qui concerne l'échange de produits en différé, et certaines de ses applications présentent un intérêt pour l'OMM. La plupart des centres du SMT sont d'ores et déjà raccordés à Internet et quelques circuits du SMT ont été récemment mis en service sur ce réseau. Considérant les systèmes d'information actuels de l'OMM et la manière dont ils pourraient évoluer à l'avenir, les experts ont souligné les points suivants :

a) l'utilisation d'Internet à des fins de réception et de retransmission est actuellement limitée;

b) la connectivité entre les applications mises au point pour les besoins des différentes commissions techniques est faible;

c) de nombreuses applications ont été mises au point sans coordination, ce qui rend techniquement difficile l'intégration des jeux de données;

d) le recensement, l'acquisition et l'utilisation, à diverses fins, des données météorologiques, hydrologiques et océanographiques sont rendus malaisés par le manque de normes universellement reconnues;

e) on pourrait, par un plus large recours à du matériel standard, accroître l'efficacité et réduire les dépenses de fonctionnement des systèmes actuels.

6.2.59 La Commission a noté que l'une des grandes réalisations de l'OMM avait été l'adoption du principe d'échange libre et gratuit des données météorologiques et connexes et la mise en œuvre d'un système d'information pour appliquer ce principe. A l'heure actuelle, ce système d'information de l'OMM comprend :

a) les Centres météorologiques mondiaux (CMM) et les Centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) qui préparent les produits à distribuer à l'échelle mondiale et régionale. Ces CMM et CMRS rassemblent les données en provenance des Centres météorologiques nationaux (CMN) et en retour leur fournissent les données et les produits dont ils ont besoin à l'échelon national;

b) trente-deux Centres régionaux de télécommunications (CRT) qui gèrent le Système mondial de télécommunications (SMT) par lequel les données et les produits sont échangés entre CMM, CMRS et CMN. Le SMT se compose d'un Réseau principal de télécommunications (RPT) qui assure un trafic dense entre 18 grands centres et sur un réseau de liaisons qui ne font pas partie du RPT;

c) un grand nombre de centres (y compris les CMM, les CMRS et les CMN) qui utilisent Internet pour l'échange ponctuel de données et de produits en réponse à une demande et pour accéder régulièrement à des jeux de données qui, pour diverses raisons (y compris les limitations de capacité), ne peuvent pas transiter sur le SMT.

Il s'agit d'un système efficace, mais extrêmement complexe et coûteux, fondé sur une structure hiérarchique à deux niveaux pour les centres de communication et à trois niveaux pour les centres de traitement des données. Les gestionnaires de ces réseaux doivent être en mesure de faire face à l'évolution des besoins ainsi qu'aux progrès technologiques des systèmes d'information qui constituent pour eux autant de défis à relever.

6.2.60 La Commission est convenue que pour faire face aux besoins de la VMM et d'autres programmes de l'OMM ainsi qu'aux programmes internationaux connexes, les systèmes de base doivent être planifiés correctement de sorte que le système d'information soit

pertinent et continue d'être utile aux Membres à l'avenir. Les techniques de rassemblement, d'échange et de gestion de l'information évoluent à une cadence sans précédent et ces changements sont autant de possibilités d'accéder de plus en plus rapidement et à un coût de plus en plus réduit à une gamme de plus en plus vaste de données et d'informations météorologiques. Il faudra toutefois que l'OMM dans son ensemble de même que ses Membres pris individuellement se mobilisent pour développer et mettre en œuvre de nouveaux systèmes permettant de tirer le meilleur parti possible de ces techniques émergentes.

6.2.61 Il est tout à fait possible que l'évolution des techniques de gestion des données conduise à un système intégré qui correspondra aux besoins de la VMM, des Programmes de l'OMM qui ne relèvent pas de la CSB et de ceux qui s'intéressent à l'environnement en général. Au cours des débats, il a été noté qu'il y aurait peut-être intérêt à maintenir une séparation logique entre le système d'échange de données de l'OMM et d'autres systèmes. Cette séparation pourrait éventuellement être assurée par des dispositifs modernes de sécurité (par exemple, coupe-feu, canaux virtuels, chiffrement, etc.) plutôt que par des techniques relativement coûteuses spécifiques à l'OMM (comme la commutation de messages sur le SMT, des liaisons spécialisées bilatérales, etc.). Dans la perspective d'une telle démarche, il conviendrait d'analyser les systèmes sécuritaires modernes afin de déterminer la meilleure solution au problème auquel l'OMM est confrontée.

6.2.62 La Commission est convenue que le futur système d'information de l'OMM devrait permettre une démarche intégrée pour faire face aux besoins en matière de :

a) collecte régulière de données d'observation;
b) diffusion automatique en temps réel et en différé de produits programmés;
c) applications spéciales ponctuelles (par exemple, demandes de données et de produits spéciaux).

Le système devrait être:

a) fiable;
b) économique et abordable pour les Membres des pays en développement aussi bien que pour ceux des pays développés;
c) durable du point de vue technologique et adapté à la compétence locale;
d) modulaire et évolutif;
e) souple, adaptable en fonction de l'évolution des besoins et permettant la diffusion de produits provenant de diverses sources.

Le système devrait également :

a) convenir à différents groupes d'usagers et protocoles d'accès;
b) intégrer divers jeux de données;
c) assurer la sécurité des données et des réseaux;
d) répondre aussi bien aux demandes courantes qu'aux demandes ponctuelles en matière de données et de produits (systèmes à flux tiré et à flux poussé);
e) assurer en temps voulu la livraison des données et des produits (selon les besoins).

6.2.63 La distribution ponctuelle de produits spéciaux pourrait se faire le mieux par le truchement de systèmes de demande ou réponse ou à flux tiré. La collecte et la diffusion régulières de données et de produits se font le mieux par des systèmes à flux poussé que l'on pourrait mettre en œuvre en combinant des techniques. Il pourrait s'agir de systèmes de commutation de messages, de communication point à point (y compris de techniques simples comme le courrier électronique) de plates-formes de collecte de données et de radiodiffusion par satellite. Les systèmes à flux poussé conviennent le mieux à la fois pour la collecte régulière d'observations et pour la diffusion régulière d'observations et d'autres produits. Il a toutefois été noté que le problème de la collecte d'observations en provenance des nombreux fournisseurs éventuels est différent de celui de la diffusion de produits provenant de quelques fournisseurs à de nombreux destinataires et qu'il vaut mieux adopter différentes topologies logiques. Tous les usagers de données et de produits de l'OMM devraient disposer de systèmes à flux tiré et de systèmes à flux poussé fonctionnant en parallèle.

6.2.64 La Commission a examiné une proposition élaborée par l'Equipe spéciale interprogrammes sur les futurs systèmes d'information de l'OMM. Elle a noté qu'il est prévu d'articuler les futurs systèmes d'information de l'OMM autour d'une combinaison de réseaux publics et privés et d'appliquer des normes et des protocoles internationaux et des logiciels standards pour coordonner le développement et le fonctionnement des systèmes participants. Dans le système proposé, les centres participants sont définis selon leurs fonctions et leurs responsabilités et répartis en trois niveaux : les Centres mondiaux de systèmes d'information (CMSI), les Centres de produits spécialisés (CPS) et les centres nationaux (CN). Les figures 5*a*) et 5*b*) de l'annexe I illustrent les flux éventuels de données et de produits entre ces différents centres. La figure 5*a*) représente la collecte d'observations et de produits tandis que la figure 5*b*) illustre la diffusion de produits (programmée et non programmée).

Centres mondiaux du système d'information (CMSI)

6.2.65 La Commission a noté que le futur système d'information qu'il est proposé de mettre en place serait coiffé par plusieurs centres (de 4 à 10) qui seraient des Centres mondiaux du système d'information (CMSI). Ces centres feraient la collecte de toutes les observations et de tous les produits provenant des centres fournisseurs de leur zone de responsabilité et devant faire l'objet d'une diffusion mondiale. Chaque fournisseur, que ce soit un Service météorologique ou hydrologique national, une organisation (ARGOS, ARINC), un projet de recherche, etc., enverrait ses observations au CMSI dont il dépend. Les observations seraient regroupées pour former de vastes jeux de données que le CMSI en question enverrait à tous les autres CMSI. La collecte des observations serait organisée de manière à former une

série de réseaux en étoile reliés par un anneau logique entre les CMSI qui en constituent le sommet. Il serait probablement inutile de normaliser les liaisons physiques et les protocoles utilisés par tous les fournisseurs et tous les collecteurs, mais il faudrait normaliser par le biais d'accords bilatéraux tenant compte des exigences et des capacités des différentes parties en présence. C'est la démarche qui a été adoptée par un certain nombre de SMHN avec de bons résultats.

6.2.66 La Commission a noté que l'Equipe spéciale était partie de l'hypothèse que les CMSI seraient en général étroitement associés à un centre engagé dans l'assimilation de données à l'échelle mondiale ou ayant d'autres engagements à l'échelle mondiale et qu'ils seraient implantés au même endroit. L'architecture qui est proposée ne fait cependant pas de cette hypothèse une exigence absolue.

6.2.67 La Commission a noté que la diffusion des produits en différé par un système à flux poussé à une seule couche exigerait dans bien des cas, des ressources excessives dans certains centres. Il serait donc probablement judicieux de faire intervenir diverses techniques, notamment des systèmes hiérarchiques de diffusion en différé semblables à la commutation des messages actuellement en vigueur sur le SMT, la radiodiffusion par satellite et peut-être les réseaux multidestinataires. Les destinataires bien équipés, qui ont besoin de masses de produits, seraient desservis par un certain mécanisme tandis que les destinataires moins développés, dont les besoins sont moindres, pourraient être desservis par un autre mécanisme.

6.2.68 Les responsabilités d'un CMSI pourraient s'établir comme suit :

a) rassembler les données d'observation et les produits qui doivent faire l'objet d'un échange à l'échelle mondiale et qui proviennent des centres nationaux de leur zone de responsabilité, les reformater au besoin et les regrouper en produits de données pour l'ensemble de leur zone de responsabilité;

b) rassembler les produits qui doivent faire l'objet d'un échange à l'échelle mondiale et qui proviennent des Centres de produits spécialisés (CPS) de leur zone de responsabilité;

c) recevoir les données et les produits qui doivent faire l'objet d'un échange à l'échelle mondiale et qui proviennent d'autres CMSI;

d) diffuser tout le jeu de données et de produits qui figure au programme d'échange à l'échelle mondiale de l'OMM (cette diffusion peut se faire par toute combinaison de moyens, à savoir Internet, satellite, réseau multidestinataire, etc., suivant le cas, pour faire face aux besoins des Membres qui veulent ces produits);

e) garder tout le jeu de données et de produits et le tenir à la disposition des usagers qui utiliseront les mécanismes OMM de demande/réponse (système à flux tiré);

f) assurer la connectivité 24 heures sur 24 aux réseaux publics et privés sur une largeur de bande suffisante pour faire face à ses responsabilités mondiales et régionales;

g) assurer éventuellement les fonctions de Centre de produits spécialisés et/ou de Centre national.

6.2.69 Au sein de l'Europe, l'Allemagne, la France et le Royaume-Uni examinent comment le rôle d'un CMSI pourrait être rempli conjointement par plusieurs centres agissant de concert. Le RRTDM, Internet et les normes relatives aux métadonnées offrent la capacité technique de mettre en place un CMSI qui reposerait sur plusieurs centres, ce qui permettrait de partager et de réduire les coûts globaux, de simplifier le réseau européen de CRT et d'asseoir sur une base plus solide les fonctions qu'aurait à remplir ce centre.

Centres de produits spécialisés (CPS)

6.2.70 Plusieurs douzaines de centres assureraient des fonctions de Centres de produits spécialisés (CPS). Les CMRS actuellement en service assureraient des fonctions de CPS, mais de nombreux autres centres deviendraient également des CPS, notamment les fournisseurs d'observations spéciales (ARGOS, ARINC), des projets de recherche et des centres produisant des produits se rapportant à une discipline donnée. Les CPS seraient chargés :

a) de rassembler les données et les produits spéciaux correspondant à des programmes;

b) d'élaborer des produits convenus;

c) de fournir au CMSI dont ils dépendent des produits devant faire l'objet d'un échange à l'échelle mondiale;

d) de diffuser des produits qui ne font pas l'objet d'un échange à l'échelle mondiale suivant les modalités convenues entre le centre et les utilisateurs des produits;

e) d'assurer l'accès à ses produits par des mécanismes de demande/réponse (système à flux tiré) comme il convient (des produits élaborés de manière dynamique devraient être accessibles 24 heures sur 24 par Internet);

f) d'exercer éventuellement les fonctions de Centres nationaux.

Centres nationaux (CN)

6.2.71 La Commission a noté que les Centres nationaux constitueront la base du système d'information de l'OMM qu'il est proposé de mettre en place. De nombreux Centres nationaux feront partie d'un SMHN, tandis que d'autres seront responsables à l'échelon national de fonctions se rapportant aux programmes de l'OMM sans pour autant faire partie d'un SMHN. C'est le représentant permanent auprès de l'OMM des pays en question qui serait chargé de coordonner la participation au système. Les centres nationaux auraient pour fonction :

a) de rassembler les données d'observation;

b) de fournir des observations et des produits au CMSI dont ils dépendent;

c) de rassembler et d'élaborer des produits à des fins d'utilisation à l'échelon national.

6.2.72 La Commission a noté que la conception, le développement et la mise en œuvre du futur système d'information de l'OMM constituent une formidable entreprise même si elle ne présente pas de graves difficultés techniques et s'il devrait être possible de la mener à bien avec les techniques existantes. Pour réussir, il faudrait toutefois plusieurs années et la détermination de personnels représentant les Membres et les Programmes de l'OMM qui s'engagent dans cette entreprise.

6.2.73 La Commission s'est félicitée des perspectives de système d'information proposées pour l'OMM et elle est convenue que les futurs travaux devraient porter sur deux aspects fondamentaux :

a) réaménagement de l'actuel volet enregistrement et retransmission du SMT pour tirer parti des nouvelles techniques;

b) coordination du développement de la capacité de demande ou réponse des systèmes d'information de l'OMM.

6.2.74 La Commission est de plus convenue que la manière la plus directe de tester la faisabilité de la proposition serait d'analyser des mises en œuvre réussies de nouvelles techniques prometteuses en dehors du cercle de l'OMM et de lancer des projets pilotes sur des aspects critiques de ces nouvelles techniques. Parmi les techniques qui pourraient être intéressantes pour améliorer la capacité du volet enregistrement et retransmission du Système mondial de télécommunications, il convient de citer notamment le système Unidata de distribution des données par Internet, la diffusion multiple IP la nouvelle fonction http de téléchargement intelligent. La Commission a demandé au Groupe d'action sectorielle ouvert des systèmes et services d'information de coordonner les essais et évaluations de techniques prometteuses par le truchement de projets pilotes.

6.2.75 La Commission est convenue que s'agissant du développement de la capacité de demande ou réponse, il fallait avant tout dresser un catalogue de produits pouvant faire l'objet d'une recherche en direct sur Internet. Les système de radiodiffusion par satellite ont en général une portée régionale, tandis que les systèmes de demande ou réponse fonctionnant sur Internet ont intrinsèquement une portée mondiale. L'interface de ce système (y compris le catalogue de produits) doit par conséquent être uniforme dans le monde entier. Il convient de noter qu'un certain nombre de grands centres de l'OMM exploitent déjà des catalogues en direct et l'harmonisation de ces systèmes constituera un véritable défi. Au fur et à mesure que de nouveaux centres élaboreront des catalogues et les mettront en ligne, il deviendra de plus en plus difficile et coûteux d'adopter une norme mondiale. Il faut par conséquent de toute urgence établir une norme et la Commission est convenue que l'élaboration d'un catalogue de produits OMM devrait constituer une priorité pour le Groupe d'action sectorielle ouvert des systèmes et services d'information en notant qu'il sera nécessaire de faire intervenir un groupe d'experts interdisciplinaire.

6.2.76 Ayant noté que les techniques sont en constante évolution et que de nouvelles techniques susceptibles d'améliorer les systèmes d'information de l'OMM pourraient apparaître, la Commission a estimé qu'elle devrait confier à un groupe composé de représentants de nombreux programmes de l'OMM et d'autres programmes internationaux connexes le soin de se tenir au courant des développements et d'évaluer les possibilités d'application des nouvelles techniques aux besoins de l'OMM. La Commission est convenue que cette tâche devrait figurer au programme de travail de l'Equipe spéciale interprogrammes.

6.2.77 Pour terminer, même s'il semble évident qu'il serait possible de mettre en œuvre le concept de système d'information de l'OMM tel qu'il est envisagé avec les techniques existantes, il faudrait toutefois modifier la répartition actuelle des responsabilités entre les Membres et les centres. La Commission est convenue qu'il conviendrait de poursuivre l'étude de cette question, pour bien faire au sein d'un groupe auprès duquel tous les Programmes de l'OMM seraient représentés. Elle est par conséquent convenue qu'il fallait inscrire cette tâche au futur programme de travail de l'Equipe spéciale interprogrammes qu'elle a prié de lui présenter un rapport à sa prochaine session.

Problème de l'an 2000

6.2.78 La Commission a noté que, suite à la demande formulée par le Conseil exécutif à sa cinquante et unième session, l'Equipe spéciale pour le problème de l'an 2000 avait établi un plan OMM de contrôle et d'intervention, qui préconisait des mesures à prendre par tous les Membres de l'OMM dans les quelques jours précédant et suivant immédiatement le 1er janvier 2000. Conformément à ce plan, les Membres ont entrepris des activités de contrôle pour détecter d'éventuelles défaillances et ont pris des mesures destinées à limiter leur impact. Elle a relevé avec satisfaction que grâce à ces mesures et à l'action concertée des SMHN, les problèmes informatiques imputables au passage à l'an 2000 n'avaient pas provoqué de baisse sensible de la qualité des données et des produits émanant des Membres de l'OMM ni d'interruption notoire de la transmission de ces données et produits. Elle a félicité les Membres et les exploitants de satellites pour leurs efforts fructueux et remercié les donateurs de leur généreuse et opportune contribution. La Commission a remercié aussi le Secrétaire général pour les activités de formation et de coordination menées par le Secrétariat.

6.2.79 La Commission a relevé que si les ordinateurs avaient réussi à passer le cap de l'an 2000, y compris le 29 février, il restait encore un cap difficile à franchir : le passage de 2000 à 2001, qui aura des incidences sur les données en code GRIB. En effet, en GRIB, le siècle et l'année sont chiffrés séparément. C'est ainsi qu'à minuit le 31 décembre 2000, le siècle passera de 20 à 21 et l'année de 100 à 1. La Commission a donc rappelé à ses membres qu'il convenait de prendre toutes les mesures nécessaires pour adapter en conséquence les logiciels de traitement des données GRIB.

Fréquences radioélectriques attribuées aux activités météorologiques

6.2.80 La Commission a pris note avec satisfaction des résultats de la Conférence mondiale des radiocommunications 2000 (CMR-2000), très favorable à plusieurs égard aux activités météorologiques. Le fait que l'OMM ait pris une part active aux préparatifs de cette conférence de l'UIT a facilité la prise en compte des besoins météorologiques. La Commission s'est félicitée de l'efficacité avec laquelle le Groupe directeur pour la coordination des fréquences radioélectriques et le Secrétariat ont organisé cette participation et assuré la coordination requise ainsi que de la fructueuse collaboration de plusieurs SMHN et exploitants de satellites météorologiques, en particulier EUMETSAT.

6.2.81 Les principales décisions de la CMR-2000 qui concernent les activités météorologiques sont résumées ci-après :

a) Les exigences d'exploitation des auxiliaires de la météorologie (radiosondes) et des satellites météorologiques dans la bande 401-406 MHz ont été dûment reconnues pour les années à venir. La résolution 19 (CMR-97), qui demandait que soient évalués les besoins météorologiques dans la bande 401-406 MHz en vue d'un éventuel retrait de la bande 405-406 MHz a été déclarée caduque. Cette décision, qui met fin aux âpres négociations entamées en 1992, est un important succès pour les activités météorologiques. La question pourrait néanmoins être réexaminée par la CMR-2003, au titre de la Résolution 214 (CMR-2000) qui porte sur l'attribution de bandes de fréquences au service mobile par satellite en dessous de 1 GHz.

b) Sont maintenues aussi les attributions de fréquences dans la bande 1670-1710 MHz, très importante pour l'exploitation des satellites météorologiques dans le monde entier et, dans sa partie inférieure, pour l'exploitation des radiosondes par bon nombre de SMHN. La question de l'éventuelle attribution d'une partie de la bande au service mobile par satellite est également débattue depuis 1992. La CMR-2000 a adopté une nouvelle résolution concernant les études de partage et l'éventuelle attribution de bandes de fréquences au service mobile par satellite dans la gamme 1-3 GHz, notamment la bande 1683-1690 MHz, ainsi que l'évaluation, avec la participation de l'OMM, des besoins spectraux actuels et futurs des activités météorologiques. Cette résolution remplace une résolution précédente qui portait sur toute la bande 1675-1710 MHz.

c) Les attributions de bandes de fréquences à la télédétection par capteurs passifs spatio-portés dans le cadre du service d'exploration de la Terre par satellite dans la gamme 71-275 GHz ont été réorganisées de manière à répondre aux besoins actuels et futurs, pour autant qu'on puisse les prévoir, compte tenu des progrès de la science et de la technique. Les décisions prises dans ce domaine viennent compléter celles de la CMR-97 qui concernaient la gamme de fréquences 50-71 GHz.

d) La bande 18,6-18,8 GHz a été attribuée, dans le monde entier, à la télédétection par capteurs passifs spatio-portés, ce qui met un terme à un débat vieux de 15 ans.

e) Des dispositions réglementaires ont été adoptées pour assurer une protection raisonnable des capteurs passifs spatio-portés dans la bande 55,78-56,26 GHz (bande d'absorption de l'oxygène).

f) La bande 2700-2900 MHz, attribuée dans le monde entier aux radars météorologiques et aux radars de radionavigation aéronautique n'a pas été retenue pour les IMT (télécommunications mobiles internationales), c'est-à-dire pour la troisième génération de téléphones mobiles. La question est néanmoins inscrite à l'ordre du jour de la CMR-2006.

6.2.82 La Commission a noté que les pressions qui s'exercent sur l'attribution des bandes de fréquences radioélectriques seraient toujours aussi fortes du fait de l'expansion rapide des nouveaux systèmes de radiocommunication. Elle a souscrit sans réserve à l'avis du Conseil exécutif qui a réaffirmé à sa cinquante-deuxième session la nécessité de continuer à défendre les attributions de fréquences aux systèmes météorologiques et aux satellites d'observation de l'environnement. Elle a noté par ailleurs que certains points de l'ordre du jour provisoire de la prochaine Conférence mondiale des radiocommunications (CMR-2003) intéressaient les activités météorologiques, s'agissant notamment de la bande 1683-1690 MHz, et a invité les Membres et le Secrétariat à continuer de participer aux activités pertinentes du secteur des radiocommunications de l'UIT (UIT-R). La Commission a souligné combien il était important qu'un ou plusieurs représentants de l'OMM participent aux activités de l'UIT-R, au nom des Membres de l'Organisation qui n'ont pas les moyens de se faire représenter par leurs propres experts. Elle a prié son Groupe directeur pour la coordination des fréquences radioélectriques de poursuivre ses activités relatives aux études de l'UIT-R et à la coordination des fréquences effectivement utilisées, notamment celles qui ont trait à l'utilisation des bandes de fréquences 401-403 MHz et 1670-1700 MHz par les auxiliaires de la météorologie et les satellites météorologiques. Elle a noté enfin avec satisfaction que l'OMM et l'UIT avaient entrepris de publier conjointement un manuel sur l'utilisation du spectre des fréquences radioélectriques pour les besoins de la météorologie.

Conférence technique de la CSB sur les systèmes et les services d'information de l'OMM

6.2.83 La Commission s'est félicitée de l'organisation, durant les deux jours qui ont précédé l'ouverture de sa douzième session, de la conférence technique sur les systèmes et les services d'information de l'OMM à laquelle ont participé 156 experts venus de 74 pays et de 13 organisations. Elle a remercié tout particulièrement le directeur de la conférence, M. G.R. Hoffmann (Allemagne), et le Secrétariat pour leur efficace travail de préparation.

Elle a aussi tenu à remercier les présidents de séance et les 22 conférenciers pour leurs exposés passionnants. Elle a passé en revue les conclusions de chacune des séances et a consigné ses délibérations relatives aux questions abordées lors de la conférence dans l'annexe IV du présent rapport.

Représentation des données et codes : Stratégie de conversion aux codes déterminés par des tables

6.2.84 La Commission a pris acte avec satisfaction des activités menées par l'équipe d'experts de l'évolution des formes de présentation des données et l'équipe de mise en œuvre/coordination pour la représentation des données et les codes, et a remercié leur président, M. C. Dey (Etats-Unis d'Amérique), pour son excellent travail.

6.2.85 La Commission a reconnu que les codes déterminés par des tables BUFR (forme universelle de représentation binaire des données météorologiques) et CREX (code à caractères pour la représentation et l'échange des données) offraient de gros avantages par rapport aux codes alphanumériques traditionnels (FM 12 SYNOP, FM 13 SHIP, FM 18 BUOY, FM 35 TEMP, par exemple). Elle est tout à fait consciente que les codes déterminés par des tables sont universels et suffisamment souples pour pouvoir être aisément complétés pour satisfaire tous les besoins en matière d'observation, en particulier les besoins d'échange de données propres à tel ou tel pays.

6.2.86 A sa neuvième session, la CSB avait approuvé le BUFR qui devait entrer en vigueur en novembre 1988. Depuis lors, ce code a essentiellement été utilisé pour les observations par satellite, aéronef et profileur de vent, ainsi que pour l'information relative aux cyclones tropicaux et l'archivage de tous les types de données d'observation. Par la suite, à sa session extraordinaire de 1998, la CSB a recommandé l'utilisation en exploitation de la forme de représentation des données CREX à compter du 3 mai 2000, recommandation qui a été approuvée par le Conseil exécutif à sa cinquante et unième session (1999). Le code CREX est actuellement utilisé pour l'échange des données sur l'ozone et la température du sol, ainsi que des données radiologiques, hydrologiques et marégraphiques. Il devrait remplacer le code BUFR lorsque le traitement ou la transmission des données binaires n'est pas possible. La clarté même et la souplesse de ces codes sont des caractéristiques fondamentales étant donné les progrès rapides des sciences et des techniques qui exigent régulièrement de nouvelles formes de représentation pour de nouveaux types de données.

6.2.87 Dès à présent, divers besoins nouveaux ne peuvent être satisfaits par les codes alphanumériques traditionnels. C'est ainsi que les stations météorologiques automatiques peuvent observer plusieurs paramètres qui ne sont pas définis dans les codes alphanumériques; d'autre part les modèles à haute résolution nécessitent des observations ayant une définition plus poussée dans le temps et dans la dimension verticale, des paramètres comme la température du sol et l'humidité à divers niveaux, des données sur la chimie de l'atmosphère, de nouvelles données océanographiques, des données climatologiques spécifiques et toutes sortes de métadonnées. Les codes BUFR et CREX peuvent répondre à toutes ces demandes. En outre, le code BUFR prévoit la réduction (compression) des données et permet le codage d'indicateurs de qualité et de valeurs associées. Quant au code CREX, il est particulièrement explicite et donc facile à déchiffrer. Pour pouvoir remplir les mêmes fonctions, les codes alphanumériques traditionnels devraient subir de profonds changements, ce qui serait beaucoup trop coûteux. L'usage définitif des codes BUFR et CREX semble être la seule solution à long terme.

6.2.88 Tout bien considéré, les observations devraient être échangées en code BUFR, lequel offre plus de possibilités que le CREX. L'utilisation du BUFR suppose des liaisons de télécommunication adaptées aux données binaires, et la majorité des centres du SMT en sont déjà équipés ou le seront bientôt. Certains pays auront néanmoins besoin de plus de temps pour pouvoir recevoir des observations binaires et de plus de temps encore pour être capables de chiffrer les observations en code BUFR. Pour certains pays, le recours au code CREX pourrait être une solution provisoire.

6.2.89 Compte tenu de ce qui précède, la Commission a envisagé une démarche, par étapes (ou stratégie de conversion) en vue de faciliter le passage aux codes déterminés par des tables pour la transmission des observations en surface et en altitude, démarche selon laquelle les producteurs de données synoptiques et les centres d'origine de traitement des données d'observation de navire, de bouées, de satellites, d'aéronefs et d'autres nouveaux types de capteurs et de plates-formes seraient invités à transmettre les données en code BUFR ou CREX. La Commission a déjà invité les fabricants de stations météorologiques automatiques et autres plates-formes d'observation à tenir compte du passage prochain aux codes déterminés par des tables lorsqu'ils mettront au point leurs logiciels. Elle a fixé les différentes phases qui aboutiront à l'abandon graduel des codes alphanumériques traditionnels au profit des formes de représentation déterminées par des tables :

a) à dater de novembre 2002, certains producteurs de données pourront s'ils le veulent, transmettre à titre expérimental en temps réel des observations en code BUFR ou CREX (et également en codes alphanumériques traditionnels — soit en double diffusion — si les usagers qui se prêtent à l'expérience le demandent);

b) la CSB tiendra une réunion extraordinaire en 2002 en vue d'examiner le passage aux codes déterminés par des tables et d'étudier un plan détaillé pour supprimer toutes les formes symboliques traditionnelles de l'OMM utilisées pour les observations et ne retenir que les codes déterminés par des tables (FM 94 BUFR et FM 95 CREX).

6.2.90 La Commission a reconnu que la fourniture de logiciels de codage et de décodage avec service de

maintenance pour les formes symboliques déterminées par des tables, était un élément indispensable de tout plan de conversion. Elle a noté avec satisfaction que les Membres de l'OMM pouvaient avoir accès gratuitement aux logiciels d'application du Service météorologique des Etats-Unis d'Amérique via son site Web officiel, mais que dans l'état actuel des choses la maintenance n'était assurée que pour les usagers du Service météorologique national. Elle a en outre relevé que d'autres centres de l'OMM avaient des logiciels de codage et de décodage qui pouvaient être fournis sous certaines conditions en vertu d'accords bilatéraux. Le Royaume-Uni a en particulier informé la CSB qu'il s'employait actuellement à élaborer un logiciel de codage et de décodage pour ce qui est de l'édition 2 du code GRIB et que, une fois la tâche accomplie, il mettrait ce logiciel à la disposition des SMHN, ainsi qu'il l'avait déjà fait dans le cas de l'édition 1. La Commission a par ailleurs noté l'intérêt que présentaient l'application et l'intégration d'un décodeur/ codeur incorporé dans une chaîne opérationnelle de programmes.

6.2.91 La Commission a estimé que le passage aux codes déterminés par des tables ne saurait réussir sans plusieurs projets d'appui, de nouvelles mesures et une assistance aux pays Membres, ce qui suppose la diffusion d'informations, une formation, la distribution de logiciels et une assistance éventuelle à la mise en œuvre.

6.2.92 La Commission a estimé que le passage aux codes déterminés par des tables aura des incidences sur tous les éléments du système de la Veille météorologique mondiale. Aussi a-t-elle préconisé une transition sans heurts ni répercussions négatives sur les activités de la VMM. C'est pourquoi elle a demandé aux GASO des systèmes et services d'information, des systèmes d'observation intégrés et du système de traitement des données et de prévision de collaborer, sous l'autorité du GASO des systèmes et services d'information, à l'étude et à l'élaboration d'un plan de conversion aux codes déterminés par des tables. Ce plan devrait comporter les phases suivantes :

a) cerner et analyser les problèmes que pourra poser la conversion à chaque étape de la circulation des données de la VMM. Etudier en particulier les incidences de la conversion sur le SMT et les centres de traitement des données. Proposer des solutions;

b) mettre au point un projet en vue de distribuer un logiciel universel de codage/décodage BUFR, CREX et GRIB Ed. 2 à tous les pays qui en feront la demande;

c) établir une liste générale des incidences que pourra avoir la conversion sur les ressources dont disposent les Membres de l'OMM pour le développement et l'exploitation et proposer des mesures en vue de les atténuer;

d) élaborer un plan de conversion détaillé qui sera soumis à la Commission lors de sa session extraordinaire de 2002;

e) faire le point des essais bilatéraux;

f) évaluer les besoins en matière de formation et envisager un programme approprié dans ce domaine;

g) examiner dans la perspective de leurs applications les flux de données d'observation dans le cadre de la VMM, du point de vue de l'utilisateur final; définir de nouveaux flux, procédures ou structures visant à optimiser les avantages de la conversion pour améliorer l'acquisition des données et mieux répondre aux besoins, qu'il s'agisse d'observations plus fréquentes, de nouveaux paramètres et de nouveaux types de données.

6.2.93 En attendant, et pour faciliter la compréhension et l'utilisation des codes déterminés par des tables et du code GRIB par l'ensemble des Membres, la Commission a demandé :

a) que le Secrétariat fournisse des textes d'orientation décrivant de manière simple les codes déterminés par des tables et expliquant les avantages qu'ils présentent pour la communauté météorologique (exploitants et chercheurs) et pour d'autres communautés scientifiques et organisations associées;

b) que l'équipe d'experts pour la représentation des données et les codes définisse des modèles de présentation des données (c'est-à-dire la structure des messages d'observation) en codes BUFR et CREX pour toutes les observations (à l'exclusion, pour le code CREX, de certaines données telles que les données de satellites) en vue de les insérer dans le *Manuel des codes* (sous forme de supplément) pendant l'été 2001. Elle a demandé à l'équipe d'experts de produire avant la fin de 2001 un guide permettant d'éclairer l'utilisateur sur les codes déterminés par des tables;

c) que la priorité absolue soit accordée à la compréhension des codes déterminés par des tables dans le cadre du programme actuel de formation à la gestion des données. La Commission a recommandé en outre qu'un programme de formation additionnel sur ces codes soit mis en application à l'intention de tous les pays en développement et elle a invité les autres pays à former leur propre personnel. Cette formation devrait s'achever en octobre 2005.

6.2.94 La CSB a noté que ces propositions auraient des conséquences pour l'action engagée en matière de coopération technique et pour les activités menées par d'autres commissions techniques (notamment la CMOM, la CCl et la CSA). Elle a donc invité ces commissions à formuler des observations quant aux possibilités d'application des propositions en question et à participer aux différents aspects du processus de planification, tels qu'ils sont mentionnés au paragraphe 6.2.92 ci-dessus.

Modifications aux tables de codes approuvées durant l'intersession

6.2.95 La Commission a rappelé les deux recommandations que son président et le Président de l'OMM ont approuvées durant l'intersession :

a) la recommandation 8 (CSB-99) entrée en vigueur le 3 mai 2000 :

i) adjonctions à la table donnant la méthode de mesure du courant;

ii) adjonctions pour des numéros de satellites à la table commune C-5;
iii) ajout de la possibilité de coder le nom des tempêtes et ajout de la zone du CMRS de Fidji dans le Pacifique Sud;
iv) adjonctions pour le codage en BUFR des données du satellite QuikScat (observation de l'océan) de la NASA;
v) adjonctions pour les nouveaux produits d'EUMETSAT sur la luminance énergétique et les futurs produits, également sur la luminance énergétique, de la deuxième génération de METEOSAT;
vi) mise à jour de la définition de deux entrées dans la table du code BUFR 0 02 023 (méthode de calcul du vent à partir de données satellitaires) pour éliminer toute ambiguïté, et ce à la demande d'EUMETSAT;
vii) adjonctions pour l'échange de sondages radiologiques en code CREX;

b) la recommandation 9 (CSB-00) qui entrera en vigueur le 8 novembre 2000 :
i) ajout d'une note à la table 30 (image) pour donner des précisions sur la représentation des valeurs des pixels;
ii) adjonctions pour l'échange des données des profileurs du vent et des systèmes de sondage radio-acoustique (RASS);
iii) remplacement des notes de la table 13 (éléments hydrographiques et hydrologiques) pour donner des précisions sur la représentation des traces de neige et de la couche de neige;
iv) ajout de nouveaux descripteurs de la température pour permettre la représentation correcte des mesures de la température de plus en plus précises et de la conversion dans les deux sens entre les échelles Celsius et Kelvin;
v) adjonctions pour la représentation des données sur les vents marins fournies par le satellite QuikScat;
vi) adjonctions pour la représentation de nouveaux produits du radiomètre à balayage dans le sens de la trace au sol sur la température de la mer en surface (SADIST-2);
vii) adjonctions pour la transmission de données sur la température du sol;
viii) adjonctions pour la représentation des données restituées sur les gaz atmosphériques;
ix) adjonctions pour la représentation des données des stations météorologiques automatiques;
x) adjonctions pour la transmission des données sur la turbulence dans les messages automatiques d'aéronefs;
xi) adjonction à la table de code 0 33 026 (qualité de la mesure de l'humidité).

Nouvelles modifications au *Manuel des codes*

6.2.96 Ayant pris acte des besoins exprimés et des propositions en résultant élaborées par plusieurs groupes d'experts et équipes de la CSB, la Commission a recommandé des adjonctions aux tables des formes symboliques FM 94 BUFR et FM 95 CREX dans le but d'améliorer la transmission des données provenant des stations automatiques, en particulier du temps présent sous la forme de quantités observées par opposition aux paramètres qualitatifs (voir l'annexe 1 de la recommandation 3 (CSB-XII)).

6.2.97 En réponse aux besoins exprimés par le Groupe de coopération pour les programmes de bouées de mesure (DBCP), la Commission a recommandé l'insertion de renseignements sur les métadonnées des bouées dérivantes dans la forme symbolique FM 18 BUOY (voir l'annexe 2 de la recommandation 3 (CSB-XII)).

6.2.98 L'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) a fait part de la nécessité de modifier les formes symboliques FM 15 METAR, FM 16 SPECI et FM 51 TAF, et d'ajouter une note à la forme symbolique FM 53 ARFOR (pour indiquer que le code en question ne correspond pas à un besoin exprimé par l'OACI). Ces amendements découlent de modifications touchant les besoins de la navigation aérienne que stipule l'Annexe 3 de l'OACI/Règlement technique de l'OMM — *Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale* [C.3.1]. La Commission a donc recommandé les adjonctions correspondantes pour les formes symboliques FM 15 METAR, FM 16 SPECI, FM 51 TAF et FM 53 ARFOR (voir l'annexe 3 à la recommandation 3 (CSB-XII)).

6.2.99 La Commission a adopté la recommandation 3 (CSB-XII).

6.2.100 La Commission a approuvé les «Règles et procédures applicables aux amendements au *Manuel des codes*» à insérer dans l'introduction du *Manuel des codes* et a donc adopté la recommandation 4 (CSB-XII).

6.2.101 La Commission a noté avec satisfaction que les tables des codes BUFR et CREX et les tables communes étaient à présent accessibles sur le serveur de l'OMM sous une forme qui se prête au traitement numérique. Elle a demandé au Secrétariat de s'efforcer de présenter les autres parties du *Manuel des codes* sous une telle forme.

Représentation des données et codes : entrée en vigueur de l'édition 2 du code binaire FM 12 GRIB

6.2.102 La Commission a rappelé qu'elle avait décidé de ne plus apporter de changement à l'édition 1 du code binaire FM 92 GRIB et qu'elle avait pris acte de la nécessité d'élaborer une nouvelle édition 2 — FM 92 GRIB (voir le paragraphe 6.4.12 du résumé général — Rapport final abrégé de la onzième session de la CSB). La Commission a donc examiné la proposition finale de la nouvelle édition 2 — FM 92 GRIB , mise au point sur plusieurs années dont deux d'expérimentation et d'essais de vérification. Cette nouvelle édition du code GRIB doit permettre le codage de nouveaux produits, tels que les sorties des systèmes de prévision d'ensemble, les prévisions à longue échéance, les prévisions climatiques, les prévisions d'ensemble pour les vagues ou les sorties de modèles de transport. La Commission a noté que, certes, l'édition 2 du GRIB n'était pas la solution idéale pour les

données aux points de grille, mais qu'elle constituait une nouvelle étape dans un processus évolutif. Elle a recommandé en particulier à l'équipe de mise en œuvre/coordination de poursuivre son travail de toute urgence pour établir des modèles supplémentaires devant servir à la transmission en GRIB 2 des coupes et des diagrammes de type Hovmöller.

6.2.103 La Commission a remercié les membres de l'équipe d'experts sur l'évolution des formes de présentation des données et de l'équipe de mise en œuvre/coordination pour la représentation des données et les codes de leur participation à la mise au point et à la réalisation des essais de vérification de l'édition 2 du code GRIB. Ayant pris connaissance des résultats des essais en question, elle a été convaincue de la qualité de la structure générale de l'édition 2. Elle est donc convenue qu'il faudra utiliser en exploitation l'édition 2 du code binaire FM 92 GRIB de l'OMM (voir l'annexe de la recommandation 5 (CSB-XII)) à compter du 7 novembre 2001. Elle a noté aussi que la validité de l'édition 1 n'était pas remise en question et que ce code demeurerait en vigueur, notamment pour les besoins de l'aviation.

6.2.104 La Commission a adopté la recommandation 5 (CSB-XII).

6.3 Systèmes de traitement des données et de prévision (STDP) (point 6.3)

6.3.1 La Commission a remercié Mme A. Simard (Canada), présidente du GASO des STDP et de son équipe de mise en œuvre/coordination, pour son rapport. Elle a noté avec satisfaction que les activités à ce propos ont fait des progrès considérables malgré les obstacles que représentent la coordination du travail de nombreuses équipes et le respect des conditions d'autres programmes en collaboration avec des experts d'autres commissions travaillant sous les auspices de ce GASO. La Commission a remercié tous les experts qui ont collaboré avec les équipes d'experts du GASO des STDP et avec l'équipe de mise en œuvre/coordination.

Evaluation de l'impact des modifications apportées au SMO sur la prévision numérique du temps

6.3.2 La Commission a pris note avec satisfaction des conclusions et des recommandations de l'équipe d'experts qui a évalué l'impact des modifications apportées au SMO sur la prévision numérique du temps. Elle a fait l'éloge du président, M. T. Hart (Australie), et des membres de l'équipe pour l'œuvre qu'ils ont accomplie. Il convient de féliciter l'équipe pour le travail considérable qu'elle a réalisé par courrier électronique.

6.3.3 La Commission a noté qu'en principe, les données statistiques émanant d'une vérification des prévisions numériques du temps constituent un outil permettant de contribuer au contrôle de l'exploitation et des résultats du Système mondial d'observation (SMO). Si l'on pouvait se servir des statistiques pour évaluer l'impact des modifications apportées au SMO, celles-ci seraient complémentaires des anciennes expériences sur les systèmes d'observation (OSE) ou des expériences de simulation des systèmes d'observation (OSSE), ce qui justifierait les revendications formulées d'avance, accroîtrait la crédibilité de telles modalités de conception et confirmerait l'amélioration des résultats des produits d'exploitation.

6.3.4 Alors que l'étude de cas unique portant sur la défaillance, en février 1999, du sondeur TOVS embarqué à bord du satellite NOAA-11 justifiait l'emploi éventuel de statistiques de vérification échangées régulièrement, les résultats en fait ne sont guère concluants en raison des nombreux changements qui sont intervenus en même temps, comme l'emploi de nouveaux sondeurs améliorés à hyperfréquences, de la luminance énergétique, etc. Cette étude a cependant permis de mettre au point les procédures à employer lors d'études ultérieures. L'équipe a mené à bien une nouvelle étude fondée sur la réduction du nombre de radiosondes russes à la fin des années 90. La Commission a pris note avec intérêt de l'étude réalisée par l'équipe d'experts du Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes de traitement des données et de prévision, étude consacrée à l'impact de la diminution des observations de radiosondage en Fédération de Russie sur les statistiques de vérification des produits de la prévision numérique du temps. Elle a noté aussi qu'il était difficile de déceler une incidence claire et nette dans ces statistiques de vérification et a fait valoir que les conclusions de l'étude ne s'appliquaient qu'aux modèles mondiaux vu qu'on n'avait pas examiné l'impact sur les modèles régionaux. Elle a déclaré que l'on ne pouvait ni confirmer ni infirmer la possibilité de déterminer concrètement l'impact de l'affaiblissement du réseau de radiosondes russes en évaluant les indices de vérification de la qualité des prévisions opérationnelles d'échelle mondiale et/ou régionale. La grande question qui se posait était de savoir comment déterminer l'influence d'un système d'observation donné. La Commission a estimé qu'il fallait plus de rigueur dans les méthodes employées et qu'il convenait d'approfondir la question, d'autant plus que l'emploi de statistiques de vérification ne fournira guère de renseignements concernant l'impact des systèmes d'observation sur le SMTD. Aussi, dans les études qui, à l'avenir, seront consacrées à la question, conviendrait-il de recourir à des OSE, vu qu'elles ont déjà porté leurs fruits par le passé. La Commission a donc souscrit à un plan visant à conduire une OSE en utilisant un système de réanalyse et un jeu de données pour tester l'hypothèse selon laquelle la perte de données de radiosondage émanant de la Fédération de Russie a effectivement une incidence sur la qualité des analyses et des prévisions numériques du temps. Elle a invité le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes de traitement des données et de prévision à suivre de près cette expérience et à formuler des recommandations concernant les perspectives offertes par le recours aux indices de vérification et les modifications que l'on pourrait apporter aux procédures de vérification pour faciliter l'évaluation des incidences.

6.3.5 La Commission a été d'avis qu'il fallait instaurer des mécanismes appropriés pour pouvoir analyser en temps voulu les modifications du SMO qui risquent de se répercuter sur la qualité des analyses et des prévisions numériques du temps. Elle a invité le Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes de traitement des données et de prévision à examiner la question.

6.3.6 La Commission a pris note avec satisfaction des modalités d'évaluation de l'impact des modifications apportées au SMO sur la prévision numérique du temps, ainsi que sur l'échange et la diffusion des résultats obtenus par l'équipe, tels qu'ils sont présentés à l'annexe V du présent rapport. Elle a invité l'Equipe de mise en œuvre/coordination des STDP, en consultation avec les grands centres, à rédiger une annexe appropriée au *Manuel du Système mondial de traitement des données* (OMM-N° 485).

6.3.7 La Commission a envisagé des principes d'action visant à limiter le plus possible les incidences de la perte d'observations sur le fonctionnement du SMTD. Ces principes sont fondés sur l'expérience de l'abandon du système Omega et sur les mesures prises pour l'adaptation au passage à l'an 2000. Ils ont pour objet de réduire au minimum les conséquences de modifications, prévues ou non, apportées au SMO et sont présentés dans l'annexe VI du présent rapport. Ils seront publiés dans le *Guide du Système mondial de traitement des données* (OMM-N° 305)

6.3.8 La Commission est également convenue que le grand centre de contrôle de la qualité a un rôle important à jouer dans ce processus. Elle a décidé que la liste des stations dont on a déterminé qu'elles présentent des problèmes sera plus largement diffusée auprès des Membres. Elle a souligné l'importance, pour tous les centres qui participent à l'échange d'indices de la CSB, de se conformer, dans la mesure du possible, aux procédures reconnues présentées au tableau F du supplément II.7 du *Manuel du SMTD* et a convenu que des dispositions devraient être prises pour présenter une climatologie fiable à tous les centres dans un but de calcul.

6.3.9 La Commission a ratifié les mesures suivantes pour avertir les Membres plus rapidement des modifications apportées au SMO :

a) les Membres devraient créer un groupe de discussion par courrier électronique à l'intention des utilisateurs de données;

b) le Secrétariat devrait introduire des icônes clignotantes "nouveau" sur les liens de la section VMM de la page Web de l'OMM relative aux mises à jour récentes du SMO.

6.3.10 La Commission a décidé de confier les futurs travaux à ce sujet à l'Equipe de mise en œuvre/coordination des STDP, comme l'indique le point 9 de l'ordre du jour.

Elaboration d'une méthode de vérification des prévisions à longue échéance

6.3.11 La Commission a pris note avec satisfaction des conclusions et des recommandations de l'Equipe d'experts sur l'élaboration d'une méthode de vérification des prévisions à longue échéance. Elle a félicité le président, M. François Lalaurette (CEPMMT), et les membres de l'Equipe pour les travaux qu'ils ont réalisés. Elle s'est également déclarée reconnaissante du travail accompli par correspondance.

6.3.12 La Commission a noté avec satisfaction qu'avec la collaboration de la CCl et de la CSA, l'Equipe d'experts a mis au point un système de vérification normalisée des prévisions à longue échéance en se fondant sur la mise à jour de la méthode de vérification qu'a adopté la CSB. La Commission a convenu que la vérification des prévisions *a posteriori* est d'une importance essentielle pour déterminer la qualité de la prévision d'un produit. Le nouveau système en cours de mise en place à titre expérimental en vue d'échanger des indices entre divers centres inclut une méthode permettant d'annexer des informations sur la qualité de la prévision d'un produit, qui offrira aux usagers une orientation importante sur la mesure dans laquelle ils peuvent se fier au produit dans les applications de planification. On a élaboré des dispositions et des modalités détaillées pour utiliser et échanger sur le plan opérationnel des indices de qualité comprenant un document sur les spécifications qui décrit en détail le mécanisme de vérification des prévisions à longue échéance et le calcul de tous les indices proposés, et notamment la disponibilité de jeux de données de vérification.

6.3.13 La Commission a pris note avec satisfaction des mesures adoptées par l'Equipe d'experts dans le cadre de son plan d'action en vue d'une mise en œuvre coordonnée portant sur des activités réalisées depuis le quatrième trimestre 1999 pour le lancement, prévu d'ici le premier trimestre 2001, d'un échange expérimental entre tous les centres et instituts participants d'indices de qualité des prévisions à longue échéance.

6.3.14 La Commission a ratifié la mise en place expérimentale de la version révisée du système de vérification des prévisions à longue échéance — échange initial d'indices expérimentaux, présenté à l'annexe VII du présent rapport. Elle a noté que les domaines de vérification envisagés pour ce qui est des zones tropicales différaient des domaines actuels de vérification normalisée concernant les prévisions à courte et à moyenne échéance. La Commission a donc invité l'Equipe de mise en œuvre/coordination des systèmes de traitement des données et de prévision à étudier ces questions en vue de la mise à jour des domaines actuels de vérification pour ce qui est des zones tropicales. Elle a considéré qu'étant donné les résultats et l'expérience d'un usage expérimental et les consultations ultérieures avec la CSA et la CCl, le système affiné de vérification normalisée sera soumis à son examen au plus tard lors de sa session extraordinaire de 2002.

6.3.15 La Commission a noté que le Centre météorologique canadien (CMC)/CMRS de Montréal a contribué *a*) à la rédaction du document sur les spécifications qui présente en détail le mécanisme de vérification des prévisions à longue échéance et le calcul de tous les indices

proposés, et *b*) à la définition d'un modèle d'échange des résultats des vérifications. Le CMC a aussi offert un logiciel à d'autres centres pour assurer la mise en œuvre de certains aspects du système. Afin de garantir la mise en place rapide et le succès opérationnel du SVS, la Commission a pris note avec satisfaction de la proposition de l'Australie de prendre en charge la fonction de grand centre et est convenue de désigner le CMM de Melbourne comme grand centre du SMTD pour la mise en œuvre et les aspects opérationnels du système de vérification des prévisions à longue échéance. Le grand centre désigné s'acquittera des fonctions centralisées du site Web indiquées en annexe VIII du présent rapport.

6.3.16 La Commission, ayant reconnu qu'il reste plusieurs questions à étudier dans ce domaine précis, a consigné sa décision à propos de celles-ci au titre du point 9 de l'ordre du jour.

Méthodes employées pour le contrôle de la qualité des données recueillies à la surface des terres

6.3.17 La Commission a pris note avec satisfaction des conclusions et des recommandations de l'Equipe d'experts chargée de passer en revue et d'affiner les méthodes de contrôle de la qualité des données recueillies à la surface des terres. Elle a félicité le président, M. Nobuo Sato (Japon), et les membres de l'Equipe d'experts pour les travaux qu'ils ont réalisés.

6.3.18 La Commission a pris note des constatations relatives à la faisabilité du contrôle de la qualité de la mesure de la hauteur des précipitations dans les messages d'observation synoptique. Pour tenir compte des défauts constatés dans le calcul de l'accumulation des précipitations signalée pour une période de 24 heures, elle a recommandé que les pays Membres de la Région II envisagent de modifier leurs méthodes de signalement, de façon à pouvoir signaler les précipitations pour les 6 heures et les 24 heures précédentes conformément aux modalités en vigueur sur le plan mondial. L'équipe d'experts a pour sa part recommandé que tous les Membres signalent les précipitations sur 24 heures et que l'absence de précipitation soit notée «zéro» en code. Cette dernière proposition nécessiterait cependant qu'on apporte des modifications aux modalités de signalement à employer à l'échelle du globe. La Commission a donc invité l'Equipe d'experts pour la représentation des données et les codes à revoir les modalités en question afin de rendre obligatoire le signalement des précipitations sur 24 heures ainsi que le signalement de l'absence de précipitation par un zéro en code, comme l'a recommandé l'Equipe d'experts pour le contrôle de la qualité des données recueillies en surface. Elle a noté que le fait de signaler l'absence de précipitation se traduira par un léger accroissement du volume des données échangées mais que les avantages de cette mesure compenseront largement les frais de télécommunication supplémentaires qu'elle entraînera.

6.3.19 La Commission a accueilli favorablement l'offre du Centre mondial de climatologie pluviale et du Service météorologique allemand de transmettre les résultats du suivi mondial des précipitations aux grands centres régionaux de contrôle de la qualité des données de l'OMM et a reconnu que ce Centre constitue le centre mondial de contrôle de la qualité de la mesure des précipitations. Elle a invité le Centre mondial de climatologie pluviale à transmettre les résultats du suivi mensuel des précipitations qu'il réalise aux centres de contrôle des données de surface afin qu'ils s'en servent pour rédiger des rapports de synthèse semestriels.

6.3.20 La Commission a estimé que pour l'instant, la vérification à courte et moyenne échéance des précipitations, y compris l'épaisseur de la neige, continuera de faire l'objet d'une recherche-développement et de relever du Groupe de travail CSA/CSM de l'expérimentation numérique et du Groupe d'experts du SMOC des observations atmosphériques pour l'étude du climat. Elle a noté que d'autres éléments de prévision du temps en surface tels que le vent et la température sont adaptés aux usagers nationaux s'ils utilisent des procédures MOS/PPM pour corriger les effets locaux. Leur vérification exige un réseau d'observation de haute densité qui n'est disponible qu'au niveau national. C'est pourquoi la Commission a recommandé que tous les centres du SMTD présentent les résultats de la vérification des éléments météorologiques de surface sur leur site Web.

6.3.21 La Commission, ayant examiné les procédures actuelles présentées dans le *Manuel du SMTD*, a ratifié la recommandation des grands centres de contrôle de la qualité des observations en surface voulant qu'on ajoute des normes pour le contrôle de la hauteur géopotentielle déduite d'observations en surface. Bien que cette recommandation préconise d'utiliser une valeur absolue de l'écart moyen égale à 25 mètres comme l'un des critères permettant de considérer une station comme suspecte, la Commission a incité les SMHN à continuer de suivre de près, dans leurs pays respectifs, les stations dont l'écart moyen est inférieur à 25 mètres, sans toutefois les inclure dans les listes de stations à contrôler. Elle a aussi convenu d'inclure des indications générales sur les procédures du Centre mondial de climatologie pluviale concernant le contrôle de la qualité de la mesure des précipitations dans la section 6.3.3.1 du *Guide du SMTD*, procédures présentées dans l'annexe IX du présent rapport. La Commission a invité les grands centres chargés d'autres types d'observations à mettre au point des modalités et des présentations pour l'échange de résultats de contrôles à inclure dans le *Manuel du SMTD*, conformément aux dispositions du paragraphe 1.1 de l'appendice II.8.

6.3.22 La recommandation 6 (CSB-XII) a été adoptée.

6.3.23 La Commission, prenant note des activités réalisées par l'Equipe d'experts sur le contrôle de la qualité des données recueillies à la surface des terres, a résolu de dissoudre cette équipe mais de confier les activités liées au contrôle des données à l'Equipe de mise en œuvre/coordination des systèmes de traitement des données et de prévision.

MISE EN PLACE DE SYSTÈMES DE TRAITEMENT DES DONNÉES ET DE PRÉVISION (STDP)

SYSTÈMES DE PRÉVISION D'ENSEMBLE

6.3.24 La Commission, tenant compte de l'opinion de l'Equipe de mise en œuvre/coordination des STDP et de la demande du Conseil exécutif lors de sa cinquante-deuxième session voulant que les produits issus de systèmes de prévision d'ensemble soient plus largement diffusés, a prié instamment les Membres susceptibles d'élaborer de tels produits à l'échelle du globe d'en assurer la diffusion, au moins pour ce qui concerne :

a) la probabilité de précipitations,
b) la moyenne d'ensemble à 500 hPa,
c) des indications de la variabilité (par exemple des schémas non structurés ou des fourchettes).

L'étendue à couvrir va au moins de D4 (96 h) à D7 (168 h).

6.3.25 La Commission a recommandé quatre types de formation sur les systèmes de prévision d'ensemble :

a) des ateliers régionaux de l'OMM pour expliquer l'approche des systèmes de prévision d'ensemble, leur utilité et leurs limites. Ces ateliers devraient être axés sur les produits disponibles. Ils seraient surtout utiles à ceux qui ont l'intention d'utiliser les produits finals de ces systèmes;
b) une formation de type coopération technique pour ceux qui ont l'intention d'élaborer leurs propres produits et/ou qui auront besoin d'une formation plus précise à propos des produits ou des méthodes de prévision. Cette formation pourrait être organisée sur demande individuelle ou par le biais de dispositions de coopération volontaire de l'OMM;
c) des ateliers ou des séminaires organisés par des centres qui disposent de systèmes de prévision d'ensemble. Ces centres sont encouragés à offrir ces ateliers et ces séminaires à une vaste gamme de participants. Ils devraient envisager de les coparrainer avec l'OMM;
d) les universités dispensant une formation en météorologie devraient être encouragées par les Membres à inclure les systèmes de prévision d'ensemble dans leurs programmes.

6.3.26 Pour assurer une mise en œuvre coordonnée des modalités initiales d'obtention de produits issus de systèmes de prévision d'ensemble, la Commission a ratifié le plan d'action suivant :

a) le Bulletin de la CSB devrait servir à présenter les sites Web qui donnent des informations sur les prévisions et les produits d'ensemble. Les centres qui offrent des produits issus de systèmes de prévision d'ensemble sont invités à signaler leur adresse URL au Secrétariat;
b) la première étape, qui commence immédiatement, consiste pour les associations régionales à préciser les impératifs des systèmes de prévision d'ensemble et à donner suite aux demandes individuelles initiales des SMHN et des centres intéressés qui disposent de tels systèmes;
c) le Secrétariat de l'OMM devrait envisager d'organiser des ateliers régionaux axés sur la formation aux systèmes de prévision d'ensemble dans le cadre des programmes appropriés de l'Organisation;
d) il faudrait créer, dans le cadre du GASO des STDP, une équipe d'experts sur les systèmes de prévision d'ensemble dont le programme de travail correspondrait au point 9 de l'ordre du jour.

PRÉVISION DE PHÉNOMÈNES MÉTÉOROLOGIQUES VIOLENTS

6.3.27 Lorsqu'elle a examiné la disponibilité et l'emploi d'indications de la prévision numérique du temps sur l'occurrence de phénomènes météorologiques violents, la Commission a noté que les besoins des usagers varient selon la compétence et les capacités des divers centres. Elle a également noté que tous les centres ne sont pas en mesure d'exploiter leur propre système de prévision numérique du temps, bien que certains centres aient réussi à le faire au cours des dernières années. Elle estime que les centres qui comptent mettre en place leur propre système de prévision numérique devraient :

a) lancer une étude de faisabilité afin de déterminer les carences. Ces carences peuvent porter sur le coût initial et actuel du matériel et des logiciels, sur le coût des télécommunications, sur le coût de la maintenance, sur les ressources humaines et sur la capacité scientifique;
b) prendre contact avec l'un des grands centres afin de connaître les conditions initiales et les conditions aux limites selon les besoins.

Les centres devraient comprendre qu'il s'agit d'un engagement à long terme et qu'il faudra des années pour mettre en place un tel système.

6.3.28 La Commission a noté que certains centres disposent de la capacité d'effectuer un post-traitement. Ces centres reçoivent les données GRIB mais peuvent ne pas être encore en mesure d'exploiter ces données à leur avantage. La Commission les incite à élaborer des produits à valeur ajoutée adaptés à leurs besoins locaux. D'autres centres qui ne disposent pas de cette capacité devraient s'efforcer de mettre en œuvre cette solution. Ils doivent comprendre qu'il faudra également du temps pour mettre en place un tel système.

6.3.29 La Commission encourage les centres qui ne disposent que de systèmes d'affichage fixe à passer à un système de post-traitement du fait que l'affichage fixe comporte plusieurs limitations. Si ces centres s'en tiennent à un affichage fixe, les recommandations suivantes leur sont adressées :

a) chaque CMN doit demander les produits spéciaux nécessaires pour prévoir des phénomènes météorologiques violents. Il existe déjà un accord des CMRS pour obtenir des indications sur la prévision numérique du temps. Les Membres sont encouragés à utiliser les produits disponibles;
b) les centres qui fournissent des produits diagnostiques fondés sur la prévision numérique du temps et portant sur des phénomènes météorologiques

violents ne doivent pas tenir compte des conditions locales. Les centres qui font appel aux indices calculés doivent savoir que ces produits ne sont fondés que sur la prévision numérique, sans intervention humaine ni contrôle de la qualité. Il leur incombe donc d'évaluer soigneusement ces produits.

c) il peut s'avérer nécessaire d'adapter à la situation locale les produits diagnostiques concernant des phénomènes météorologiques violents à la suite d'une évaluation et d'études de cas. Lors de sa session extraordinaire de 1998, la Commission a présenté des exemples de produits diagnostiques.

d) les centres spécialisés devraient ensuite étudier les demandes et fournir les produits spéciaux convenus.

6.3.30 Les Associations régionales sont invitées à subvenir aux besoins notés ci-dessus, le cas échéant. La Commission a encouragé les visites d'échange de prévisionnistes travaillant dans des centres chargés de la prévision de conditions météorologiques violentes. Elle a appris que, dans le cas de l'AR VI, le CEPMMT mettait au point un programme de prévisions opérationnelles à moyenne échéance de conditions météorologiques violentes et le mettait en œuvre au profit des Membres de la région et d'autres régions, le cas échéant.

6.3.31 La Commission a pris note des besoins suivants en matière de formation :

a) formation en vue de mettre en œuvre un modèle;

b) comment utiliser le système de post-traitement acquis;

c) applications et interprétation des produits de modèles;

d) comment mettre au point des modèles conceptuels;

e) élaboration, interprétation et utilisation de diagnostics de temps violent produits par un modèle.

Plan d'action

6.3.32 Pour faciliter la mise en œuvre coordonnée par les SMHN de modalités propres à garantir la disponibilité et l'emploi d'indications de la prévision numérique du temps sur l'occurrence de phénomènes météorologiques violents, la Commission a souligné l'importance de son rôle en matière de protection des personnes et des biens et ratifié le plan d'action suivant :

a) Elle incite les Membres à créer ou à développer d'autres fonctions du SMTD en tenant compte de leur niveau de compétence.

b) Elle incite les grands centres à aider d'autres centres à acquérir une plus grande compétence.

c) Elle recommande aux divers centres d'évaluer leurs besoins en matière de formation concernant les phénomènes météorologiques violents et de les communiquer au Secrétariat de l'OMM.

d) Elle recommande à l'OMM d'organiser des stages de formation.

e) Soulignant l'importance de la prévision de phénomènes météorologiques violents, elle encourage les centres à effectuer des recherches sur ces conditions au niveau local.

f) Au titre du point 9 de l'ordre du jour, elle nomme un rapporteur pour l'application de la prévision numérique du temps à la prévision de phénomènes météorologiques violents.

Infrastructure des prévisions à longue échéance

6.3.33 La Commission a noté que plusieurs commissions de l'OMM s'occupaient activement de la question d'une infrastructure appropriée pour la production de prévisions à longue échéance. La question avait été largement débattue lors de la Réunion initiale de planification sur la coordination des infrastructures requises pour la prévision saisonnière à interannuelle du climat, qui a eu lieu à Genève en avril 1999. Les participants à cette réunion avaient défini des mesures précises qui ont fait l'objet de deux résolutions du Treizième Congrès : la résolution 2 — Programme de la Veille météorologique mondiale pour 2000-2003 et la résolution 8 — Services d'information et de prévision climatologiques (CLIPS). La Commission a noté le rôle particulier attribué dans les deux résolutions au GASO des STDP afin qu'il améliore les fonctions actuelles des CMRS et, le cas échéant, qu'il désigne des CMRS spécialisés dans le domaine du suivi et de la prévision du climat. Elle a aussi noté qu'à la suite de résolutions du Congrès, l'Equipe de mise en œuvre/coordination avait formulé une proposition de création d'une infrastructure afin de produire des prévisions à longue échéance saisonnières à interannuelles.

6.3.34 La Commission a noté que l'Equipe de mise en œuvre/coordination des STDP a proposé une approche générale d'un Système mondial de prévision à longue échéance comprenant trois composantes :

a) des CMRS à activité spécialisée dans les prévisions à longue échéance fournissant des produits mondiaux et/ou régionaux à grande échelle (niveau 1);

b) des entités et des mécanismes permettant d'obtenir des produits de prévision par consensus (niveau 2);

c) des SMHN responsables en dernier lieu de la préparation et de la diffusion de prévisions à longue échéance (niveau 3).

6.3.35 Après que cette approche eut été affinée selon les recommandations de l'Equipe de mise en œuvre/coordination, le président de la CSB l'a présentée aux présidents de la CCl et de la CSA ainsi qu'au GASO des STDP. La Commission a noté qu'en vertu de sa résolution 2 (EC-LII), le Conseil exécutif a créé une Equipe spéciale intercommissions pour les centres climatologiques régionaux. Elle a convenu que l'approche d'un Système mondial de prévision à longue échéance citée ci-dessus constitue la base de son apport à l'Equipe spéciale, mais qu'il faudrait aussi examiner d'autres rapports ainsi que les nouveaux avis émanant des régions sur la question de l'infrastructure. La Commission, reconnaissant qu'il reste des questions et des modalités à élaborer dans ce domaine, a consigné sa décision à ce propos au titre du point 9 de l'ordre du jour.

Produits du CEPMMT

6.3.36 La Commission a noté avec satisfaction que le Conseil du CEPMMT avait décidé en décembre 1999 de

donner aux SMHN de l'OMM accès, sur son site Web, aux prévisions saisonnières d'échelle mondiale. Les SMHN sont ainsi assurés, à condition d'obtenir un nom d'utilisateur et un mot de passe, d'un accès aux prévisions avant qu'elles ne soient publiées. La Commission a aussi noté avec satisfaction que, à sa cinquante-troisième session (novembre 2000), le Conseil du CEPMMT avait accepté la plupart des exigences présentées par l'OMM en ce qui concerne la diffusion sur le SMT de plusieurs produits supplémentaires du CEPMMT, y compris des produits du Système de prévision d'ensemble.

Interventions en cas d'urgence et activités connexes

6.3.37 La Commission a pris note avec satisfaction des conclusions et des recommandations de l'Equipe d'experts pour les interventions en cas d'urgence et les activités connexes. Elle a félicité le président, M. Peter Chen (Canada), et les membres de l'Equipe d'experts pour les travaux qu'ils ont réalisés.

6.3.38 La Commission élargit actuellement les domaines et les moyens de collaboration avec l'OTICE. Elle a constaté que les plans dont se sont entretenus l'OTICE et l'OMM portent *a*) sur la transmission quotidienne de champs mondiaux de prévision numérique aux points de grille à introduire dans les modèles de l'OTICE et de données auxiliaires pour effectuer un contrôle de la qualité, *b*) sur la transmission par un centre spécialisé sélectionné de l'OMM de produits émanant de modèles de transport atmosphérique, *c*) sur la transmission à l'OMM, par l'intermédiaire de l'OTICE, de données météorologiques émanant de stations de contrôle de l'OTICE, *d*) sur l'assistance au développement et à l'exploitation du Centre international de données de l'OTICE pour qu'il gère son propre modèle de transport atmosphérique. La Commission a noté avec satisfaction le degré de mise en œuvre de la recommandation 4 (CSB-Ext. (98)). Ayant été informée de l'expérimentation fructueuse des concepts, elle a envisagé de façon pratique certaines des voies de coopération envisageables en matière de modélisation du transport à grande distance et de la dispersion s'appliquant à la vérification du respect du Traité. Un autre essai est prévu pour un proche avenir. La Commission a noté que les résultats obtenus, les enseignements reçus et les nouveaux domaines d'étude des systèmes et des produits seront discutés lors d'un atelier OTICE-Secrétariat technique provisoire qui aura lieu en 2001.

6.3.39 Le représentant de l'OTICE a fait savoir aux participants à la session que la Commission préparatoire de l'OTICE avait approuvé le 21 novembre 2000 le projet d'accord portant sur ses relations avec l'OMM. Le Secrétaire général de l'OMM et le Secrétaire exécutif de la Commission pourront donc mettre en place des mesures provisoires dès que le Conseil exécutif de l'OMM aura approuvé l'accord en question. Le représentant de l'OTICE a souligné que l'accord reposait sur des relations de travail déjà établies entre les secrétariats des deux organisations. Il a relevé certains aspects des activités de l'OTICE pouvant présenter un intérêt pour l'OMM. En premier lieu, le fait que le réseau mondial, sans équivalent, de stations de surveillance des radionucléides détecterait occasionnellement des signaux de faibles rejets accidentels de matières radioactives et que de tels événements constitueraient de bons repères pour les modélisateurs du transport atmosphérique. En second lieu, le fait que le réseau de surveillance de l'OTICE comprend des stations isolées qui recueilleront aussi des données météorologiques, qu'elles transmettront en temps réel au Centre international de données à Vienne. Ces données devraient être mises à la disposition des Membres de l'OMM. A l'avenir, il sera probablement utile aussi d'examiner s'il est possible de partager certains moyens de transmission de données.

6.3.40 La Commission a noté que les données infrasonores et sismiques en temps réel pourraient aussi servir à la détection des éruptions volcaniques, causes de graves dangers pour l'aviation. Les besoins de l'OACI en la matière ont déjà été présentés une première fois à l'OTICE en août 2000. Au cours d'une prochaine étape, il s'agirait d'élaborer, pour le soumettre à l'OTICE, un énoncé de besoins communs OACI/OMM précisant les exigences détaillées de l'aéronautique quant à l'accès aux données de surveillance de l'OTICE à l'appui du Programme de veille des volcans le long des voies aériennes internationales de l'OACI.

6.3.41 La Commission a noté que divers exercices avaient été menés à bien avec la participation de certains CMRS. Elle a noté que l'exercice d'intervention en cas d'éco-urgence à l'échelle du globe organisé conjointement par l'OMM et l'AIEA en juin 2000 avait été couronné de succès et que ses résultats avaient été évalués. Conformément aux objectifs visés, les modifications qu'il est proposé d'apporter aux procédures d'intervention en cas d'urgence ont été testées, l'efficacité des nouvelles normes, dispositions et procédures a été validée et l'adéquation des modalités existantes a été confirmée. La Commission a noté avec satisfaction que l'exercice en question avait démontré une fois de plus que les interventions en cas d'urgence permettaient effectivement de diffuser des avis météorologiques fiables via la quasi-totalité des Services météorologiques nationaux qui y participent. Les procédures modifiées soumises à la Commission ont été testées et les résultats ont été concluants. Le type d'exercice a révélé par ailleurs que des améliorations pouvaient être apportées dans certains domaines; aussi l'équipe d'experts devra-t-elle se pencher sur la question. Il pourrait être utile, par exemple, de procéder à des tests complémentaires de confirmation avant de mettre en œuvre les modalités et les pratiques clarifiées relatives aux notifications adressées par l'AIEA au Secrétariat de l'OMM et au CRT d'Offenbach (voir les paragraphes 6.3.43 et 6.3.44). Dans des circonstances où un retard de quelques minutes pourrait avoir de graves conséquences du point de vue de la sécurité, il faudrait en particulier envisager sérieusement l'instauration sur le plan régional et mondial d'exercices coordonnés et fréquents — voire impromptus —, servant des objectifs clairement définis. La Commission a en outre estimé qu'il

conviendrait de formuler d'autres propositions en vue de remédier aux insuffisances des modalités de notification et des arrangements conclus au plan mondial et régional. Elle a invité son Groupe d'action sectoriel ouvert des systèmes de traitement des données et de prévision à examiner les questions découlant de l'exécution de ces exercices et de l'évaluation de leurs résultats.

6.3.42 Abordant la question des inconvénients actuels de l'emploi de la télécopie comme moyen de communication, la Commission a noté que l'OMM, l'AIEA et les CMRS de Montréal et de Washington ont étudié ensemble de meilleurs moyens de transmettre des informations aux SMN qui disposent des techniques voulues (courrier électronique, Web, protocole FTP, etc.) et ont obtenu des résultats très prometteurs. La télécopie resterait le moyen officiel de transmettre des informations aux pays, sauf indication contraire. Il a été convenu que les Membres continueraient à tenir régulièrement à jour la liste des autorités déléguées et des personnes-ressource des SMN, qui figurera sur le site Web de l'OMM.

6.3.43 La Commission a approuvé la clarification des modalités et des pratiques relatives aux notifications adressées à l'OMM par l'AIEA dans le cadre et sur la base de ses obligations, stipulées dans la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire. Pour ce qui est de l'OMM, l'AIEA notifiera le Secrétariat de l'Organisation et le CRT d'Offenbach (Allemagne). Ce dernier notifiera les CMN au moyen d'un message EMERCON en passant par le SMT. La Commission a recommandé qu'un texte réglementaire sur les notifications soit inclus dans l'appendice I-3 du *Manuel du SMTD*.

6.3.44 Pour améliorer les procédures et les pratiques, la Commission a également envisagé des procédures opérationnelles en réaction à un accident nucléaire tenant compte des nouvelles exigences de l'AIEA et du fait que les CMRS pourraient faire appel à des techniques appropriées en plus de la télécopie.

6.3.45 La Commission a noté avec satisfaction la déclaration dans laquelle l'AIEA indique son intention de continuer de collaborer avec l'OMM par le biais de consultations mutuelles et de sa participation dans le GASO des systèmes de traitement des données et de prévision (STDP), dans le Groupe de coordination de la mise en œuvre pour les interventions en cas d'urgence et les activités connexes, et dans le Comité interorganisations d'intervention à la suite d'accidents nucléaires.

6.3.46 La recommandation 6 (CSB-XII) contient le texte à inclure dans le *Manuel du SMTD*.

6.3.47 En ce qui concerne les interventions en cas d'accident chimique ou d'incendie de forêt, la Commission a noté que les directives qu'elle a formulées lors de sa session extraordinaire de 1998, s'ajoutant aux informations fournies par l'Institut royal météorologique des Pays-Bas grâce à son expérience de la mise sur pied d'un organisme d'intervention d'urgence en cas d'accident chimique grave, avaient été incluses dans la documentation sur l'appui des CMRS lors d'interventions en cas d'éco-urgence. Elle a noté avec satisfaction que le CMRS de Melbourne (Australie) s'était employé activement à fournir des produits de modèles de transport lors des incendies de forêt qui ont frappé le sud-est asiatique, et que des procédures d'intervention des SMN et des CMRS et de coordination de leur action en cas d'accident chimique ou d'incendie de forêt — procédures élaborées par le CMRS de Melbourne et approuvées par l'équipe d'experts pour les interventions en cas d'urgence — avaient été incorporées dans la documentation susmentionnée. La Commission s'est félicitée de ce que les Pays-Bas et le CMRS de Melbourne aient pris l'initiative d'apporter ces adjonctions.

6.3.48 En ce qui concerne les produits à offrir et les modalités des services d'appui météorologique aux missions humanitaires, la Commission a noté que l'OMM avait déjà mis en place un serveur Web contenant des liens avec les SMN. La liste des personnes-ressource des SMN a été publiée au titre du Programme de services météorologiques destinés au public et l'accès secondaire aux CMRS comprend, dans le cadre du programme du SMTD, des liens avec leurs pages Web. Pour ce qui est de la création d'une base de données climatologiques envisagée par la Commission lors de sa session extraordinaire de 1998, celle-ci a estimé que le Bureau pour la coordination des affaires humanitaires de l'ONU n'avait pas clairement exigé de considérer de façon constructive le contenu d'information de cette base de données et les mécanismes d'accès éventuels à celle-ci. La Commission a convenu de tester et d'évaluer les dispositions actuelles pour vérifier si elles respectent les exigences du Bureau avant d'engager d'autres ressources.

6.3.49 La Commission, ayant reconnu qu'il reste plusieurs questions à étudier dans ce domaine précis, a noté sa décision sur ces activités au titre du point 9 de l'ordre du jour.

Rapporteur pour les stations de travail

6.3.50 La Commission a félicité Mme Lynda Jones (Royaume-Uni), rapporteur de la CSB pour les stations de travail, pour son rapport sur l'emploi de diverses stations de travail dans les SMHN, notamment pour ce qui concerne les coûts, les logiciels et l'appui. Ce rapport, fondé sur une étude destinée à réunir les informations nécessaires, analyse les pratiques actuelles des SMHN et formule des directives pouvant être employées par tout SMHN qui envisage d'investir dans une station de travail destinée à la prévision. La Commission a invité son GASO des STDP à étudier les mesures à recommander, à savoir notamment : proposer une information provisoire aux pays ne disposant pas de stations de travail pour la prévision, encourager le partage et l'élaboration de premières estimations sous forme graphique ou sous la forme de textes, déterminer pourquoi les bases de données disponibles dans le commerce ne sont pas utilisées et déterminer comment développer des compétences pour assurer le fonctionnement et la maintenance de tels systèmes.

Désignation d'un centre météorologique régional spécialisé

6.3.51 La Commission a pris acte de la demande du président de l'AR V visant à ce que le Centre d'avis de

cyclones tropicaux de Honolulu (Hawaii, Etats-Unis d'Amérique) soit désigné pour remplir les fonctions de CMRS spécialisé dans les cyclones tropicaux, compte tenu des besoins en matière d'avis et de prévisions de cyclones dans la partie centrale du Pacifique (au nord de l'équateur, de 180° à 140° de longitude ouest), qui ont été énoncés lors de la réunion technique de coordination des CMRS spécialisés dans les cyclones tropicaux (novembre 1999). Elle a appris que les Etats-Unis d'Amérique s'étaient engagés officiellement à ce que leur Centre d'avis de cyclones tropicaux de Honolulu assume ces fonctions. Elle a salué l'exposé consacré aux capacités de ce centre et a été d'avis que celui-ci remplissait les critères prévus pour la désignation des CMRS. La Commission a recommandé par conséquent que le Centre d'avis de cyclones tropicaux de Honolulu soit désigné en tant que CMRS spécialisé dans les cyclones tropicaux pour le Pacifique central et a adopté la recommandation 7 (CSB-XII).

6.4 Services météorologiques destinés au public (point 6.4)

6.4.1 La Commission a pris note avec satisfaction du rapport du président du GASO des services météorologiques destinés au public, M. K. Essendi (Kenya). Elle s'est déclarée satisfaite de ce que le Programme des services météorologiques destinés au public ait fait de grands progrès depuis la restructuration de la CSB, il y a deux ans. Elle a considéré que l'efficacité avec laquelle les diverses équipes du GASO des services météorologiques destinés au public se sont acquittées de leurs fonctions a contribué à la promotion et à l'avancement des buts et des objectifs du Programme conformément aux décisions du Congrès.

6.4.2 La Commission a rappelé que lors de la création du GASO des services météorologiques destinés au public pendant sa session extraordinaire de 1998, l'examen de divers facteurs avait joué un rôle essentiel dans l'établissement de la structure de travail du GASO. Ces facteurs, qui avaient surtout pour origine les défis auxquels devaient faire face les SMN, ont permis ultérieurement la formulation du mandat du Programme des Services météorologiques destinés au public. Un défi majeur lancé aux SMN à l'époque, qui est encore plus important aujourd'hui, était que face à la situation économique mondiale et à l'évolution des conditions, les SMN étaient contraints de réunir de solides arguments pour obtenir des fonds publics. C'est pourquoi il leur fallait démontrer l'utilité des services offerts à leur gouvernement, au public et à d'autres utilisateurs à l'appui de la sécurité des personnes et du développement national.

6.4.3 La Commission a convenu que le cadre obligatoire dans lequel chaque composante du Programme des services météorologiques destinés au public était élaborée devait permettre aux SMN d'obtenir une assistance et un appui étendus pour qu'ils puissent accroître leur capacité à faire face aux défis indiqués ci-dessus :

a) en définissant une perspective et un point de convergence clairs à l'intention des utilisateurs des services;

b) en offrant à la collectivité, de façon efficace et en temps voulu, des services météorologiques essentiels destinés au public à l'appui de la sécurité des personnes et de la protection des biens;

c) en répondant à l'intérêt de la communauté au sens large et des gouvernements pour les questions relatives au temps, au climat, à l'environnement et à la santé humaine (UV, pollution);

d) en contribuant à l'amélioration de la coordination internationale et nationale de la prévention des catastrophes naturelles, notamment en éveillant l'intérêt du public et en suscitant ses réactions;

e) en sensibilisant le public aux avantages économiques des services météorologiques;

f) en achevant l'amélioration des composantes techniques de l'infrastructure des SMN par le renforcement des capacités en matière de conception, d'élaboration et de prestation de services, surtout dans les pays en développement;

g) en définissant les techniques de diffusion et la présentation de produits qui conviennent le mieux à une prestation rapide et efficace de services.

Questions relatives aux médias

6.4.4 La Commission a rappelé que l'une des principales activités du Programme des services météorologiques destinés au public depuis sa création a trait au rôle des médias, sur le plan national et international, face aux SMN. Elle a reconnu que le dialogue et les entretiens avec les médias sont essentiels pour répondre aux préoccupations des SMN et des médias. L'Equipe d'experts pour les questions relatives aux médias a été créée essentiellement afin de promouvoir des partenariats plus étroits avec les médias en axant ses activités sur les besoins et les contraintes des SMN et des médias ainsi que sur la question d'un «organe officiel unique». C'est pour cela que les représentants des médias internationaux et l'Association internationale de météorologie radiodiffusée ont été tenus au courant des activités du Programme des services météorologiques destinés au public en ce qui concerne les questions relatives aux médias et qu'ils ont participé activement aux débats lors de la réunion de l'Equipe d'experts (Orlando, Etats-Unis d'Amérique, juin 1999).

6.4.5 La Commission a estimé qu'il était essentiel de garantir une circulation efficace de l'information entre les SMN et les médias. Elle a noté avec plaisir que les représentants des organismes internationaux de radiodiffusion avaient réaffirmé leur intention de faire appel aux avis et aux informations officiels émanant des SMN, ce qui présente cependant une difficulté majeure, étant donné l'absence d'une source unique et centralisée de telles informations. Pour que ces informations soient utiles aux organismes de radiodiffusion et exploitables par ceux-ci, qui travaillent souvent avec des délais serrés, elles doivent être aisément accessibles et faciles à utiliser par les médias. De leur côté, les organismes de radiodiffusion ont reconnu que le fait de citer les SMN en tant que source de données et d'informations détaillées sur

des avis de phénomènes météorologiques violents comporte des avantages : valorisation de l'image des SMN et crédibilité des diffusions. La Commission, prenant note de l'importance qu'il y a à reconnaître l'autorité des CMRS dans le domaine de responsabilité qui leur est attribué, a demandé aux médias internationaux de faire de leur mieux pour se familiariser avec les règles de fonctionnement des CMRS afin d'éviter la diffusion d'avis incompatibles avec ceux des CMRS responsables.

6.4.6 La Commission a conclu que la solution idéale à long terme pour résoudre certaines de ces difficultés consisterait à faire appel à un site Web centralisé. Elle s'est félicitée des activités déjà réalisées par l'Equipe d'experts pour l'élaboration et la vérification des produits et l'évaluation des services pour lancer un projet pilote afin de démontrer la viabilité d'un site Web d'essai centralisé relevant de la structure actuelle des CMN et des CMRS. Elle a également pris note avec gratitude de l'offre faite par Hong Kong (Chine) d'accueillir et de concevoir un site de démonstration présentant des avis de cyclones tropicaux dans la zone couverte par le Comité CESAP/OMM des typhons, avec la contribution bénévole des SMN de la région. La Commission a noté avec plaisir que cette proposition, qui sera mise en œuvre en étroite collaboration avec le Programme concernant les cyclones tropicaux, a été ratifiée par le Conseil exécutif lors de sa cinquante-deuxième session (Genève, mai 2000). Les Membres de la région couverte par le Comité des typhons ont été invités à désigner des agents de coordination chargés de mettre en œuvre le projet pilote en collaboration avec le Secrétariat et les experts de Hong Kong (Chine). La Commission a noté avec satisfaction que grâce à cette collaboration, on a lancé un prototype dont on va démontrer la faisabilité sur le plan opérationnel. La figure 6 de l'annexe I présente la page Web créée au titre du projet pilote.

6.4.7 La Commission a remercié Hong Kong (Chine) de l'excellent travail qu'elle a réalisé en élaborant le projet pilote. Elle a affirmé qu'elle soutenait le projet, soulignant que malgré son succès, il ne représentait qu'une première étape par rapport à l'objectif que se propose d'atteindre l'Equipe d'experts pour les questions relatives aux médias. La Commission a demandé à ce que la mise au point du projet se poursuive sans délai et à un rythme rapide, avec la participation volontaire des Membres, afin que le site Web devienne accessible à tous les utilisateurs. Elle a convenu qu'il faudrait continuer à élaborer ce travail à long terme afin qu'il porte sur d'autres phénomènes météorologiques importants et sur d'autres régions du globe. A cet égard, la Commission a pris note avec gratitude de l'offre de plusieurs Membres de contribuer à ce travail.

6.4.8 Etant donné l'importance de bons rapports entre les SMN et les médias pour aider les SMN à informer le public et à valoriser leur propre image, la Commission a noté avec satisfaction que l'Equipe d'experts pour les questions relatives aux médias avait produit des directives en vue de renforcer les liens et d'améliorer les communications entre les SMN et les médias. Ces directives portaient notamment sur la mise en place de procédures et de mécanismes relatifs aux rapports avec les médias, surtout en cas de phénomènes météorologiques violents, sur la connaissance des attentes des médias et des procédures employées par ceux-ci, sur l'entretien de rapports de travail avec les médias lorsque les conditions météorologiques sont normales de façon qu'en cas de phénomènes météorologiques violents les médias puissent informer le public de façon correcte et en temps voulu, sur l'adoption d'un «modèle» correspondant à leur propre culture et à leur propre situation en ce qui concerne la désignation de personnes chargées des questions relatives aux médias et sur l'inclusion de spécialistes des productions météorologiques télévisées dans les activités de formation des SMN destinées aux présentateurs d'informations météorologiques.

6.4.9 La Commission s'est déclarée nettement en faveur de la poursuite des activités visant à améliorer les rapports entre les SMN et les médias et du maintien d'un dialogue permanent entre les organismes internationaux de radiodiffusion et l'OMM de façon à répercuter les progrès réalisés par l'Equipe d'experts pour les questions relatives aux médias en vue d'adopter des solutions pratiques afin de résoudre les problèmes que connaissent les Membres.

ELABORATION ET VÉRIFICATION DES PRODUITS ET ÉVALUATION DES SERVICES

6.4.10 La Commission a rappelé qu'elle-même et le Congrès avaient demandé à ce que par l'intermédiaire du Programme des services météorologiques destinés au public, on affecte une haute priorité à l'aide accordée aux Membres pour qu'ils quantifient l'incertitude des prévisions, procèdent à une vérification des avis et des prévisions ainsi qu'à une évaluation des services et améliorent globalement la diffusion et la présentation de produits et de services météorologiques destinés au public. En vue d'aborder ces questions précises, on a créé l'Equipe d'experts pour l'évaluation des services et l'élaboration des produits qui s'y rapportent, dont la session a eu lieu à Hong Kong, Chine, en novembre 1999.

6.4.11 La Commission a noté que l'Equipe d'experts pour l'élaboration et la vérification des produits et l'évaluation des services avait ébauché un cadre technique concernant les données et les produits créés à l'intention des services météorologiques destinés au public. Cette ébauche avait ensuite donné lieu à un document technique de l'OMM ayant pour objet de fournir une orientation aux SMN, notamment ceux de taille modeste et ceux des pays en développement, afin qu'ils suivent les progrès de la technique. La Commission a convenu, dans le cadre de ses activités relatives aux futurs systèmes d'information de l'OMM, de porter une plus grande attention aux besoins des SMN en matière de prestation de services météorologiques destinés au public.

6.4.12 La Commission a pris note avec intérêt de la création du service RANET (service radio et Internet de transmission d'informations météorologiques, hydrologiques et climatologiques), projet concerté lancé par

l'ACMAD pour améliorer l'accès aux données climatologiques et météorologiques dans l'ensemble de l'Afrique. Le service RANET permet de recevoir des renseignements sous forme de bulletins, de rapports, d'observations, d'images satellitales et de produits émanant des SMN et relevant du domaine public. La Commission a convenu qu'il faudrait encourager et promouvoir l'utilisation du service RANET dans les pays en développement d'Afrique, d'Asie et d'Amérique du Sud.

6.4.13 La Commission a noté qu'étant donné l'augmentation de la demande de produits météorologiques graphiques destinés au public, l'Equipe d'experts avait rédigé un projet de texte d'orientation sur les aspects techniques et de conception d'un système de présentation. Ce texte était en cours de publication sous la forme d'un document technique de l'OMM.

6.4.14 La Commission a noté que l'Equipe d'experts avait examiné les objectifs principaux d'un programme d'évaluation des résultats et avait reconnu la nécessité de recueillir deux types d'informations pour réaliser une telle évaluation, à savoir une vérification technique et une évaluation destinée aux utilisateurs. Elle s'est déclarée satisfaite que les directives sur l'évaluation des résultats des services météorologiques destinés au public rédigées par l'Equipe d'experts, aient été publiées sous la forme de Document technique N° 1023 de l'OMM.

6.4.15 Selon la Commission, il faudrait poursuivre les travaux au-delà de la préparation de textes d'orientation afin d'aider les Membres lors de l'étape de mise en œuvre des recommandations et des directives.

Questions relatives à l'échange d'avis et de prévisions

6.4.16 La Commission a rappelé que l'Equipe d'experts pour l'échange des avis et des prévisions a pour mandat :

a) de mettre au point une méthode pour l'échange international des prévisions des SMN destinées au public dans le cadre de l'action engagée pour mieux faire connaître le rôle des SMN;

b) d'élaborer une méthode pour l'échange d'avis transfrontière.

6.4.17 La Commission a noté les préoccupations exprimées par des Membres, notamment des pays en développement, au sujet des prévisions diffusées par des organes d'information internationaux et accessibles sur Internet. Ces Membres s'inquiétaient des incidences que ces activités pouvaient avoir sur l'importance attachée aux services météorologiques destinés au public fournis par les SMN. La Commission a estimé à cet égard que les SMN pourraient échanger entre eux les prévisions relatives aux grandes villes. Elle a donc convenu qu'un projet pilote pourrait être lancé qui consisterait à désigner un centre collecteur chargé de recueillir les prévisions météorologiques émanant des SMN participants en vue de produire un ensemble intégré de prévisions pour les grandes villes du monde. Elle a noté avec satisfaction que Hong Kong, Chine, avait mis cette idée en pratique sous la forme d'un site Web présentant, pour des villes sélectionnées, des prévisions à échéance de quelques jours de la température et du temps ou, en l'absence de telles prévisions, d'informations climatologiques. Les pages Web devraient clairement indiquer la source des renseignements, ce qui permettrait à tous les Membres de l'OMM d'y participer et de marquer leur présence sur le plan international. La Commission a convenu que Hong Kong, Chine, prendrait la direction du développement de cette idée et servirait de centre collecteur. Elle a aussi convenu que ce projet pilote, lancé à titre expérimental, pourrait faire intervenir un nombre aussi élevé que possible de Membres qui transmettraient leurs prévisions urbaines au centre collecteur.

6.4.18 En ce qui concerne l'échange d'avis transfrontière, la Commission a estimé que même s'il existe un échange d'informations dans certaines régions, des améliorations et un développement sont encore possibles, surtout pour ce qui est des avis. Dans certaines régions, il n'existait aucun échange transfrontière. La Commission a recommandé qu'on encourage et qu'on développe une coopération bilatérale et/ou régionale en fonction des besoins locaux. Il devrait y avoir une communauté de vues quant aux types d'avis de phénomènes météorologiques à échanger et quant à la présentation de ces avis. Il faudrait en plus présenter des informations sur les critères nationaux relatifs aux seuils d'alerte. La Commission a noté que l'Equipe d'experts a dressé une liste des types de risques que l'on pourrait choisir pour un tel échange et donné quelques exemples de seuils déjà employés par certains SMN.

6.4.19 La Commission, ayant pris note des moyens de communication qui existent pour les échanges, y compris Internet, a recommandé que l'on fasse appel à une présentation et à un contenu normalisés pour les messages.

6.4.20 La Commission a recommandé qu'on organise des ateliers régionaux pour former les prévisionnistes à la prévision et à la production d'avis de phénomènes météorologiques violents, à la communication, ainsi que pour les familiariser avec les pratiques et les procédures d'autres SMN de la même région. Elle a noté que l'Equipe d'experts avait rédigé des directives sur la conclusion ou l'amélioration d'accords bilatéraux relatifs à l'échange d'avis.

6.4.21 La Commission a estimé qu'il fallait continuer à suivre la mise en œuvre des méthodes d'échange de prévisions et d'avis.

Activités de mise en œuvre/coordination

6.4.22 La Commission a pris note avec satisfaction des activités de l'Equipe de mise en œuvre/coordination pour les services météorologiques destinés au public axées sur la coordination des aspects relatifs au lancement de travaux par les équipes d'experts du GASO des services météorologiques destinés au public. Elle a également noté qu'en plus de jouer un rôle de coordination, l'Equipe avait abordé plusieurs questions précises concernant le renforcement des capacités et la gestion des opérations en cas de catastrophes lors de sa réunion de Langen, Allemagne, en décembre 1999.

Guide des pratiques concernant les services météorologiques destinés au public

6.4.23 La Commission a noté avec satisfaction que la deuxième édition du *Guide des pratiques concernant les services météorologiques destinés au public* (OMM-N° 834) était parue en anglais en janvier 2000. Cette nouvelle édition porte en particulier sur la notion de prestation de services s'adressant aux utilisateurs. Les résultats d'une étude mondiale sur la situation actuelle des services météorologiques des Membres destinés au public, publiée en 1999 (Pleins feux sur les services météorologiques destinés au public, OMM/DT-N° 974) ont été précieux pour la préparation du *Guide*. La Commission a noté avec plaisir qu'une série de quatre CD-ROM fondés sur le Guide a également été distribuée aux Membres. Ces CD-ROM ont pour objet de présenter des informations supplémentaires afin d'aider les Membres à améliorer leurs programmes nationaux relatifs aux services météorologiques destinés au public.

Directives sur les «meilleures pratiques» destinées aux SMN

6.4.24 La Commission a noté avec satisfaction que l'Equipe de mise en œuvre/coordination a rédigé à l'intention des SMN des directives sur les «meilleures pratiques » concernant les rapports entre les SMN et les autorités chargées des interventions en cas d'urgence. L'Equipe a encouragé des communications plus efficaces entre les SMN et ces autorités, dans l'intérêt du public, mais elle a reconnu que les «meilleures pratiques» d'un SMN dépendraient des normes socio-économiques, des politiques nationales et locales et des mécanismes d'organisation des opérations en cas de catastrophes existant dans le pays concerné.

Appui accordé au renforcement des capacités et à la formation professionnelle

6.4.25 Etant donné que des services météorologiques destinés au public efficaces et de grande qualité pourraient contribuer éminemment à démontrer la valeur de l'investissement des gouvernements dans les SMN, la Commission a indiqué qu'il fallait accorder une haute priorité aux projets et aux activités de renforcement des capacités de ces services. Elle a noté avec satisfaction qu'afin d'optimiser l'emploi des ressources disponibles, on avait organisé la plupart des activités de formation parallèlement à d'autres programmes scientifiques et techniques de l'OMM. Elle a également noté avec satisfaction que depuis la session extraordinaire de la CSB (1998), plusieurs activités de formation avaient été organisées sur le plan régional. Elle a demandé à ce qu'on continue d'accorder une haute priorité à l'enseignement et à la formation professionnelle.

6.4.26 La Commission a noté avec satisfaction qu'en vue d'élargir encore les activités de renforcement des capacités lancées au titre du Programme des services météorologiques destinés au public et de tirer parti des résultats des ateliers qui ont déjà eu lieu, l'Equipe de mise en œuvre/coordination a proposé et défini des programmes d'étude s'inscrivant dans le cadre de séminaires itinérants organisés dans chaque région de l'OMM. L'Equipe a également mis au point les programmes de séminaires et d'ateliers régionaux portant sur les moyens d'améliorer les rapports avec les gouvernements, les médias et les principaux groupes d'utilisateurs des programmes nationaux de services météorologiques destinés au public ainsi que sur l'amélioration des produits et des services offerts par les services météorologiques destinés au public pour répondre aux demandes des utilisateurs.

Les Jeux olympiques de Sydney

6.4.27 La Commission a noté avec plaisir que le site Web d'appui météorologique aux Jeux olympiques de Sydney avait été relié à la page Web consacrée au cinquantième anniversaire de l'OMM de telle façon que les médias internationaux et les visiteurs des Jeux olympiques puissent accéder aux informations météorologiques officielles présentées par les SMN. De même, le site Web des services météorologiques destinés au public avait été relié au site des Jeux olympiques afin que les personnes qui accèdent au site des services météorologiques destinés au public puissent trouver directement toutes les informations disponibles sur les Jeux olympiques de Sydney.

Liens avec le Programme mondial de recherche sur la prévision du temps (PMRPT)

6.4.28 La Commission s'est félicitée de la collaboration avec le PMRPT à laquelle ont participé les responsables du Programme des services météorologiques destinés au public notamment pour mettre au point des techniques d'évaluation des avantages socio-économiques des services météorologiques pour les utilisateurs et exécuter un projet de démonstration sur la prévision destiné à l'appui météorologique aux Jeux olympiques de Sydney. Ce projet consistait à tester les dernières techniques en matière de prévision pour l'immédiat ainsi que l'efficacité de la diffusion de prévisions et d'avis, et devait permettre de déterminer les nouveaux produits et modes de prestation susceptibles d'améliorer les services météorologiques destinés au public.

Les services météorologiques destinés au public à l'appui de la prévention des catastrophes naturelles

6.4.29 La Commission a noté avec satisfaction que nombre des activités entreprises au titre du Programme des services météorologiques destinés au public, et en particulier les activités de formation, venaient à l'appui des efforts consentis dans le cadre de la Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles (IDNDR) afin de réduire les incidences des catastrophes. La Commission a également noté que la coopération entre l'OMM et le Bureau pour la coordination des affaires humanitaires, qui se poursuit, passe par le Programme des services météorologiques destinés au public pour la diffusion d'informations météorologiques et hydrologiques à l'appui des missions humanitaires de

l'ONU se rapportant à des catastrophes naturelles et à d'autres crises. On a fait la preuve de l'utilité et du succès constants de la coopération entre les deux organisations grâce aux dispositions prises lors des crues qui se sont produites au Mozambique au début de 2000 et à la coordination des informations qui a eu lieu à ce moment là.

Futures orientations

6.4.30 La Commission a réaffirmé que l'une des fonctions principales de tout SMN est de contribuer à la sauvegarde de la vie humaine et à la protection des biens. Elle a convenu qu'il est essentiel, en vue de préparer et de planifier l'amélioration et la dynamisation des services météorologiques destinés au public, de faire le point sur les changements qui ont lieu dans le domaine de la météorologie et en dehors de celui-ci. Il va de soi que l'évolution de la situation mondiale et nationale en ce qui concerne la politique, l'économie, les progrès de la technique, les questions relatives à l'environnement telles que les changements climatiques, l'urbanisation et les problèmes de pollution, l'amélioration des systèmes d'observation et de transmission, la progression constante des capacités de prévision météorologique et les progrès considérables des systèmes de diffusion des produits vont continuer à influer sensiblement sur la façon dont les SMN fonctionneront à l'avenir. C'est dans le domaine de la prestation de services que ces influences vont être sans doute le plus ressenties. D'une part, en raison du progrès des techniques de communication, les utilisateurs et le grand public en particulier disposeront de beaucoup plus d'informations provenant de sources autres que les SMN. D'autre part, ces mêmes techniques seront susceptibles de venir en aide aux SMN afin qu'ils transmettent directement aux utilisateurs des informations officielles de grande qualité et faisant autorité, ce qui démontrera les avantages qu'il y a à investir dans l'infrastructure météorologique. Cela est très important en ce qui concerne les avis officiels. Comme les ressources affectées aux SMN continuent de s'amenuiser, l'efficacité des services météorologiques destinés au public devrait être suffisamment convaincante pour justifier les dépenses et démontrer les avantages de ces Services et des informations officielles qu'ils produisent.

6.4.31 La Commission a souligné qu'en conséquence, il devenait de plus en plus important de saisir les occasions qu'offre sur le plan mondial et national l'évolution qui a lieu dans le secteur de la météorologie pour garantir que la fonction essentielle consistant à offrir et à fournir des services météorologiques destinés au public reste utile et appropriée et devienne plus valorisante. La Commission a affirmé que pour que l'objectif énoncé ci-dessus puisse être atteint, il est essentiel de veiller constamment à évaluer les besoins des utilisateurs, à satisfaire ces besoins, à garantir que les utilisateurs sachent comment exploiter de façon optimale les produits et les services offerts par les SMN et à évaluer la précision et l'utilité de ces produits.

6.4.32 Compte tenu de ce qui précède, la Commission a demandé que l'on donne la priorité aux aspects suivants :

a) renforcement des capacités et transfert de technologie;
b) définition des produits nouveaux et améliorés qui seront nécessaires pour les services météorologiques destinés au public;
c) évaluation des besoins des usagers;
d) évaluation des services et vérification des prévisions;
e) valorisation du rôle joué par les SMN grâce à une meilleure diffusion et présentation des produits et services météorologiques destinés au public;
f) coordination et coopération avec les responsables de la gestion des catastrophes, les médias et le secteur privé;
g) échange de prévisions officielles destinées au public émanant des SMN;
h) échange d'avis entre pays;
i) renforcement du partenariat avec les médias internationaux;
j) confirmation du principe d' «un seul organe officiel»;
k) collaboration avec les responsables d'autres programmes scientifiques et techniques de l'OMM.

Les diverses activités à entreprendre dans ces domaines prioritaires sont reflétées dans le futur programme de travail au titre du point 9 de l'ordre du jour.

6.4.33 La Commission a noté que les activités entreprises dans le cadre du Programme des services météorologiques destinés au public avaient également trait au climat, aux changements climatiques et à l'environnement, et notamment à l'urbanisation, à la pollution et aux problèmes de santé ainsi qu'à la préparation aux catastrophes. Elle a convenu qu'une collaboration avec d'autres commissions, dont la CCl, la CHy et la CMAg, était nécessaire pour que les objectifs du programme soient atteints.

6.4.34 Pour que ces questions soient abordées, la Commission a convenu du futur plan de travail du Programme des services météorologiques destinés au public présenté au titre du point 9 de l'ordre du jour.

6.5 Service d'information sur le fonctionnement de la VMM (point 6.5)

6.5.1 La Commission a rappelé que le Service d'information sur le fonctionnement de la VMM avait pour objet de rassembler et de communiquer aux Membres de l'OMM et aux centres de la VMM des informations détaillées et à jour sur les moyens, services et produits fournis régulièrement par la VMM. Ce service consiste en particulier à assurer la diffusion des volumes A, B, C1, C2 et D de la publication N° 9 de l'OMM — *Messages météorologiques* ainsi que celle de la publication N° 47 de l'OMM — *Liste internationale des navires sélectionnés supplémentaires et auxiliaires*, des messages METNO et du Bulletin d'exploitation.

Fonctionnement du Service d'information sur le fonctionnement de la VMM

6.5.2 La Commission a noté avec satisfaction que, pour augmenter la fiabilité des données, assurer leur

diffusion en temps opportun et fournir des renseignements supplémentaires aux Membres, le Secrétariat avait amélioré de façon notable le fonctionnement du Service d'information sur le fonctionnement de la VMM. L'inclusion des publications Nos 9 et 47 de l'OMM dans des bases de données sur PC permet en effet au Secrétariat de mettre à jour les données en temps quasi réel — dans la mesure où lui sont communiquées des informations actualisées — et de disposer d'une latitude beaucoup plus grande pour leur diffusion. La Commission a noté avec satisfaction que ces nouvelles dispositions avaient contribué à faciliter l'accès à l'information en temps opportun.

6.5.3 La Commission a été informée que les volumes A et C1 de la publication N° 9, la publication N° 47 et les listes des stations faisant partie des RSBR pouvaient être consultés sur Internet, via la page d'accueil de l'OMM, à l'adresse suivante : http://www.wmo.ch/web/ddbs/publicat.html.

Les volumes A et C1 sont mis à jour chaque semaine, et les données actualisées sont mises à disposition tous les lundis sur Internet. Les données figurant dans toutes les publications mentionnées ci-dessus sont également disponibles sur le serveur FTP de l'OMM aux adresses suivantes :

- Publication N° 9 — Volume A : ftp://www.wmo.ch/wmo-ddbs/Pub9volAyymmdd.flatfile
- Publication N° 9 – Volume C1 : ftp://www.wmo.ch/wmo-ddbs/Pub9volCyymmdd.flatfile
- Publication N° 47 : ftp://www.wmo.ch/wmo-ddbs/Pub47.ships.yymmdd. data
- Listes des stations des RSBR : ftp://www.wmo.ch/wmo-ddbs/rbsn.rax

L'information est également disponible sous forme imprimée. Pour l'obtenir, les Membres peuvent s'adresser au Secrétariat par courrier électronique (PWOI@www.wmo.ch) ou par télécopie. Le raccourcissement des délais a en outre facilité l'accès au service élargi de distribution de disquettes et aux versions imprimées. Quant aux abonnés qui disposent des moyens et installations nécessaires, il leur est possible de consulter le Bulletin d'exploitation de la VMM sur Internet à l'adresse suivante : http://www.wmo.ch/web/ddbs/jen/Newsletters/index.html.

6.5.4 La Commission a noté avec préoccupation que, bien que les Membres aient été à maintes reprises invités à informer le Secrétariat des modifications apportées à leurs réseaux d'observation, on avait pu constater certaines divergences entre les informations figurant dans le volume A de la publication N° 9 de l'OMM et le fonctionnement réel des stations d'observation. Elle a donc estimé qu'il était nécessaire de réexaminer le contenu de ce volume ainsi que les méthodes qui y sont indiquées pour la mise à jour des renseignements communiqués par les Membres, de sorte que le volume A revu et corrigé remplisse bien la fonction pour laquelle il a été conçu. De plus, compte tenu de l'importance que revêt l'accès à des renseignements fiables sur les stations d'observation aux fins d'exploitation, la Commission a pris note de la nécessité d'une proposition d'élaboration d'un répertoire principal de référence des stations d'observation à l'intention des SMN. Le contenu de ce répertoire serait fondé sur l'information communiquée par les Membres en vue de l'élaboration du volume A, mais aussi sur les renseignements fournis par les grands centres de contrôle de la qualité ainsi que sur les données quantitatives ayant trait à la mise en œuvre effective des programmes d'observation. La Commission a estimé que le GASO des systèmes d'observation intégrés devrait affiner ce concept, éventuellement en coordination avec les autres GASO et le Secrétariat. Elle a ensuite désigné, au sein du GASO des systèmes d'observation intégrés, un rapporteur chargé de collaborer activement avec les grands centres et le Secrétariat à l'élaboration de mesures destinées à accroître l'utilité du volume A de la publication N° 9 et dont les attributions sont indiquées dans le document correspondant au point 9 de l'ordre du jour.

6.5.5 La Commission a également relevé que la publication N° 47 faisait actuellement l'objet d'une vaste refonte en vue de diversifier les métadonnées relatives à l'importance, à l'identité et aux instruments météorologiques des stations sur navire faisant route qui font partie du réseau d'observation synoptique en surface (l'un des sous-systèmes du SMO) et d'en améliorer la précision. Les métadonnées figurant dans la publication N° 47 sont de plus en plus prises en compte dans divers programmes d'observation de l'océan et de recherche climatologique, et notamment dans le nouveau programme de la CMOM qui a été mis en œuvre afin de réunir en un seul ensemble les métadonnées figurant dans la nouvelle version de la publication N° 47 et les données d'observation météorologique transmises par les navires d'observation bénévoles, de façon à intégrer les calculs actualisés des biais et des corrections dans le traitement des données d'observation.

6.5.6 La Commission a rappelé que, lors de sa session extraordinaire de 1998, il avait été décidé que les CMN et les CRT faisant partie du RPT avaient notamment pour tâche de contrôler le catalogue des bulletins météorologiques pour ce qui concerne les bulletins diffusés dans leurs zones de responsabilité respectives et de signaler au Secrétariat, par transfert de fichiers actualisés, les éventuels changements à apporter au volume C.1 de la publication N° 9. Il incombe au Secrétariat de faire en sorte qu'on puisse avoir accès à l'ensemble de la base de données du volume C.1 sur son serveur FTP et de publier régulièrement des éditions à jour de ce volume. A cet égard, le Secrétariat a mis en place un système de mise à jour du volume C.1 et d'élaboration automatique des messages METNO concernant ce volume. Ce nouveau système devrait permettre à tous les CRT faisant partie du RPT de transférer leurs notifications sous forme de fichiers et, au moins deux fois par an, la partie du volume C.1 relevant de leur compétence sur le serveur

FTP de l'OMM et d'en informer le Secrétariat au moyen de messages Internet (voir aussi paragraphe 6.2.23).

6.5.7 La Commission a souligné que le Service d'information sur le fonctionnement de la VMM ne pouvait pleinement remplir son office que dans la mesure où le Secrétariat était rapidement informé des modifications à apporter aux publications pertinentes. A cet égard, elle a prié instamment les CRT désignés et les Membres d'aider le Secrétariat à tenir à jour les publications sur le fonctionnement de la VMM, en veillant à l'informer sans retard de tout changement éventuel.

7. Planification à long terme concernant la Commission (point 7 de l'ordre du jour)

Cinquième Plan à long terme de l'OMM

7.1 La Commission a pris note de l'adoption par le Treizième Congrès du cinquième Plan à long terme ainsi que des principes et directives élaborés par le Conseil exécutif pour le suivi et l'évaluation de sa mise en œuvre. Etant donné que cette mise en œuvre a débuté il y a quelques mois seulement, la Commission n'a pas cru bon de procéder à un premier bilan, mais a préféré demander aux présidents des groupes d'action sectoriels ouverts d'y prêter une attention constante. Le Groupe de travail consultatif, dont la vingt-quatrième session devrait avoir lieu au troisième trimestre de 2001, a été prié de formuler des avis sur le premier rapport d'évaluation portant sur les conséquences des activités menées dans le cadre du Plan, lequel rapport sera ensuite présenté par le président de la Commission au Groupe de travail de la planification à long terme relevant du Conseil exécutif au début de 2002.

Sixième Plan à long terme de l'OMM

7.2 La Commission a noté que le Conseil exécutif, à sa cinquante-deuxième session, avait formulé des avis quant à l'élaboration du sixième Plan à long terme et qu'il était convenu que la préparation du budget-programme ainsi que la planification des activités qui sont déployées dans le cadre des différents programmes de l'Organisation devaient se faire en fonction du Plan à long terme. Le Conseil a en outre estimé que le calendrier de l'élaboration du Plan à long terme revêtait une importance capitale et que le projet de sixième Plan à long terme de l'OMM devrait pouvoir être examiné et approuvé par le Conseil exécutif au cours de sa cinquante-troisième session, en 2001. De plus, le fait que ce projet de plan soit disponible plus tôt que de coutume permettrait aux commissions techniques et aux associations régionales d'en tirer profit pour planifier en détail leurs programmes.

7.3 Compte tenu des avis formulés par le Conseil exécutif à sa cinquante-deuxième session, le Groupe de travail de la planification à long terme relevant du Conseil exécutif a élaboré un projet de proposition concernant les perspectives d'avenir, les résultats escomptés, les stratégies et les objectifs visés à prendre en considération pour la préparation du sixième Plan à long terme. Elle a aussi noté qu'au début du mois d'octobre 2000, son vice-président avait assisté à une réunion organisée parallèlement à la réunion des présidents des commissions techniques, au cours de laquelle ce projet de proposition avait été examiné et d'autres avis avaient été formulés. Beaucoup reste à faire, et le président du Groupe de travail de la planification à long terme relevant du Conseil exécutif a prié toutes les commissions techniques de fournir au plus vite des éléments nouveaux au sujet de ce projet révisé.

7.4 Compte tenu de ces décisions et de la nécessité impérieuse d'élaborer un projet de sixième Plan à long terme d'ici le début de 2001, la Commission s'est penchée sur plusieurs des principaux buts et objectifs à long terme qui devraient figurer dans ce plan et est convenue que son Groupe de gestion devrait étudier la question et apporter d'urgence de la matière au Groupe de travail de la planification à long terme relevant du Conseil exécutif à ce sujet. Elle a également prié les présidents des groupes d'action sectoriels ouverts de définir les principaux objectifs et les activités prioritaires propres à leurs sous-programmes respectifs, avec l'aide des présidents des groupes de travail de la planification et de la mise en œuvre de la VMM relevant des associations régionales. Objectifs et priorités seront examinés par le Groupe de gestion et par la Commission au cours de la session extraordinaire que celle-ci tiendra en 2002.

Importance de l'innovation dans le cadre de la mise en œuvre de la VMM

7.5 Conformément à son mandat qui est d'aider les Membres à exploiter le plus efficacement et le plus durablement possible les différents éléments de la VMM, la Commission a examiné la question de l'exploitation et du financement conjoints des systèmes de la VMM ainsi que celle du partage des coûts. La mise en œuvre de la VMM a toujours reposé sur le principe selon lequel chaque Membre accepte d'assumer certaines responsabilités en fonction de ses moyens, dans le cadre du système de coopération universellement reconnu. Les programmes de renforcement des capacités et d'assistance technique jouent un rôle essentiel à cet égard.

7.6 Cette approche a certes porté ses fruits mais comporte néanmoins des insuffisances, et les Membres ont de plus en plus besoin de faire appel à des approches novatrices pour résoudre les problèmes liés à des moyens d'exploitation partagés. Les domaines d'action de la VMM dans lesquels des mesures communes pourraient s'avérer de plus en plus nécessaires comprennent :

a) des systèmes d'observation partagés (par exemple pour les eaux internationales ou pour des bassins fluviaux communs);

b) un appui à long terme à la production de logiciels complexes dont de nombreux Membres ont besoin, par exemple des logiciels de codage et de décodage des messages chiffrés en BUFR et GRIB convenant à la sélection d'environnements opérationnels;

c) l'emploi d'un réseau partagé de télécommunications (par exemple le RRTDM dans la Région VI et des projets de réseaux similaires dans les Régions II et III);

d) des approches de la diffusion de données fondées sur le Web (où la plus grande partie des coûts est prise en charge par un centre qui exploite un serveur, lequel profite essentiellement à d'autres SMHN agissant à titre de clients de ce serveur).

7.7 De toute évidence, les modalités de coopération entre les pays sont très variables. Il peut s'agir d'une collaboration à l'échelle du globe ou des régions, via la CSB et les associations régionales, ou bien d'accords bilatéraux. Certains groupes de pays ont mis sur pied des organismes qu'ils possèdent en commun et qui ont pour mission soit de mener à bien certaines tâches importantes soit de fournir un cadre pour l'exploitation de projets communs, formule qui a déjà porté ses fruits. Pour certaines de ses fonctions, un SMHN pourrait agir au nom d'autres services (avec leur accord). Le mode d'action qui convient dépend du problème considéré et le choix en revient à chaque SMHN.

7.8 La Commission a rappelé que le Conseil exécutif et notamment son Groupe consultatif sur le rôle et le fonctionnement des SMHN, avaient examiné les questions de principe qui se posent en la matière et avaient envisagé des mécanismes pour approfondir les notions abordées lors de la session dans le contexte de la VMM. Elle a été d'avis qu'il faudrait enquêter sur les diverses modalités de coopération existantes et en évaluer l'efficacité pour que tous les Membres puissent profiter de l'expérience acquise. Elle a décidé de confier cette tâche à un rapporteur pour les nouvelles modalités de coopération et a remercié le Royaume-Uni de sa proposition de nommer à cette fonction Mme R. Patton. La Commission a prié le rapporteur d'entreprendre l'étude demandée et de rendre compte des résultats à son Groupe de gestion.

8. Examen de la structure de la Commission (point 8 de l'ordre du jour)

8.1 La Commission a rappelé que, étant donné les tâches plus lourdes et les responsabilités toujours plus nombreuses qui l'attendaient, elle avait estimé, à sa session extraordinaire de 1998, que le système de grands groupes de travail à composition non limitée ne permettait plus d'agir dans de bonnes conditions d'économie et d'efficacité. Elle a rappelé en outre que, en adoptant sa résolution 2 (CSB-Ext.(98)), elle avait instauré une nouvelle structure, dans le cadre de laquelle les activités de la CSB étaient regroupées en quatre secteurs principaux :

a) systèmes d'observation intégrés;

b) systèmes et services d'information;

c) systèmes de traitement des données et de prévision;

d) services météorologiques destinés au public.

Leur exécution était assurée dans chaque secteur par des groupes d'action sectoriels ouverts (GASO) dont les membres étaient consultés et informés régulièrement par correspondance.

8.2 La Commission a rappelé par ailleurs qu'à sa session extraordinaire de 1998 elle avait demandé à son président d'évaluer en permanence les incidences et l'efficacité de la nouvelle structure et de lui présenter à sa prochaine session un rapport à ce sujet. Elle a pris acte de ce rapport avec satisfaction et a félicité son président pour l'excellente analyse détaillée de la structure de la CSB et pour ses propositions d'améliorations.

Directives du Congrès et du Conseil exécutif de l'OMM

8.3 La Commission a noté avec satisfaction que le Conseil exécutif s'était félicité des nouvelles dispositions qu'elle avait prises pour l'exécution de ses travaux et que le Treizième Congrès l'avait encouragée à poursuivre l'élaboration de sa nouvelle structure afin d'en tirer tout le parti escompté. Le succès de cette nouvelle structure dépendant, pour l'essentiel, de la mesure dans laquelle les experts sont disponibles pour travailler au sein des diverses équipes, la Commission s'est félicitée que le Conseil exécutif ait demandé instamment aux Membres d'envisager, séparément et collectivement, des moyens de fournir un appui pour aider la CSB à atteindre ses objectifs.

Composition et efficacité des équipes d'experts et des équipes de mise en œuvre/coordination

8.4 A sa session extraordinaire de 1998, la CSB avait chargé son groupe de travail consultatif d'établir les équipes nécessaires et d'en désigner les membres. Conformément aux résolutions correspondantes, ce groupe avait établi trois équipes d'experts et une équipe de mise en œuvre/coordination pour le secteur «systèmes d'observation intégrés», sept équipes d'experts et une équipe de mise en œuvre/coordination pour le secteur «systèmes et services d'information», quatre équipes d'experts et une équipe de mise en œuvre/coordination pour le secteur «systèmes de traitement des données et de prévision» et trois équipes d'experts et une équipe de mise en œuvre/coordination pour le secteur «services météorologiques destinés au public», soit au total 21 équipes, et avait en outre désigné plusieurs rapporteurs. Compte tenu, d'une part, de l'important volume de travail lié aux tâches à accomplir et, d'autre part, des ressources financières limitées inscrites au budget ordinaire de l'OMM, l'on avait estimé qu'il faudrait au moins 31 réunions d'équipes et deux réunions du Groupe de travail consultatif pour atteindre, avant la douzième session de la CSB, les objectifs fixés. Si à l'époque de la session extraordinaire ces équipes s'imposaient, il s'avérait aussi nécessaire de constituer des équipes plus restreintes qui puissent traiter des questions urgentes. Environ 160 experts de pays membres de la CSB ont été désignés comme membres de ces équipes.

8.5 Conformément à la règle 35 du Règlement général de l'OMM, les représentants permanents doivent donner leur consentement pour toutes les personnes

appelées à participer aux travaux des équipes, qui souvent exigent un temps considérable. Se félicitant que le Secrétaire général ait, dans le cadre de la préparation de cette session de la CSB, invité les représentants permanents à communiquer, parallèlement à leur consentement officiel, les noms des experts qu'ils proposent comme candidats pour les équipes de leur choix, la Commission a estimé qu'il serait possible que les équipes se mettent au travail beaucoup plus tôt après la session. Elle a également estimé qu'il conviendrait de procéder de même à l'avenir afin d'assurer une prompte mise en route des travaux des équipes à la suite d'une session de la CSB.

8.6 La Commission a estimé que les relations entre les équipes d'experts et les équipes de mise en œuvre/coordination revêtaient une importance particulière et elle a relevé des différences à ce sujet entre les GASO. Elle a souligné que les équipes de mise en œuvre/coordination avaient pour tâche non seulement de coordonner les activités de mise en œuvre et la prise des décisions de la part de la CSB, mais également d'évaluer les propositions élaborées par les équipes d'experts correspondantes, de faire part de leurs réactions aux équipes d'experts concernées et de communiquer leurs points de vue au moment de l'élaboration des propositions. Il appartenait aux équipes d'experts de formuler des propositions, de les diffuser pour commentaires et d'examiner toutes les réactions reçues au stade de la préparation des recommandations que la Commission était appelée à examiner. Les propositions acceptées lors de leurs réunions n'étant pas définitives, les équipes devaient continuer d'affiner leur point de vue par correspondance au fur et à mesure de la réception des réactions d'autres membres du GASO. La Commission a confirmé que les équipes d'experts qu'elle avait créées à chacune de ses sessions s'étaient vu confier des tâches et des objectifs réalisables et qu'elles devraient dans la plupart des cas adopter une démarche axée sur des projets concrets.

8.7 Conformément aux règles 42 et 43 du Règlement général, la Commission a rappelé que les recommandations résultant des travaux d'une équipe n'avaient pas de statut dans l'Organisation tant qu'elles n'avaient pas été approuvées par l'organe constituant responsable. A titre exceptionnel, le président de cet organe peut donner son approbation, au nom de ce dernier, s'il s'agit d'une question urgente et n'impliquant pas de nouvelles obligations pour les Membres.

8.8 La Commission a constaté qu'étant donné l'ampleur et la variété des tâches confiées au GASO, il avait fallu mettre sur pied un grand nombre d'équipes et de réunions au cours des deux dernières années. Les membres des équipes ainsi que le Secrétariat avait donc dû fournir un gros effort pour la préparation des sessions (principalement par courrier électronique) et l'établissement des documents ainsi que pour communiquer, après les sessions, les résultats aux membres du GASO et assurer la coordination avec d'autres équipes de la CSB concernées. La Commission s'est félicitée à cet égard de l'énorme travail accompli par les équipes des GASO au cours de réunions relativement brèves, et, surtout, par correspondance pendant toute l'intersession, plus particulièrement grâce aux efforts inlassables des présidents.

8.9 La Commission a souligné qu'elle avait prévu que la plus grande partie du travail des équipes se ferait par correspondance et que de brèves réunions seraient normalement suffisantes pour examiner les résultats de ce travail et les réactions reçues et pour élaborer des propositions à présenter à sa session. Compte tenu de l'expérience acquise, elle a cependant estimé que l'on avait atteint les limites des possibilités qu'offraient le travail par correspondance et des réunions plus courtes. Dans certains cas, le volume de la documentation à examiner et la complexité de leurs tâches étaient tels que les équipes ne pouvaient accomplir pleinement leur mandat dans le temps imparti et dans les conditions de travail prévues. Les ressources financières, la disponibilité des experts et l'appui du secrétariat étant limités, alors qu'il s'agit d'autant de facteur capital pour le succès des travaux de ses GASO, la Commission a estimé qu'il y avait lieu de poursuivre les efforts en vue d'adapter les programmes de travail et les tâches des équipes d'experts en fonction des ressources disponibles à cet effet.

8.10 La Commission a rappelé qu'il importait d'obtenir une composition optimale des diverses équipes en tenant compte des connaissances techniques, du critère de renforcement des capacités et de la nécessité d'assurer une représentation équilibrée. Elle a souligné que, certes, les membres des équipes d'experts devaient surtout être choisis en fonction de leurs connaissances techniques, mais que les équipes devaient également pouvoir bénéficier de l'expérience nécessaire pour évaluer les besoins, les propositions et les contraintes de tous les Membres en fonction de leurs diverses caractéristiques géographiques et économiques. Lors du choix des membres des équipes, il fallait donc tenir dûment compte de la nécessité d'assurer une représentation satisfaisante. La Commission a noté qu'il était particulièrement difficile d'assurer l'équilibre voulu au sein des équipes intercommissions puisqu'elle ne pouvait influer sur le choix des experts effectué par les présidents des autres commissions techniques.

8.11 La Commission s'est félicitée des progrès accomplis par les équipes et des excellents résultats obtenus dans les nombreux domaines traités par les GASO. Etant donné la grande variété de propositions et de projets de plans, elle a souligné la nécessité de mieux évaluer et prendre en compte les résultats des travaux des GASO. L'on devrait pouvoir y parvenir en renforçant la fonction de coordination exercée par les équipes de mise en œuvre/coordination; à cet effet les présidents des équipes d'experts du GASO concerné feraient partie de ce GASO. C'est de préférence cinq à six mois avant la session de la Commission que devrait se tenir une réunion de l'équipe de mise en œuvre/coordination, au cours de laquelle seraient examinées, évaluées et regroupées les propositions adressées à la Commission pour l'ensemble des activités de ce GASO. Le président du GASO devrait normalement présider une équipe de mise

en œuvre/coordination. La Commission a reconnu que la charge de travail des présidents de GASO était extrêmement lourde et qu'ils avaient souvent éprouvé des difficultés à la concilier avec les fonctions exercées au plan national. Une tâche importante avait consisté à maintenir un contact étroit avec les chefs d'équipes et les rapporteurs et à couvrir toute la gamme des activités et problèmes traités par les équipes. L'on a estimé qu'un coprésident, désigné par la Commission, pourrait renforcer le rôle du président d'un GASO en l'aidant à coordonner et à surveiller la progression des travaux et la définition des priorités des équipes. Il serait souhaitable de choisir un coprésident de GASO parmi les présidents des équipes relevant de ce GASO.

Liaison avec d'autres commissions techniques et organismes

8.12 La CSB ayant notamment pour mandat de répondre aux besoins de l'ensemble des programmes de l'OMM, plusieurs des tâches que, lors de sa session extraordinaire de 1998, elle avait confiées aux GASO impliquaient la participation et la contribution aux travaux d'autres commissions techniques et organismes internationaux compétents. Elle a constaté avec satisfaction qu'il avait été possible, d'une part, d'établir des liens officiels avec les autres commissions techniques de l'OMM, ce qui, le plus souvent, avait permis d'inclure dans les diverses équipes des experts désignés par les présidents de ces commissions en tant que membres ou experts invités, et, d'autre part, d'incorporer dans certaines équipes des experts d'organismes internationaux concernés, notamment les suivants : OTICE, CEPMMT, EUMETSAT, IABM, AIEA, OACI et COI. Elle a noté également les liens officiels entre le GASO des systèmes d'observation intégrés et les organismes suivants : EUMETNET/EUCOS, COSNA et NAOS. La CSB est convenue que le président de chaque GASO devait veiller à ce que soient établis des liens avec les autres commissions compétentes.

Liaison avec les associations régionales

8.13 La Commission a rappelé qu'à sa session extraordinaire de 1998 elle avait beaucoup insisté sur le fait qu'il convenait de renforcer les liens avec les associations régionales en faisant en sorte qu'elles participent plus largement à la planification, à la mise en œuvre et à la coordination de la VMM et, surtout, en améliorant le mécanisme qui leur permet de lui faire connaître leur point de vue. Elle a estimé que de gros progrès avaient été réalisés grâce aux dispositions prises, notamment les suivantes :

a) concentration des activités des équipes de mise en œuvre/coordination sur les questions de mise en application pour les diverses régions;

b) inclusion des rapporteurs régionaux pour les composantes de la VMM dans les équipes de mise en œuvre/coordination (qui étaient ainsi en mesure de présenter rapidement le point de vue régional concernant de nouveaux aspects de la mise en œuvre de la VMM);

c) inclusion de deux experts des régions dans les équipes de mise en œuvre/coordination de leur choix, aux fins du renforcement des capacités;

d) participation habituelle (depuis la onzième session de la CSB) des présidents des groupes de travail régionaux de la VMM aux sessions de la CSB (qui ont donc été en mesure de présenter le point de vue de leur région sur l'ensemble des activités de la Commission).

La Commission a souligné à nouveau combien il était important que des experts des pays en développement prennent une part active aux travaux des équipes d'experts et de mise en œuvre/coordination de chaque GASO. Elle a également estimé que les conférences techniques tenues à l'occasion de ses sessions avaient, notamment, permis à un plus grand nombre de pays en développement de toutes les régions de participer à ces sessions.

Informations communiquées aux membres des GASO et réactions de ces membres

8.14 Les Membres ont indiqué qu'ils souhaitaient vivement que, dans les travaux de la CSB, l'accent soit mis aussi largement que possible sur la transparence et la communication. Ils ont précisé qu'ils tenaient à être pleinement informés de l'avancement des travaux, des décisions pertinentes et des résultats du contrôle du fonctionnement de la VMM et pouvoir contribuer à la gestion du Programme. Elle s'est félicitée des gros efforts déployés par les présidents des GASO et des équipes ainsi que par le Secrétariat pour communiquer des informations aux divers stades des discussions, en particulier par le biais des pages web établies par le Secrétariat à cet effet. Depuis juin 1999, le CBS Newsletter (Bulletin trimestriel de la CSB) était envoyé régulièrement à quelque 520 experts par courrier électronique et à 300 adresses par courrier ordinaire. Les présidents des GASO avaient publié un rapport annuel d'activité, distribué aux membres de leurs groupes respectifs. Pendant la période d'avril 1999 à octobre 2000, la page consacrée à la CSB, les rapports des équipes ou la page contenant des rapports techniques et publications relatifs à la VMM avaient fait l'objet d'environ 15 000 consultations. La Commission a relevé avec beaucoup de satisfaction que, selon une enquête, la plupart des Membres de la CSB s'estimaient bien ou très bien, informés.

Groupe de travail consultatif de la CSB — Groupe de gestion de la CSB

8.15 La Commission s'est félicitée du rôle important joué par le Groupe de travail de la CSB en matière de coordination des travaux des 21 équipes et des divers rapporteurs. Elle a reconnu qu'une structure aussi complexe, faite d'un ensemble d'équipes et de nombreux liens actifs avec d'autres commissions techniques, associations régionales et organismes pertinents à l'extérieur de l'OMM exigeait une gestion souple et efficace, que rendaient possible les nombreuses consultations par courrier électronique entre les membres du Groupe de

travail consultatif ainsi que les réunions annuelles de ce groupe. En particulier, la CSB étant convenue à sa session extraordinaire de 1998 de charger son Groupe de travail consultatif de prendre pendant l'intersession des décisions en matière de gestion, les équipes avaient pu mener leurs travaux de manière efficace et coordonnée et faire face aux questions urgentes. La Commission a décidé de reconduire un tel groupe et, soulignant les responsabilités assumées en matière de gestion par son Groupe de travail consultatif, de l'appeler désormais «Groupe de gestion de la CSB».

8.16 Les coprésidents des GASO (voir le paragraphe 8.11) devraient également être membres du Groupe de gestion de la CSB. Le nombre de membres de ce groupe serait ainsi légèrement plus élevé (10) ce qui permettrait d'assurer une meilleure représentation régionale.

Future structure de la CSB

8.17 Compte tenu de ce qui précède, la Commission a décidé de maintenir sa structure telle qu'elle était définie dans la résolution 2 (CSB-Ext.(98)) et de procéder avec effet immédiat à plusieurs adaptations de cette structure, adoptées dans le cadre de la résolution 1 (CSB-XII). Elle a décidé par ailleurs d'établir le Groupe de gestion de la CSB et a adopté à cet égard la résolution 2 (CSB-XII).

9. Programme de travail de la Commission — Constitution de Groupes d'action sectoriels ouverts et d'équipes d'experts et de mise en œuvre/coordination (point 9 de l'ordre du jour)

9.1 Au titre du point 8 de l'ordre du jour, la Commission a décidé d'apporter certaines modifications à sa structure de travail et a créé le groupe de gestion de la CSB et les GASO. Elle a approuvé son programme de travail, élaboré en fonction des sections pertinentes du cinquième Plan à long terme de l'OMM et des décisions pertinentes du Conseil exécutif, ainsi que des résultats de ses délibérations au titre des différents points de l'ordre du jour. Cela étant, et compte tenu des débats qui ont eu lieu au titre du point 8 de l'ordre du jour, la Commission a décidé de reconduire les quatre groupes d'action sectoriels ouverts s'occupant respectivement des systèmes d'observation intégrés, des systèmes et services d'information, des systèmes de traitement des données et de prévision et des services météorologiques destinés au public, et a adopté la résolution 3 (CSB-XII).

9.2 En vue des arrangements nécessaires pour que les différentes tâches fixées dans le programme de travail convenu et les activités correspondantes soient exécutées efficacement, la Commission a décidé d'établir au sein de chaque GASO des équipes d'experts et une équipe de mise en œuvre/coordination, et de désigner des rapporteurs. Elle a créé un groupe spécial à composition non limitée sur la structure de la CSB présidé par M. J. Riissanen (Finlande) et chargé de vérifier si les attributions des équipes de mise en œuvre/coordination et des équipes d'experts des quatre GASO correspondent bien aux délibérations, notamment au titre du point 6 de l'ordre du jour, et d'en établir la composition. Elle a aussi créé un groupe restreint relevant du groupe spécial à composition non limitée, composé du président et du vice-président de la Commission ainsi que d'un membre de chaque région, afin de confirmer les conclusions des débats. Le groupe spécial à composition non limitée et son groupe restreint se sont acquittés de leurs tâches lors de plusieurs réunions.

9.3 La Commission a confirmé le principe du rôle et de la composition des équipes d'experts et des équipes de mise en œuvre/coordination des GASO, défini dans la résolution 2 de sa session extraordinaire de 1998 — Structure de la Commission, en tenant compte des ajustements dont elle a convenu au titre du point 8 de l'ordre du jour. Elle a noté que la composition des équipes de mise en œuvre/coordination, qui comprennent les présidents des équipes d'experts des GASO correspondants et les rapporteurs régionaux appropriés en tant que membres de droit, a permis d'obtenir une représentation régionale équilibrée. La Commission a réaffirmé qu'il était important que chacune des associations régionales inclue parmi les membres des équipes de mise en œuvre/coordination, au titre de la création de capacités, deux experts choisis d'un commun accord avec les présidents des groupes de travail régionaux de la VMM. La Commission a convenu des critères suivants pour la sélection de membres des équipes d'experts :

a) La compétence sera le principal critère. Cette compétence doit porter sur les techniques appropriées, mais aussi sur la possibilité de mettre en place et d'exploiter de nouvelles techniques proposées, sur les contraintes qu'elles impliquent et sur leurs incidences, compte tenu de la situation et des capacités des divers SMN. Les experts originaires de pays en développement ou de pays dont l'économie est en transition posséderont peut-être ce type de compétence.

b) Une équipe d'experts devrait se composer au minimum de 5 à 7 membres si l'on tient compte de l'efficacité et du financement accordé pour les réunions. Des experts provenant d'organisations internationales appropriées pourront être choisis en complément.

c) L'équilibre ou la diversité de la représentation régionale peut être difficile à atteindre, mais il faut en tenir compte, à condition que les critères indiqués ci-dessus puissent être respectés.

La Commission a souligné que les critères essentiels adoptés pour créer les équipes d'experts et en établir la composition visaient la réalisation des tâches définies afin que le programme de travail de l'ensemble de la Commission soit exécuté. La Commission est convenue qu'il fallait maintenir la souplesse voulue pour faciliter la réalisation de cet objectif.

9.4 La Commission a défini les principaux éléments du programme de travail et décidé des attributions des équipes et des rapporteurs de chaque GASO,

qui figurent en annexe X du présent rapport. Elle a demandé aux présidents de tous les GASO de veiller à ce que les tâches particulières définies dans les parties appropriées du résumé général des travaux (points 6.1 à 6.5 de l'ordre du jour) soient correctement exécutées. Pour ce qui est du programme de travail et des tâches confiées au GASO des systèmes d'observation intégrés, la Commission a pris note des exigences régionales en matière de données émanant des systèmes d'observation à échelle moyenne, en particulier les radars Doppler, et a décidé que, pendant les deux années à venir, les mesures appropriées seront soumises aux groupes de travail régionaux de la planification et de la mise en œuvre de la VMM. Le GASO des systèmes d'observation intégrés devrait contrôler constamment ces activités.

9.5 La Commission a pris note avec satisfaction de l'intérêt considérable que les Membres manifestent à propos de son travail en désignant des experts chargés de participer aux activités des GASO. Elle s'est félicitée en particulier du grand nombre d'experts volontaires. Elle a invité les présidents des GASO et leurs équipes à mettre au point, en collaboration avec le Secrétariat, des mécanismes de travail appropriés tels que des groupes de messagerie électronique ou des forums afin que tous les experts puissent participer activement au programme de travail et venir en aide à leurs équipes. La Commission a défini la composition des équipes de mise en œuvre/coordination et des équipes d'experts des GASO et désigné les rapporteurs, dont la liste figure en annexe XI du présent rapport.

10. Examen des résolutions et recommandations antérieures de la Commission et des résolutions pertinentes du Conseil exécutif (point 10 de l'ordre du jour)

Conformément à l'usage, la Commission a examiné celles des résolutions et des recommandations adoptées avant sa douzième session qui étaient encore en vigueur et a adopté à cet égard la résolution 4 (CSB-XII) ainsi que la recommandation 8 (CSB-XII).

11. Election des membres du Bureau (point 11 de l'ordre du jour)

La Commission a élu à l'unanimité M. G. Love (Australie) et M. A. I. Gusev (Fédération de Russie) respectivement président et vice-président de la Commission des systèmes de base de l'OMM.

12. Date et lieu de la prochaine session (point 12 de l'ordre du jour)

La Commission est convenue que, sauf réception d'une offre officielle, le président de la Commission déterminerait la date et le lieu de la prochaine session extraordinaire, provisoirement prévue pour le quatrième trimestre de 2002, après consultation du Secrétaire général et conformément aux dispositions de la règle 187 du Règlement général.

13. Clôture de la session (point 13 de l'ordre du jour)

13.1 Dans son allocution de clôture, M. S. Mildner, président de la CSB, a passé en revue les réalisations importantes de la Commission au cours des quatre années écoulées et les grandes questions qu'elle avait eu à traiter au cours de la dernière décennie. Elle a relevé en particulier que l'on avait pris conscience que la VMM fournissait l'infrastructure de base pour l'ensemble des programmes de l'OMM ainsi que pour plusieurs programmes internationaux connexes et a rappelé que les services météorologiques destinés au public étaient désormais bien en place; dans l'un et l'autre cas, il s'agissait de programmes relevant de la CSB. Il a noté également que l'évolution du cadre politique général et les rapides progrès techniques offraient à la Commission des possibilités sans précédent, mais représentaient aussi un défi qu'elle était amenée à relever pour en tirer le meilleur parti possible.

13.2 Le président s'est félicité des résultats enregistrés au cours des deux premières années qui ont suivi la mise en place de la nouvelle structure de la Commission. Il a noté que cette nouvelle structure avait apporté des avantages inattendus en matière de rationalisation des travaux de la Commission et il s'est loué de l'énorme travail accompli. Il a déclaré qu'il y avait encore des tâtonnements mais que la Commission était manifestement sur la bonne voie. Il a estimé en outre que, afin d'améliorer encore son fonctionnement, la Commission pourrait étudier la possibilité de simplifier son processus de décision, en vue d'accroître sa capacité d'adaptation dans un environnement en rapide évolution.

13.3 Le président a remercié le Secrétaire général et les membres du Secrétariat pour leur dévouement et pour l'appui qu'ils avaient fourni pendant les quatre années de son mandat et durant la présente session de la Commission. Il a également remercié l'ensemble des délégués pour leur contribution ainsi que pour l'esprit de coopération et la souplesse dont ils avaient fait preuve dans les divers débats. Il a en outre adressé ses remerciements au vice-président, aux présidents des GASO et à tous les experts ayant participé aux travaux de la Commission, pour le travail accompli pendant l'intersession. Relevant le fait qu'une nouvelle ère avait débuté pour la Commission, il a souhaité plein succès à tous ceux qui œuvrent en son sein et à toutes les équipes.

13.4 Dans son allocution de clôture, le nouveau président, M. G. Love, a décrit quelques-uns des défis majeurs que la Commission était appelée à relever. Le Système d'observation intégré doit assurer la poursuite du fonctionnement et le développement du réseau de mesure *in situ*, les systèmes et services d'information doivent permettre au SMT de devenir un véritable réseau Intranet de l'OMM capable de tirer le meilleur parti des techniques disponibles, les systèmes de traitement des données et de

prévision doivent mettre à profit l'évolution des divers moyens techniques afin de répondre aux nouveaux besoins, et les services météorologiques destinés au public doivent contribuer au renforcement des petits SMHN tout en s'adaptant à un monde en pleine évolution. Il a souligné encore que la formation et l'application de méthodes nouvelles avaient un rôle essentiel à jouer à cet égard.

13.5 M. Love a remercié M. Mildner pour le dévouement et le dynamisme exceptionnels dont il avait fait preuve comme président pendant la délicate période de restructuration de la Commission.

13.6 Au nom du Secrétaire général, M. D. Schiessl a remercié les délégués pour leur ardeur au travail et le personnel pour les efforts inlassables déployés pendant la session. Il a adressé ses félicitations aux présidents des GASO et aux équipes d'experts et équipes de mise en œuvre/coordination pour les nombreux résultats obtenus pendant l'intersession. Enfin, il a remercié M. Mildner pour son dévouement et pour l'excellent travail accompli à la tête de la CSB et lui a remis, en témoignage de gratitude, un petit présent.

13.7 La douzième sesssion de la Commission des systèmes de base a pris fin le 8 décembre 2000 à 12 heures.

RÉSOLUTIONS ADOPTÉES LORS DE LA SESSION

RÉSOLUTION 1 (CSB-XII)

STRUCTURE DE LA COMMISSION

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

RAPPELANT :

1) que le Conseil exécutif, à sa quarante-huitième session (Genève, juin 1996), lui avait demandé de rechercher la façon la plus efficace d'organiser ses activités,
2) que, à sa session extraordinaire de 1998, une nouvelle structure avait été mise en place, comme indiqué dans la résolution 2 (CSB-Ext.(98)) — Structure de la CSB,
3) que, à sa session extraordinaire de 1998, elle était convenue d'évaluer, à sa douzième session, les incidences et l'efficacité de sa nouvelle structure,

RAPPELANT EN OUTRE :

1) que les mesures, que lors de sa session extraordinaire de 1998, elle avait jugé nécessaire de prendre, comme indiqué dans la résolution 2 (CSB-Ext.(98)) sous **CONSIDÉRANT** 1) à 5), en vue d'assurer la mise en place d'une nouvelle structure, restaient valables,
2) que la structure qu'elle avait mise en place à sa session extraordinaire de 1998 s'était révélée efficace et avait permis d'appliquer avec succès les mesures en question,

DÉCIDE de maintenir la structure indiquée dans la résolution 2 (CSB-Ext.(98)) et de procéder aux modifications dont il est question dans l'annexe de la présente résolution;

DEMANDE à son président de contrôler l'efficacité de la nouvelle structure et de lui faire rapport à ce sujet à sa prochaine session.

ANNEXE DE LA RÉSOLUTION 1 (CSB-XII)

STRUCTURE DE LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE

1. L'on maintiendra la structure de la Commission en continuant de confier à un ensemble d'équipes restreintes et de rapporteurs des tâches bien déterminées et en veillant, par des moyens appropriés, à ce que tous les membres de la CSB participent au processus et soient dûment informés. Les activités de la CSB sont regroupées en quatre secteurs principaux. Leur exécution incombe dans chaque secteur à un groupe d'action sectoriel ouvert (GASO), dont les membres sont consultés et informés régulièrement par correspondance.

GROUPES D'ACTION SECTORIELS OUVERTS (GASO)

2. Le président de chaque GASO est assisté d'un coprésident. La CSB arrête le mandat des GASO et en nomme les présidents et les vice-présidents par le biais d'une résolution. Les mandats ayant ordinairement un caractère général, elle assigne en outre des programmes de travail aux groupes d'action. Le président de chaque GASO, assisté du coprésident, assure la coordination des travaux des équipes restreintes et des rapporteurs désignés par la Commission pour s'acquitter des tâches spécifiques inscrites aux programmes de travail respectifs. Le coprésident d'un GASO préside normalement l'une des équipes de ce groupe.

EQUIPES DE MISE EN ŒUVRE/COORDINATION

3. Font également partie des équipes de mise en œuvre/coordination les présidents des équipes d'experts du GASO concerné. Le président du GASO préside normalement l'équipe de mise en œuvre/coordination, ce qui permet une meilleure coordination pour la prise en compte des résultats des activités d'un GASO aux fins de l'élaboration de la documentation pour la session de la Commission.

GROUPE DE GESTION DE LA CSB

4. Le Groupe de travail consultatif, dans son nouveau rôle renforcé, s'est révélé très efficace. Il a exercé des fonctions de gestion, qu'il s'agisse d'assurer la coordination des divers secteurs, de prendre des décisions sur des questions de planification stratégique, d'évaluer les progrès accomplis dans l'exécution du programme de travail agréé ou de procéder aux adaptations nécessaires de la structure de la CSB pendant

l'intersession. Pour souligner le fait que ce groupe fonctionne désormais selon le principe de la «gestion par comité», il est rebaptisé Groupe de gestion de la CSB. Il se réunit chaque année et, normalement, ne	compte pas plus de dix membres, à savoir le président et le vice-président de la CSB et les présidents et vice-présidents des quatre GASO, ce qui assure une représentation régionale équilibrée.

RÉSOLUTION 2 (CSB-XII)

GROUPE DE GESTION DE LA CSB

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

NOTANT :

1) le paragraphe 7.13.5 du résumé général des travaux du Cinquième Congrès (OMM-N° 213.RC.28),
2) la résolution 2 (CSB-Ext.(98)) — Structure de la Commission des systèmes de base,
3) la résolution 3 (CSB-Ext.(98)) — Groupe de travail consultatif de la Commission des systèmes de base,

RECONNAISSANT :

1) que l'efficacité de la Commission dépend dans une large mesure de celle de la gestion de ses activités entre les sessions,
2) qu'un groupe de gestion sera nécessaire pour assurer la coordination des divers secteurs, évaluer la progression des travaux, coordonner la planification stratégique et prendre des décisions concernant les ajustements à apporter à la structure de la Commission pendant l'intersession,

DÉCIDE :

1) d'établir le Groupe de gestion de la CSB et de lui confier les attributions suivantes :
   a) conseiller le président de la Commission pour tout ce qui a trait aux travaux de celle-ci;
   b) aider le président à planifier et coordonner les activités de la Commission et de ses groupes d'action;
   c) examiner en permanence la structure interne et les méthodes de travail de la Commission et apporter les ajustements nécessaires à sa structure opérationnelle durant l'intersession;
   d) évaluer les progrès accomplis dans l'exécution du programme de travail convenu de la Commission et orienter les activités des groupes d'action et des équipes qui relèvent de ces derniers;
   e) surveiller la mise en œuvre du Programme de la VMM dans le contexte du Plan à long terme de l'OMM et fournir au président des conseils touchant les mesures appropriées;
   f) assurer l'intégration générale des secteurs d'action et coordonner les questions de planification stratégique;
   g) prodiguer au président des conseils en ce qui concerne la collaboration de la CSB avec d'autres commissions techniques et l'appui à d'autres programmes de l'OMM ou à des programmes connexes;
   h) donner des avis au président chaque fois que des chefs d'équipe doivent être désignés entre les sessions de la Commission;
2) que la composition du groupe de gestion sera la suivante :
   – président de la CSB (présidence du groupe);
   – vice-président de la CSB;
   – présidents et coprésidents des GASO.

RÉSOLUTION 3 (CSB-XII)

GROUPES D'ACTION SECTORIELS OUVERTS (GASO)

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

CONSIDÉRANT qu'il est nécessaire de continuer à développer et coordonner en permanence :

a) la composante en surface et la composante spatiale des systèmes d'observation intégrés,
b) les systèmes et services d'information,
c) les systèmes de traitement des données et de prévision,
d) les services météorologiques destinés au public,

RAPPELANT que la structure de travail qu'elle a mise en place à sa session extraordinaire de 1998 a été maintenue en vertu de la résolution 1 (CSB-XII),

DÉCIDE :

1) d'établir :
   a) un GASO des systèmes d'observation intégrés;
   b) un GASO des systèmes et services d'information;
   c) un GASO des systèmes de traitement des données et de prévision;

d) un GASO des services météorologiques destinés au public;
avec les attributions énoncées pour chacun d'entre eux dans la résolution 4 (CSB-Ext.(98));

2) de nommer, conformément à la règle 32 du Règlement général :
– M. J. Purdom (Etats-Unis d'Amérique) président et M. M. Saloum (Niger) coprésident du GASO des systèmes d'observation intégrés;
– M. G. R. Hoffmann (Allemagne) président et M. P. Shi (Chine) coprésident du GASO des systèmes et services d'information;
– Mme A. Simard (Canada) présidente et M. N. Sato (Japon) coprésident du GASO des systèmes de traitement des données et de prévision;
– M. K. O'Longhlim (Australie) président et Mme V. Dall'Antonia (Brésil) coprésidente du GASO des services météorologiques destinés au public;

Prie :

1) les présidents et présidentes des GASO de donner suite aux questions dont leurs groupes d'action respectifs seront saisis par le président de la CSB;
2) les présidents et présidentes des GASO :
a) d'établir un rapport d'activité à la fin de 2001 qui sera distribué aux membres de la Commission;
b) de lui présenter un rapport trois mois au plus tard avant sa prochaine session;
c) et, en particulier le président du GASO des systèmes d'observation intégrés, de soumettre annuellement au Conseil exécutif, par l'intermédiaire du président de la Commission, selon les besoins, un rapport sur les questions d'exploitation liées à l'utilisation des satellites au titre du Programme de la Veille météorologique mondiale.

RÉSOLUTION 4 (CSB-XII)

EXAMEN DES RÉSOLUTIONS ET RECOMMANDATIONS ANTÉRIEURES DE LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

Notant les mesures prises au sujet des résolutions et des recommandations qu'elle avait adoptées avant sa douzième session,

Décide :

1) de maintenir en vigueur les résolutions 1, 2 et 4 (CSB-Ext.(98));
2) de remplacer les résolutions 3 et 5 (CSB-Ext.(98)) par de nouvelles résolutions;
3) de remplacer la recommandation 7 (CSB-Ext.(98)) par une nouvelle recommandation;
4) de ne pas maintenir en vigueur les autres recommandations qu'elle avait adoptées avant sa douzième session.

RECOMMANDATIONS ADOPTÉES LORS DE LA SESSION

RECOMMANDATION 1 (CSB-XII)

AMENDEMENTS AU *MANUEL DES CODES* (OMM-N° 306), VOLUME I.1, PARTIE A, FM 71-XI CLIMAT ET FM 75-X CLIMAT TEMP

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

NOTANT :

1) la résolution 3 (EC-LII) — Système mondial d'observation du climat,
2) la recommandation 7 (CSB-XI) — Amendements au *Manuel des codes*, Volume I.1, codes alphanumériques, et Volume I.2, codes binaires et tables de code communes,
3) les conclusions de l'étude sur la réception des messages CLIMAT et CLIMAT TEMP,

CONSIDÉRANT que le Conseil exécutif, à sa cinquante-deuxième session, a prié instamment la CSB de renforcer encore la coordination avec le SMOC à propos de la conception et de la mise en place du GSN et du GUAN,

CONSIDÉRANT EN OUTRE qu'il ne faut pas qu'un même bulletin contienne des données mensuelles moyennes pour des mois différents,

RECOMMANDE d'insérer dans le *Manuel des codes* (OMM-N° 306), Volume I.1, Partie A, sous FM 71-XI CLIMAT, au titre du paragraphe 71.1.4, et sous FM 75-X CLIMAT TEMP au titre du paragraphe 75.8, la règle suivante :

> Un bulletin CLIMAT ou CLIMAT TEMP ne contient de messages que pour un mois donné.

RECOMMANDE par ailleurs que cette règle entre en vigueur le 1er juillet 2002;

PRIE le Secrétaire général de faire le nécessaire pour inclure cette règle dans le volume I.1 du *Manuel des codes* (OMM-N° 306).

RECOMMANDATION 2 (CSB-XII)

AMENDEMENTS AU *MANUEL DU SMT*, VOLUME I, ASPECTS MONDIAUX, PARTIES I ET II

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

NOTANT :

1) la résolution 2 (Cg-XIII) — Programme de la Veille météorologique mondiale pour 2000-2003,
2) le *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386), Volume I, Aspects mondiaux, Parties I et II,

RECOMMANDE d'apporter au *Manuel du Système mondial de télécommunications* (Volume I, Aspects mondiaux, Parties I et II) les amendements reproduits en annexe à la présente recommandation, avec effet au 1er novembre 2001;

PRIE le Secrétaire général d'apporter les amendements reproduits en annexe à la présente recommandation au *Manuel du Système mondial de télécommunications* (Volume I, Aspects mondiaux, Parties I et II);

AUTORISE le Secrétaire général à apporter au Volume I du *Manuel du Système mondial de télécommunications* les modifications d'ordre rédactionnel qui s'imposent.

ANNEXE DE LA RECOMMANDATION 2 (CSB-XII)

AMENDEMENTS AU VOLUME I DU *MANUEL DU SMT*, VOLUME I

PARTIE I

Modifier comme suit le texte du Principe 2 et du Principe 4 dans le paragraphe 1.3 :

1) *Principe 2*

Le SMT forme un réseau intégré de circuits point à point, de liaisons point à multipoints, de diffusions et de liaisons multipoints à point, fiables et ayant les caractéristiques techniques et les modalités d'exploitation requises. Ces liaisons peuvent être établies via une combinaison de liaisons de télécommunications terrestres et par satellite et de services de réseau de transmission de données.

Principe 4

Lors de la planification des circuits et des programmes de transmission, il faut veiller à ce que le volume des données destinées à être transmises chaque jour sur une liaison donnée ne dépasse pas 80 pour cent de sa capacité théorique. Les liaisons doivent être conçues de manière à garantir la réception d'un pourcentage de données aussi élevé que possible dans les meilleures conditions de fiabilité.

Modifier comme suit le texte des paragraphes 2 et 3 du Supplément I-3 :

2. PRINCIPES DE L'ÉTABLISSEMENT DU PROGRAMME D'ÉCHANGE DE DONNÉES D'OBSERVATION SUR LE RÉSEAU PRINCIPAL DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

2.1 Les types de messages météorologiques contenant des données d'observation à échanger sur le réseau principal de télécommunications sont donnés ci-après.

2.2 *Type d'information*

a) données d'observation en surface recueillies sur terre et en mer, y compris par des navires et des bouées;

b) données d'observation en altitude, y compris les données d'aéronef;

c) données climatologiques;

d) sélection de données satellite;

e) données sismiques (niveau 1), données relatives aux tsunamis et autres types de données, selon ce qu'il est convenu.

NOTE : L'énumération *a*) à *e*) ne correspond pas à un ordre de priorité.

2.3 Stations dont les messages devraient figurer dans les bulletins à échanger.

La liste de stations dont les messages devraient figurer dans les bulletins qui sont à échanger est établie comme suit :

a) toutes les stations en surface. Les messages d'observation SYNOP provenant de stations terrestres qui sont échangés sur le RPT comprennent au moins les Sections 0 et 1 de la forme symbolique SYNOP. A titre provisoire, la Section 3 de la forme symbolique SYNOP est également incluse dans les messages d'observation devant être échangés à l'échelle mondiale sur le RPT;

b) toutes les stations (terrestres ou en mer) effectuant des observations de radiosondage-radiovent;

c) tous les aéronefs;

d) toutes les stations climatologiques;

e) toutes les stations océanographiques.

3. RESPONSABILITÉS DES CENTRES SITUÉS SUR LE RÉSEAU PRINCIPAL DE TÉLÉCOMMUNICATIONS EN MATIÈRE D'ÉCHANGE ET DE DIFFUSION DES INFORMATIONS TRAITÉES ET DES DONNÉES SATELLITE

L'échange des informations traitées et des données satellite sur le RPT devrait être organisé entre les centres de ce réseau de manière à répondre aux besoins des centres de la VMM.

PARTIE II

Ajouter la note ci-après à la fin du paragraphe 2.3.1.2 *[relatif au numéro de transmission]* :

NOTE : Un groupe de cinq chiffres pourrait être utilisé dans le cadre d'un accord bilatéral, sur des circuits dont la vitesse devrait être d'au moins 64 kbit/s pour permettre la mise en œuvre de procédures appropriées de récupération des données.

Modifier comme suit le texte du paragraphe 2.3.2.2 :

2.3.2.2 La signification des symboles est la suivante :

$T_1T_2A_1A_2$ii Indicateurs de données

NOTE : Les indicateurs de données normalisés de l'OMM figurent dans le Supplément II-5.

T_1T_2 **Indicateurs de type et/ou de forme de données.**

A_1A_2 **Indicateurs géographique et/ou de type de données et/ou temporel.**

ii **Indice numérique comprenant deux chiffres utilisés pour différencier deux ou plus de deux bulletins contenant des données transmises à l'aide du même code, provenant de la même zone géographique et ayant le même centre d'origine. Pour désigner les bulletins qui doivent faire l'objet d'une diffusion mondiale, interrégionale, régionale et nationale, ii est chiffré à l'aide d'un nombre choisi dans l'une des gammes de valeurs ci-après :**

ii = 01 – 19 inclus, pour les données devant être diffusées mondialement;

ii = 20 – 39 pour les données devant être diffusées régionalement ou interrégionalement;

ii = 40 – 89 inclus, pour les données devant être diffusées nationalement ou en vertu d'accords bilatéraux;

ii = 90 – 99, en réserve.

Dans le cas de bulletins contenant des données d'observation et des données climatologiques (en surface et en altitude) de stations terrestres, à l'exception des bulletins dont l'indicateur T_1 est I ou K, un indice ii distinct est attribué à chaque bulletin contenant des messages d'observation d'une liste donnée de stations. Cette liste est déterminée pour chaque groupe $T_1T_2A_1A_2$iiYYGGgg.

Dans le cas des bulletins contenant des messages d'observation de navires et des

comptes rendus d'aéronefs, il faudrait utiliser l'indice ii pour faciliter la diffusion sélective de ces messages et de ces comptes rendus (en surface et en altitude). Chaque fois que cela sera possible, un indice ii particulier devrait être attribué aux bulletins correspondant à des messages provenant d'une zone déterminée située à l'intérieur de chaque région (par exemple, le sud de l'océan Indien dans la Région I, le sud de l'Atlantique dans la Région III, etc.). Des bulletins distincts devraient être établis pour l'hémisphère Nord et pour l'hémisphère Sud.

L'utilisation de l'indice ii pour les bulletins contenant des données satellite, de l'information traitée et de l'information graphique sous forme numérique et pour certains bulletins transmis en code BUFR est définie dans les tableaux A et D2 du Supplément II-5.

CCCC Indicateur d'emplacement international en quatre lettres de la station qui a établi le bulletin ou l'a compilé, selon des accords internationaux; cet indicateur est publié dans le Volume C1 — Catalogue des bulletins météorologiques — de la Publication N° 9 de l'OMM. Une fois que le bulletin a été établi ou compilé, l'indicateur CCCC ne doit pas être modifié, même si (du fait d'une mauvaise réception ou pour toute autre raison) le bulletin en question doit être recompilé dans un autre centre.

YYGGgg **Groupe date-heure international**

YY **Jour du mois.**

GGgg **Pour les bulletins contenant des messages d'observation météorologique correspondant aux heures standard d'observation, l'heure de l'observation est exprimée en heure UTC.**

Pour les prévisions d'aérodrome, de route et de zone (pour l'aviation) : heure entière UTC (les deux derniers chiffres sont 00) précédant l'heure de transmission.

Pour les autres prévisions et analyses : heure standard UTC de l'observation ayant servi de base à la prévision ou à l'analyse.

Pour les autres messages : heure de rédaction en heure UTC.

BBB **Un en-tête abrégé de la forme $T_1T_2A_1A_2$ii CCCC YYGGgg ne doit être utilisé qu'une seule fois. En conséquence, si cet en-tête abrégé doit servir à nouveau pour une adjonction, une correction ou un amendement, il faut obligatoirement y ajouter un indicateur BBB approprié qui vient immédiatement après le groupe date-heure.**

L'indicateur BBB prend les formes suivantes :

RRx **pour les messages d'observation météorologique réguliers en retard;**

CCx **pour les corrections apportées à des messages d'observation retransmis précédemment;**

AAx **pour les amendements apportés à l'information traitée;**

Pxx **pour segmenter un important jeu d'informations en plusieurs bulletins;**

où x est un caractère alphabétique compris entre A et X;

NOTE : pour de plus amples renseignements concernant l'usage de l'indicateur BBB, voir le Supplément II-12

Les en-têtes abrégés et le contenu des bulletins sont publiés dans le Volume C1 — Catalogue des bulletins météorologiques — de la Publication N° 9 de l'OMM.

Modifier comme suit le texte du paragraphe 2.3.3.1 :

2.3.3.1 **Les procédures suivantes sont appliquées lors de la rédaction du texte d'un bulletin météorologique :**

a) **Le texte d'un bulletin ne doit être rédigé que dans une seule forme symbolique.**

b) **Le texte d'un bulletin ne doit pas contenir à la fois des données «essentielles» et des données «supplémentaires» telles qu'elles sont définies dans la résolution 40 (Cg-XII).**

c) [texte de l'ancien alinéa *b*)]

Modifier comme suit le texte du paragraphe 5.2.3 :

5.2.3 **Les messages METNO et WIFMA sont compilés selon la forme de présentation normalisée des messages météorologiques réguliers, les en-têtes abrégés NOXX02 LSSW et NOXX01 LSSW étant utilisés respectivement pour les modifications relatives au Volume C1 — Catalogue des bulletins météorologiques — de la Publication N° 9 de l'OMM et pour les modifications concernant les autres volumes de ladite publication.**

Incorporer les changements ci-après au Supplément II-5 :

1. **Modifier** comme suit la rangée **T_1 = J** du Tableau A :

T_1	*Type de données*	*T_2*	*A_1*	*A_2*	*ii*	*Degré de priorité*	*Longueur maximale*
J	Prévisions en binaire (BUFR)	B3	C6	C4	D2	3	15000

2. ***Modifier*** *comme suit le titre du Tableau C4* :

Indicateur de l'heure de référence A_2
(lorsque T_1 = D, G, H, J, O, P ou T)

3. **Ajouter** dans le Tableau C6, sous la rubrique $T_1 = J$ *(Produits de prévision) et* $T_2 = U$ (Données en altitude), les entrées suivantes :

Indicateur	*Type de données*
B	Message TEMSI en code BINAIRE, Cumulonimbus noyé
C	Message TEMSI en code BINAIRE, Turbulence en air clair
F	Message TEMSI en code BINAIRE, Fronts
N	Message TEMSI en code BINAIRE, Autres paramètres du temps significatif
O	Message TEMSI en code BINAIRE, Turbulence
T	Message TEMSI en code BINAIRE, Givrage/Tropopause
V	Message TEMSI en code BINAIRE, Tempêtes tropicales, tempêtes de poussière, volcans
W	Message TEMSI en code BINAIRE, Vents à haute altitude

4. **Modifier** comme suit le titre du Tableau D2 :

Indicateur de niveau ii
(lorsque T_1 = D, G, H, J, P, Q, X ou Y)

Remplacer le texte du supplément II-15 par le texte ci-après.

AVANT-PROPOS

Depuis le début des années 80, l'orientation stratégique du développement du SMT, ratifiée par la CSB, est fondée sur des normes OSI, en particulier la recommandation X.25 ITU-T. Cependant, la CSB considère maintenant qu'à l'avenir, les protocoles TCP/IP utilisés sur Internet devraient remplacer le protocole X.25 pour la prise en charge des opérations du SMT.

L'orientation stratégique a évolué au sein de la CSB au cours des dernières années. Cette évolution s'est produite pour divers motifs, y compris les besoins fonctionnels en expansion des divers programmes de l'OMM et la progression d'Internet et des normes techniques afférentes, qui sont devenus une force dominante dans l'industrie informatique, supplantant les normes OSI dans de nombreux domaines.

Le passage aux protocoles TCP/IP a été considéré comme approprié du fait :

a) que le soutien des fournisseurs pour la technique X.25 est en déclin et devient plus cher en raison de la concentration de l'industrie sur les protocoles TCP/IP;

b) que les protocoles TCP/IP prennent en charge de nombreux programmes utilitaires d'application grand public qui offrent des solutions aux besoins des Membres en matière de communication d'informations telles que le transfert de fichiers, les explorateurs Web, le courrier électronique et de futures applications telles que les communications multimédia;

c) que les protocoles TCP/IP assurent la connectivité entre les Membres de façon plus souple et universelle que l'équivalent fondé sur le protocole X.25.

Ces avantages correspondent à des économies directes en matière de ressources financières et humaines pour les Membres grâce :

a) à la réduction du coût d'achat et de maintenance du matériel de communications;

b) à la réduction du travail d'élaboration de logiciels par l'emploi de systèmes logiciels aux normes de l'industrie.

Des efforts considérables ont été consentis pour définir le cadre d'application des protocoles TCP/IP au SMT et pour effectuer la transition méthodique à partir de la norme OSI/X.25 d'origine du SMT. On a produit en particulier le présent Supplément relatif à l'utilisation des protocoles TCP/IP sur le SMT.

Des procédures sont définies pour garantir la fonction principale du SMT, qui est d'assurer un trafic opérationnel en temps réel avec un minimum de délais. Le problème de la protection du SMT de toute interférence avec Internet est également abordé en termes généraux. Il faut cependant faire confiance à tous les Membres reliés au SMT par une connexion fondée sur les protocoles TCP/IP et qui sont également reliés à Internet pour qu'ils établissent et appliquent des pratiques minutieuses de sécurité.

Lorsqu'il a été rédigé, ce supplément constituait le couronnement du travail entrepris par le Groupe de travail des télécommunications de la CSB en 1997-1998. Les procédures TCP/IP ont été appliquées depuis lors par de nombreux centres nationaux dont l'expérience pratique acquise en la matière a fourni l'occasion de mettre à jour le texte de ce supplément. En outre, un site Web a été créé pour donner des précisions sur les aspects techniques de bon nombre des concepts et des procédures dont il est fait état dans ce supplément. On peut y accéder via les pages d'information de l'Equipe d'experts des systèmes et techniques de transmission de données, à l'adresse http://www.wmo.ch.

Il est fortement conseillé aux Membres de tenir compte de l'adoption d'une stratégie fondée sur les protocoles TCP/IP pour le futur développement du SMT en vue de planifier la future mise au point de systèmes dans leurs centres nationaux.

1. Introduction

Perspective historique

Actuellement, le SMT sert essentiellement à prendre en charge l'application de commutation de messages en faisant appel à l'échange de messages en format OMM

sur un service de transport limité OSI fondé sur le protocole X.25 additionné de diffusions. Cette mise en œuvre limitée a été suffisante pour la commutation de messages mais ne peut faire face aux nouveaux besoins de prise en charge de divers programmes de l'OMM, et notamment de la Veille météorologique mondiale développée au sein de le CSB. Ces besoins comprennent la prise en charge :

a) de bases de données réparties (BDR);

b) de l'échange de données entre centres non adjacents;

c) de l'échange d'informations qui ne peuvent être prises en charge facilement par des systèmes de commutation de messages (SCM).

La liste complète des conditions à remplir par le Réseau principal de télécommunications (RPT) du SMT a été établie lors de la session extraordinaire de la CSB de 1994. Lors de cette session, on a ratifié l'utilisation des services TCP/IP en tant que moyen de respecter ces nouvelles conditions.

Objet du supplément

Ce supplément a pour objet d'aider les centres à mettre en œuvre sur le SMT des services fondés sur le Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP). Il décrit les aspects de l'application du TCP/IP qui s'appliquent précisément au SMT pour faire face à de nouveaux besoins ainsi que l'échange régulier de données, établi depuis longtemps par l'intermédiaire de systèmes de commutation de messages (SCM), et tient compte de l'évolution technique du SMT à partir d'un réseau fondé sur le protocole X.25. Il part également du principe que les centres continuent d'être autonomes dans la mesure du possible, étant entendu que le moment de la mise en œuvre de nouveaux systèmes est déterminé par chaque Membre au vu de ses ressources disponibles et de ses priorités relatives.

Ce supplément porte non pas sur les aspects fondamentaux du TCP/IP, mais sur ses aspects essentiels pour une application réussie sur le SMT. Ces aspects comprennent l'utilisation appropriée du SMT par rapport à Internet, la coexistence du SMT et d'Internet, l'adressage IP et X.25, et l'adressage des systèmes autonomes, la gestion des routeurs, les services d'application du TCP/IP (comme le protocole de transfert de fichiers FTP) et la gestion des anomalies. Ce supplément donne un aperçu des pratiques recommandées en matière de sécurité pour le TCP/IP mais sans traiter tous les aspects de la question, celle-ci étant fort complexe. On trouvera à l'appendice III certaines références sur les protocoles TCP/IP et sur la sécurité informatique.

Rapports entre Internet et le SMT

L'émergence récente et rapide d'Internet pose des problèmes en ce qui concerne son rôle par rapport au SMT pour répondre aux conditions de communications opérationnelles des services météorologiques nationaux. La capacité, la pénétration et la diversité des applications d'Internet ont progressé rapidement. Sa largeur de bande est nettement supérieure à celle du SMT, ce qui fait qu'il pourrait évincer certaines fonctions du SMT. La faiblesse d'Internet en 1999 est que ses performances d'un jour sur l'autre, et même d'une heure à la suivante, sont imprévisibles en raison de sa charge de trafic variable et en évolution rapide. En outre, sa fiabilité et sa capacité varient selon les centres. Pour certains centres, il est tout à fait possible que son niveau absolu de performance soit trop faible pour être acceptable alors que pour d'autres, Internet est une solution de substitution adéquate et d'un bon rapport coût-efficacité par rapport aux liaisons point à point traditionnelles du SMT. Nous devons donc supposer qu'il sera nécessaire de faire coexister Internet et le SMT et de planifier les choses en conséquence.

Ce supplément est donc fondé sur la supposition que le SMT, malgré sa capacité limitée mais sûre, restera nécessaire pour des échanges essentiels entre Membres de l'OMM. Il faudrait cependant, lorsque cela se justifie, adopter la technique Internet et le réseau Internet proprement dit pour améliorer la versatilité et maximiser la possibilité d'utiliser des outils et des services standard pour l'échange de données et d'informations. La capacité limitée du SMT crée la nécessité d'une pratique d'usage "acceptable", le SMT devant être conçu de telle façon qu'il soit protégé du trafic général d'Internet et que sa sécurité soit garantie contre une utilisation inopportune et un accès non autorisé. En particulier, l'utilisation du protocole IP et des protocoles d'acheminement dynamique comme le BGP4 (protocole de passerelle frontière) sur le SMT devra être conçu de manière à autoriser la communication entre centres non adjacents uniquement au su et avec l'agrément de tous les centres intermédiaires. Autrement, il existe un risque qu'une quantité importante de la capacité du SMT serve à un trafic non régulier, au détriment de l'échange opérationnel de données en temps réel.

Evolution du SMT

L'utilisation de la norme X.25 ISO/ITU a été adoptée par l'OMM au début des années 80 pour faciliter l'échange de données et de produits codés dans les codes binaires de l'Organisation (GRIB, BUFR, etc.) et pour servir de base à des applications OSI de plus haut niveau. La norme OSI était considérée à l'époque comme la direction stratégique commandant l'évolution des transmissions de données. Depuis lors, le protocole X.25 aux niveaux OSI 2 et 3 a été mis en œuvre sur une grande partie du SMT et sur la presque totalité du RPT. On a mis en œuvre surtout des circuits virtuels permanents (CVP) reliant directement les SCM des Membres. Il y a eu une tendance à mettre en œuvre des circuits virtuels commutés (SVC) en raison du déploiement stratégique de commutateurs de paquets par certains centres, premier pas en vue de faire du SMT un véritable réseau et non une série de liaisons bilatérales.

Une telle stratégie pourrait être poursuivie, mais l'émergence d'Internet et des réseaux TCP/IP offre une solution qui paraît beaucoup plus intéressante, surtout pour les besoins autres que les SCM.

L'évolution du SMT consistant à adopter les protocoles TCP/IP est désormais appropriée, car :

a) ils sont devenus les protocoles prédominants pour un usage quotidien, étant désormais assortis de la presque totalité des fonctions Unix et de nombreux systèmes d'exploitation sur PC tels que Windows 95 et NT;

b) ls offrent un grand nombre d'applications standard (transfert de fichiers, courrier électronique, téléouverture de session, World Wide Web, etc.) qui vont considérablement réduire la nécessité, pour les utilisateurs de l'OMM, d'élaborer des procédures et des protocoles spéciaux, comme cela a été le cas par le passé;

c) ils possèdent des fonctions utiles telles que l'acheminement automatique par voie auxiliaire (dans un réseau maillé), qui pourraient améliorer la fiabilité du SMT.

Ce supplément, cependant, tient compte du fait que les centres possèdent des plans architecturés et des systèmes développés conformes aux normes OSI, particulièrement X.25, homologués par l'OMM et indiqués dans le *Manuel du SMT*. Il convient de réaliser l'adoption de services fondés sur les protocoles TCP/IP en procédant à une transition ordonnée à partir de liaisons fondées sur X.25 de telle façon que le fonctionnement du SMT ne soit pas perturbé ou menacé.

Ce supplément permet cette opération en définissant des procédures :

a) pour un hybride provisoire fondé sur :
   i) le passage de services fondés sur les protocoles TCP/IP à un service de réseau X.25; ou
   ii) le passage de données X.25 sur un réseau fondé sur le protocole IP par l'intermédiaire de routeurs connectés directement;

b) pour le passage ultérieur à un protocole IP pur en utilisant des routeurs connectés directement, avec des services d'application fondés sur les protocoles TCP/IP tels que les points de connexion TCP ou le protocole de transfert de fichiers (FTP).

Le passage à la deuxième étape (IP pur) est souhaitable pour les raisons suivantes.

a) L'exploitation de TCP/IP sur X.25 peut ne pas donner le débit attendu en raison du surdébit des routeurs chargés de l'encapsulation de paquets de trames IP dans les paquets X.25. La situation semble s'aggraver lorsque la vitesse de débit des lignes augmente. Des essais limités réalisés entre centres de la Région VI indiquent une efficacité inférieure à 70 pour cent à 64 Kbps.

b) On peut éviter les tâches de gestion et de maintenance nécessaires pour le réseau X.25 et les commutateurs de paquets associés.

c) Le passage de X.25 sur IP exige l'utilisation de caractéristiques exclusives selon le type de routeur.

Pour passer à un protocole IP pur, il est nécessaire de modifier les SCM de chaque centre pour faire appel à des services TCP/IP tels que le FTP et les points de connexion. Cette question est abordée en détail dans la section 4.

Autres questions connexes

De nombreux centres savent d'ores et déjà utiliser les protocoles TCP/IP sur le SMT. Il ressort de leur expérience que les principales questions techniques à résoudre pour établir un usage répandu des protocoles TCP/IP sur le SMT sont :

a) des méthodes convenues pour l'application de commutation de messages afin d'utiliser les protocoles TCP/IP soit directement soit par l'intermédiaire d'applications de plus haut niveau comme le FTP;

b) une convention convenue pour nommer les fichiers et une norme pour les métadonnées associées aux fichiers;

c) une convention pour les noms et les adresses à l'échelon de la communauté.

Ce supplément a pour but de faire progresser ces questions, certaines desquelles relèvent de la gestion des données autant que des télécommunications. Il faut également reconnaître que le SMT n'est pas un véritable réseau, mais un ensemble de liaisons point à point, mais l'adoption des protocoles TCP/IP par certains centres a amorcé la création d'un véritable réseau. On a entrepris par ailleurs d'incorporer au SMT des réseaux administrés utilisant le relais de trames ce qui soulève de nouvelles questions concernant la coopération multilatérale à l'exploitation du SMT. Cependant, ces questions n'entrent pas dans le cadre de ce supplément.

2. Principes gouvernant l'utilisation des protocoles TCP/IP sur le SMT

Gestion du trafic sur le SMT et Internet

Les protocoles TCP/IP donnent la possibilité d'utiliser la gamme complète d'applications TCP/IP sur le SMT. Certaines applications comme le transfert de fichiers et le World Wide Web risquent de charger considérablement les circuits à largeur de bande limitée que comprend le SMT. Il faut imposer des limites pour que le SMT ne véhicule qu'un trafic important, comme les données et produits en temps réel couramment échangés sur le Système, plus les données à transmettre pour répondre à de nouveaux besoins comme les BDR et les gros fichiers de données régulièrement échangés tels que les images transmises par satellite. Le trafic moins important comme l'échange de fichiers ponctuels, le courrier électronique, le World Wide Web en général et les éléments semblables devraient passer par Internet.

Il faut restreindre la capacité totale de connectivité et d'échange d'informations par TCP/IP pour protéger le SMT. Dans la pratique, le trafic TCP/IP passant par le SMT pourrait être restreint selon :

a) le type de protocole (par exemple, FTP, HTTP, SMTP, etc.);

b) les adresses IP émettrices et destinataires;

c) une combinaison des éléments ci-dessus.

Pour que les mesures adoptées donnent des résultats probants, il est nécessaire :

a) qu'elles ne soient pas limitées à un seul type de routeur, car on ne peut pas supposer que tous les centres disposeront du même type de routeur;

b) qu'elles soient suffisamment faciles à configurer, afin de réduire au minimum les risques que des erreurs de configuration ou des omissions pourraient faire courir au SMT.

Après avoir considéré ces facteurs, il est recommandé de n'autoriser qu'un nombre limité de serveurs de chaque centre (par exemple, les SCM) à passer par le SMT, sans restriction quant au type de protocole. Ce principe est illustré par la figure 2.1. Les serveurs A_{CMN1} et A_{CMN2} sont les serveurs "désignés pour le SMT". Ils sont autorisés à échanger des données sur le SMT en utilisant n'importe quel type de protocole TCP/IP.

Les serveurs B_{CMN1} et B_{CMN2} représentent tous les autres serveurs des deux centres qui ne sont pas "désignés pour le SMT". Ceux-ci doivent communiquer par Internet.

Pour obtenir cette fonctionnalité, l'administrateur de site de chaque centre doit désigner les serveurs autorisés à passer par le SMT. Les routeurs du SMT de chaque centre doivent être configurés de façon à n'annoncer que les itinéraires aboutissant aux serveurs "A", le filtre de paquets étant conçu pour rejeter les paquets en provenance et à destination des serveurs "B". Ainsi, A_{CMN2} ne pourra pas communiquer avec B_{CMN1} (et vice-versa), même si les serveurs "A" et "B" peuvent accéder à Internet en général.

L'appendice I indique les détails de la configuration nécessaire pour appeler les fonctions ci-dessus dans la gamme Cisco de routeurs.

Parfois, par exemple pour des tests d'échange entre centres ou comme solution de secours, il peut s'avérer nécessaire que des serveurs de type A communiquent entre eux non pas par des liaisons spécialisées du SMT mais via Internet auquel cas les listes d'accès dans les routeurs d'accès Internet devraient autoriser uniquement les serveurs "A" de centres adjacents à s'échanger des informations par le biais d'Internet.

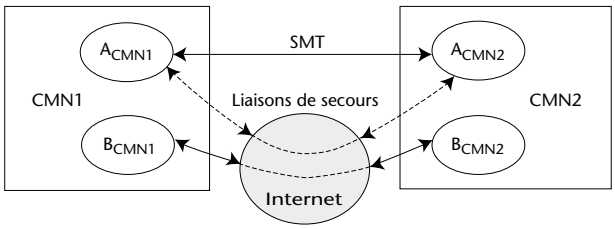


Figure 2.1 — Connectivité entre serveurs dans les centres du SMT

Pour protéger encore davantage le SMT de la congestion, il faudrait n'autoriser les serveurs "A" d'un centre non adjacent à communiquer qu'au su et avec l'agrément des centres intermédiaires.

Questions relatives à la sécurité et séparation du trafic Internet et du trafic SMT

Tout centre qui dispose d'une connexion SMT fondée sur les protocoles TCP/IP et d'une connexion Internet risque d'être un point faible où le SMT peut être exposé à une interférence délibérée ou accidentelle en raison d'un trafic indésirable ou d'une connexion non autorisée avec des serveurs du SMT.

Il est fortement conseillé aux centres de mettre en place des barrières protectrices telles que des "pare-feu" sur leur connexion avec Internet. Il est important de prendre toutes les mesures pratiques voulues pour éviter l'utilisation accidentelle ou délibérée des liaisons SMT ou l'accès non autorisé aux centres du SMT par des utilisateurs d'Internet.

Lorsqu'on installe le protocole IP sur le SMT, il est essentiel de veiller à ce que le SMT ne soit PAS intégré à Internet ou ne devienne pas une voie de transmission involontaire du trafic Internet. Chaque centre doit considérer le SMT et Internet comme deux réseaux distincts et veiller à ce qu'un flux inopportun de données ne puisse pas passer de l'un à l'autre. Il sera ainsi garanti que le SMT ne servira qu'à transmettre des données météorologiques reconnues comme telles entre serveurs autorisés.

La figure 2.2 ci-après illustre certains principes de base sur lesquels doivent s'appuyer les mesures de sécurité élémentaires à mettre en œuvre pour le SMT. Elle montre, de façon générale, comment on peut établir un centre ayant une connexion TCP/IP avec le SMT et une connexion Internet. Les fonctions à mettre en place sont les suivantes :

a) n'autoriser que des serveurs SMT désignés à passer par le routeur SMT;

b) bloquer par le pare-feu et le routeur Internet l'accès aux serveurs SMT désignés;

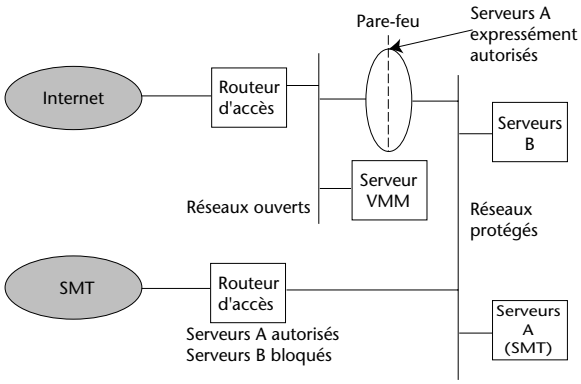


Figure 2.2 — Dispositif générique de protection de systèmes SMT

c) concevoir un pare-feu n'autorisant que les serveurs approuvés pour Internet à accéder aux serveurs B et ce, uniquement pour des applications approuvées telles que le protocole FTP;

d) empêcher l'accès par Internet aux serveurs A via des serveurs B.

Le choix de fait des routeurs et du pare-feu et leur mise en place demande des connaissances en matière de conception et de configuration de réseaux et de systèmes de sécurité. Il ne s'agit pas ici de décrire par le menu la mise en place et la gestion des systèmes de sécurité car c'est là une question complexe aux multiples aspects. Il importe simplement de souligner que chaque centre se doit de mettre en oeuvre des mesures de sécurité aussi efficaces que possible compte tenu des capacités et du degré de complexité de ses installations. L'appendice III contient un complément d'information qui intéresse plus particulièrement les centres de petite taille.

En plus d'assurer la sécurité des réseaux, il est essentiel de suivre de bonnes pratiques en matière de sécurité pour la gestion de tous les serveurs d'un centre. La sécurité informatique est un sujet complexe en soi; les centres sont incités à l'étudier de manière approfondie et à mettre en œuvre des pratiques appropriées. L'appendice IV présente quelques références en matière de sécurité informatique. Un strict minimum consiste à adopter de bonnes pratiques en matière de mots de passe pour la gestion de tous les serveurs d'un centre. L'appendice V présente quelques pratiques recommandées.

Acheminement et gestion du trafic

Algorithmes d'acheminement

Pour pouvoir transmettre un paquet, chaque serveur, routeur ou matériel relié à un réseau IP doit disposer d'une table d'acheminement. La table indique au système où envoyer les paquets. Cela peut se faire :

a) par acheminement statique, ou

b) par acheminement dynamique.

Acheminement statique

Dans ce cas, chaque destination voulue et chaque étape suivante doivent être entrées dans les tables d'acheminement par l'administrateur système. On peut aussi définir un parcours par défaut, bien que cette option s'applique surtout aux sites n'ayant qu'une seule connexion avec le monde extérieur. Si un parcours par défaut est défini, il faut établir des filtres pour garantir que seuls les serveurs autorisés aient accès au SMT.

Chaque fois qu'un nouveau centre est relié au SMT avec un protocole IP, les administrateurs de site de tous les autres centres ayant une capacité IP doivent ajouter la nouvelle adresse à leur table d'acheminement. Cela peut devenir une tâche majeure à mesure que la connectivité IP s'étend sur le SMT.

Acheminement dynamique

Dans ce cas, l'information sur l'acheminement est automatiquement échangée entre routeurs. Le réseau peut ainsi apprendre de nouvelles adresses et utiliser d'autres voies d'acheminement en cas d'anomalie dans une topologie de réseau partiellement maillé. La mise en place initiale d'un acheminement dynamique est peut-être légèrement plus complexe, mais la tâche de gestion permanente est considérablement réduite.

L'utilisation d'un acheminement dynamique exige la sélection d'un protocole d'acheminement approprié qui fonctionne sur les liaisons du SMT. Il faut que ce soit un protocole de passerelle extérieure (EGP ou BGP, par exemple) étant donné que les protocoles de passerelles intérieures (comme IGRP, RIP et OSPF) sont conçus pour être utilisés dans un seul domaine de gestion. Or, le SMT est la combinaison de plusieurs domaines de gestion. Il faut donc choisir un protocole de passerelle que chaque centre puisse gérer de manière autonome pour assurer l'acheminement et, partant, le flux de données, en fonction de ses besoins.

Deux protocoles de passerelles extérieures sont définis par des documents RFC — EGP et BGP (actuellement la version 4 : RFC 1771). Comme le SMT n'a pas une structure arborescente, la mise en place d'un acheminement avec le protocole EGP peut s'avérer difficile. La version BGP4 ne souffre pas de contraintes topologiques. Elle est plus puissante, mais un peu plus difficile à configurer.

Le protocole BGP peut répartir des parcours de sous-réseaux. Cette caractéristique peut être très utile pour le SMT. Au lieu d'établir des parcours dépendant des serveurs ou des parcours sur des réseaux entiers, on peut les fonder sur des sous-réseaux. Au lieu de déclarer des serveurs autorisés à faire appel au SMT, un centre peut déclarer un sous-réseau complet de serveurs autorisés. Dans ce cas, l'information sur l'acheminement consiste simplement en une adresse IP et en un masque de sous-réseau. Si, par exemple, un centre a des adresses de classe C 193.168.1.0, en déclarant que le sous-réseau 193.168.1.16 avec le masque 255.255.255.248 est autorisé à passer par le SMT, tous les serveurs dont les adresses vont de 193.168.1.17 à 193.168.1.22 peuvent être acheminés sur le SMT.

Méthode d'acheminement recommandée

Selon les facteurs ci-dessus, le protocole d'acheminement BGP4 devrait être utilisé entre centres du SMT, sauf si l'on a opté pour une solution bilatérale sur des liaisons individuelles. On trouvera à l'appendice II des exemples d'installation BGP4 pour un routeur de type Cisco.

Adresses enregistrées et adresses privées

Il est souhaitable que les centres utilisent les adresses IP officiellement enregistrées qui sont attribuées par l'organe Internet national ou par un fournisseur d'accès Internet. Aujourd'hui, les gammes d'adresses IP sont

gérées au niveau national mais les organes Internet mondiaux ou régionaux demeurent cependant une source utile d'informations sur les adresses déjà attribuées que l'on peut consulter via des services de recherche dans les bases de données tels que la commande informatique «Whois». Les organes régionaux principaux sont les suivants :

a) Asia Pacific Network Information Centre (APNIC) <http://www.apnic.net>

b) American Registry for Internet Numbers (ARIN) <http://www.arin.net>

c) Réseaux IP Européens (RIPE NCC) <http://www.ripe.net>

Si les centres utilisent des adresses IP privées sur leurs réseaux internes, ils doivent adopter la fonction NAT (conversion d'adresse de réseau) pour tout serveur ayant besoin de communiquer via le SMT ou Internet. Le nombre d'adresses officielles obtenues doit être suffisant en regard du nombre de serveurs qui sont tenus de communiquer avec l'extérieur et du type de conversion d'adresse de réseau accepté par le routeur d'accès du centre. Si celui-ci adopte une fonction NAT statique, à chaque adresse interne doit correspondre une adresse officielle. S'il utilise la fonction NAT dynamique, alors les adresses internes peuvent être plus nombreuses que les adresses officielles, celles-ci étant attribuées de manière dynamique par le routeur en fonction des besoins. Il convient de consulter la documentation relative au routeur d'accès du centre pour vérifier le type de conversion d'adresse de réseau utilisé.

Les adresses privées ne doivent pas apparaître sur le SMT ou sur Internet. On trouvera dans la figure 2.3 des exemples schématiques de configurations autorisées et non autorisées.

Mise en œuvre de liaisons du SMT via Internet

La CSB a fait observer[1)] que les liaisons spécialisées du SMT pouvaient être complétées par des liaisons Internet lorsque celles-ci étaient d'un bon rapport coût-efficacité, qu'elles offraient un niveau de service raisonnable et que des mesures de sécurité adéquates étaient mises en œuvre. En général, les principes d'acheminement et de sécurité décrits ci-dessus s'appliquent également aux liaisons Internet. On trouvera dans l'appendice III un complément d'information sur l'utilisation de ce type de liaison, notamment en ce qui concerne les centres du SMT de petite taille.

Résumé des tâches permettant d'assurer une utilisation correcte du protocole IP sur le SMT

1. N'utiliser que des adresses IP officielles pour les communications externes sur le SMT.
2. Déclarer les adresses IP de votre centre autorisées à passer par le SMT. (Une liste des serveurs et/ou des sous-réseaux autorisés est conservée sur le serveur FTP de l'OMM.)
3. Obtenir un numéro de système autonome par l'intermédiaire du Secrétariat de l'OMM (qui va conserver une liste des numéros AS utilisés sur le SMT — se reporter à la section 3) pour pouvoir configurer le protocole BGP sur le SMT.
4. Etablir une liaison IP avec un ou plusieurs centres. Cette liaison sera purement IP en utilisant PPP comme protocole de niveau 2 sur la liaison (ou un protocole privé tel que Cisco HDLC en vertu d'un accord bilatéral) ou IP sur X.25 (RFC 1356). Dans ce cas, utiliser des adresses X.121 définies dans la section 3.
5. Configurer un acheminement dynamique avec le protocole BGP (sauf si votre centre n'a qu'une connexion sur le SMT et que vous ayez convenu avec le centre voisin d'utiliser un acheminement statique.)
6. Vérifier le pare-feu entre Internet et le SMT (pour prévenir toute communication de l'Internet vers le SMT).
7. Filtrer le trafic entrant et sortant conformément aux indications ci-dessus.

1) Rapport final abrégé, résolutions et recommandations de la session extraordinaire de la CSB (Karlsruhe, 1998), paragraphe 4.4.35 à 4.4.45, le paragraphe 4.4.40 en particulier.

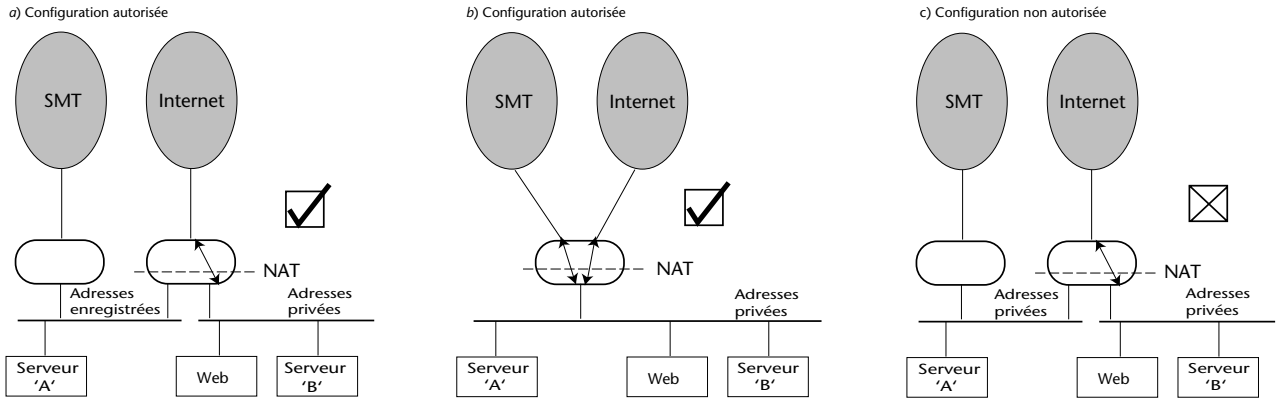


Figure 2.3 — Exemples de configurations autorisées et non autorisée

3. Directives de mise en œuvre

Introduction

Dans de nombreux cas, l'introduction de services IP sur le SMT se fera initialement en utilisant conjointement les protocoles X.25 et IP, en raison de l'évolution technique du SMT décrite dans la section 1. Les services IP peuvent être assurés sur un réseau X.25 en encapsulant des paquets IP dans des paquets X.25. Un routeur correctement configuré réalise cette fonction dans chaque centre du SMT. Parallèlement, lorsque des routeurs du même type sont utilisés dans des centres adjacents, on peut faire passer les données X.25 par une liaison IP en utilisant la capacité de commutation X.25 des routeurs. Il est souhaitable par la suite que les centres adoptent, par un accord bilatéral, des connexions IP directes avec les services d'application TCP/IP (FTP, points de connexion) prenant la place d'IP sur X.25 ou d'X.25 sur IP, selon le cas.

Il est nécessaire de disposer d'un cadre d'adressage pour :

a) la commutation de paquets X.25 entre centres;
b) IP sur X.25;
c) IP direct (y compris X.25 sur IP).

L'usage du protocole BGP nous amène à introduire la notion de système autonome (AS)[2]. Chaque centre gère un numéro de système autonome qui lui permet d'adopter le protocole BGP avec les centres voisins. Outre la question de l'adressage, la présente section traite du mécanisme d'attribution des numéros d'AS.

Adressage de commutation de paquets X.25 entre centres

De nombreux centres ont adopté le protocole X.25 pour des connexions point à point entre systèmes de commutation de messages (SCM). Plusieurs centres ont installé ou prévoient d'installer des commutateurs de paquets pour pouvoir établir des liaisons entre centres non adjacents. Un plan d'adressage a été élaboré dans ce but. Il s'agit d'un numéro de 14 chiffres du type :

0101xxxiiyyyzz où :

0101 désigne un pseudo-code d'identification du réseau de données ne correspondant pas à un code réel, qui garantit que les appels ne peuvent pas être commutés par erreur sur un réseau autre que le SMT;
xxx désigne le code de pays X.121 du centre;
ii désigne un indicateur de protocole, égal à 00 pour le SCM, à 11 pour TCP/IP, à 22 pour OSI CONS et à 33 pour OSI CLNS;
yyy désigne le numéro de port affecté sur le plan national;
zz désigne le numéro de sous-adresse affecté sur le plan national.

Ce plan d'adressage est à utiliser pour établir des communications virtuelles (VC) pour les applications SCM et pour toute autre application du SMT y compris l'acheminement du trafic IP sur X.25.

Adressage du trafic IP sur X.25

Pour acheminer le trafic IP sur X.25, deux plans d'adressage coordonnées globalement sont nécessaires :

a) un plan X.25 tel que décrit ci-dessus;
b) un plan d'adressage IP s'appliquant à l'interface entre le routeur et le commutateur de paquets pour permettre au routeur d'encapsuler les paquets IP dans des paquets X.25.

La figure 3.1 montre la configuration générale du dispositif.

Pour que le protocole IP sur X.25 fonctionne correctement, il faut que le réseau X.25 sous-jacent possède une seule adresse de réseau IP et que chaque centre dispose d'une adresse dans ce réseau correspondant au point de connexion entre son routeur et son commutateur de paquets. L'adresse de réseau de classe C 193.105.177.0 a été affectée dans ce but, par accord entre Météo-France (détenteur enregistré de cette adresse) et l'OMM. On affecte à chaque nœud IP du réseau une adresse séquentielle de serveur dans cette adresse IP unique de classe C, comme l'indique la figure 3.1. L'adresse de classe C permet de relier 254 centres grâce à un masque de sous-réseau 255.255.255.0.

Les routeurs de chaque centre doivent être configurés de façon à produire une demande d'appel X.25 au port X.25 du centre destinataire final. Cela signifie que le trafic IP passe par le commutateur de paquets uniquement, et non par le routeur du centre intermédiaire.

Adressage du trafic IP direct

A l'avenir, les centres voudront peut-être remplacer le protocole IP sur X.25 par des liaisons IP directes avec les centres voisins en vertu d'accords bilatéraux. Cette évolution est appropriée si le volume du trafic IP prédomine et que les SCM ont la possibilité de transmettre par TCP/IP. Sept autres adresses de réseau de classe C ont été attribuées pour les liens IP directs entre centres en vertu d'un accord passé entre Météo-France (détenteur enregistré de ces adresses) et l'OMM. Chaque adresse de réseau de classe C peut produire 62 liaisons (voir l'encadré ci-après "Affectation d'adresses de

[2] Un système autonome est défini dans RFC 1630 comme un ensemble de routeurs, sous une administration technique unique, qui utilisent un protocole de passerelle intérieure et une métrologie commune pour acheminer des paquets au sein du système autonome et un protocole de passerelle extérieure pour acheminer des paquets vers d'autres autonomes.

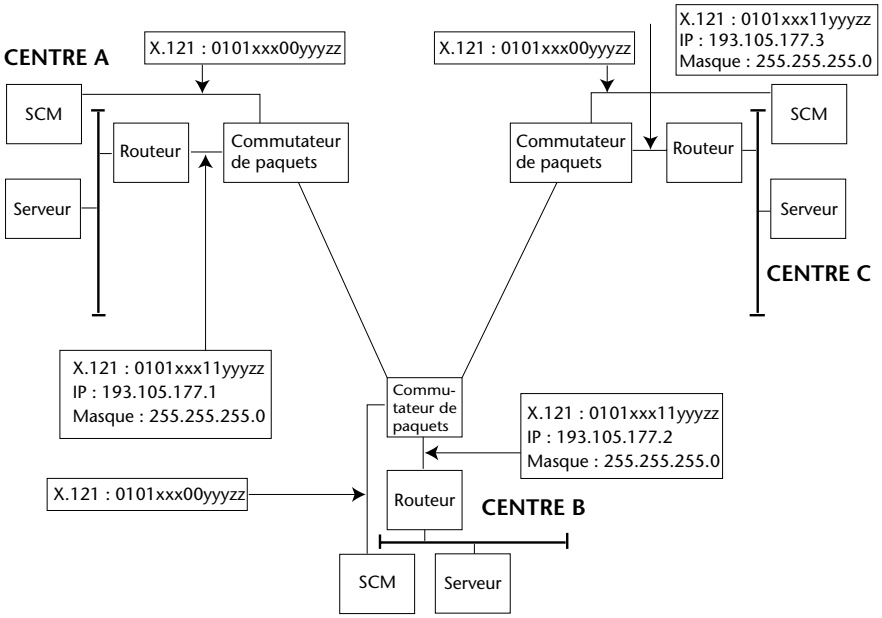


Figure 3.1 — IP mis en œuvre sur un réseau X.25

classe C pour des liaisons IP directes"). Les adresses de réseau sont les suivantes :

RPT et liaisons interrégionales : 193.105.178.0
Liaisons dans la Région I : 193.105.179.0
Liaisons dans la Région II : 193.105.180.0
Liaisons dans la Région III : 193.105.181.0
Liaisons dans la Région IV : 193.105.182.0
Liaisons dans la Région V : 193.105.183.0
Liaisons dans la Région VI : 193.105.184.0

D'autres adresses de classe C seront définies si les adresses indiquées ci-dessus sont épuisées.

La figure 3.2 ci-dessous illustre comment des couples de centres ont convenu de mettre en place une liaison IP directe en faisant appel à la première paire disponible de numéros de "serveurs" du réseau 193.105.178.0.

Adressage du trafic X.25 sur IP

Lorsque deux centres possèdent un type commun de routeur (par exemple, Cisco) et que le trafic est essentiellement IP avec un peu de X.25, il peut être approprié de faire passer le trafic X.25 par les routeurs directement connectés, comme l'indique la liaison entre le centre B et le centre C dans la figure 3.3. Les paquets X.25 sont acheminés dans les paquets IP sur la liaison série établie entre les routeurs : il peut s'agir d'un protocole exclusif HDLC ou d'un protocole standard tel que PPP. Cette fonctionnalité exige que les routeurs de chaque centre contiennent un logiciel de commutation de paquets X.25 et que les détails d'acheminement par X.25 soient inclus dans la configuration du routeur. L'appendice II donne des exemples de configurations caractéristiques.

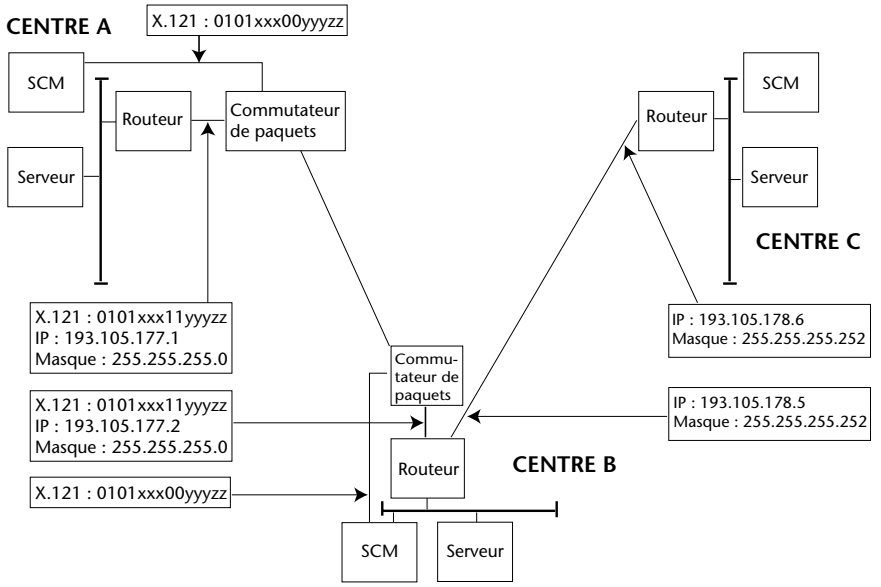


Figure 3.2 — Liaison IP directe entre les centres B et C

Affectation d'adresses de classe C pour les liaisons IP directes

Les routeurs doivent être reliés par des liaisons ayant des numéros de sous-réseau uniques. Pour cela, on utilise une adresse de classe C (par exemple, 193.105.178.0) avec un masque 255.255.255.252. On obtient ainsi 62 sous-réseaux possédant chacun 2 serveurs. Les deux numéros de ces serveurs sont affectés aux extrémités de la liaison reliant les routeurs entre les deux centres. Le numéro de réseau le plus faible utilisable est 193.105.178.4, avec des adresses de serveurs 193.105.178.5 et 6. Le numéro de réseau suivant est 193.105.178.8, avec les adresses de serveurs 193.105.178.9 et 10, suivi de :
193.105.178.12, avec des adresses de serveurs 193.105.178.13 et 14, suivi de
193.105.178.16, avec des adresses de serveurs 193.105.178.17 et 18, suivi de
193.105.178.20, avec des adresses de serveurs 193.105.178.21 et 22, et ainsi de suite jusqu'à
193.105.178.248, avec des adresses de serveurs 193.105.178.249 et 250.

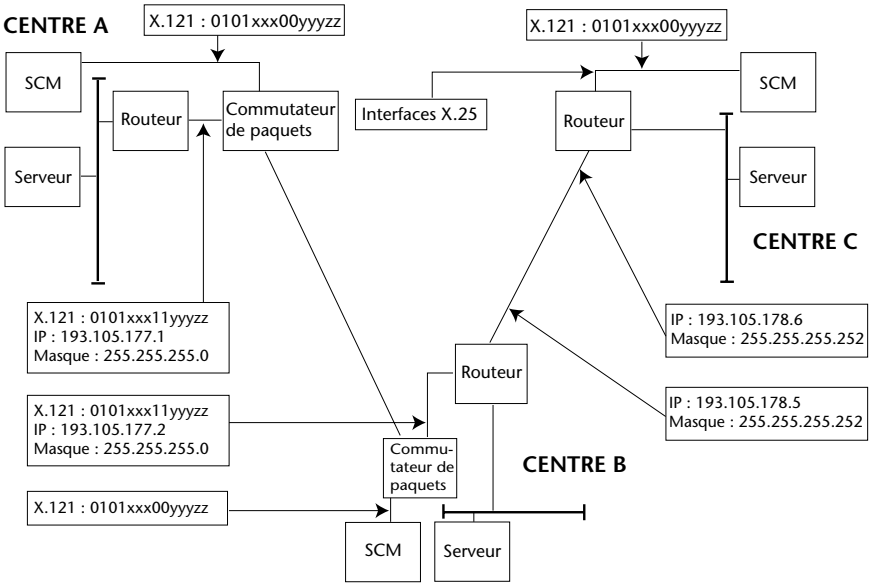


Figure 3.3 — Combinaison d'IP sur X.25 et de X.25 sur IP

Numéros de système autonome

L'utilisation du protocole BGP4, protocole d'acheminement dynamique recommandé pour le SMT (section 2), nécessite l'attribution d'un numéro de système autonome (AS) à chaque centre du SMT.

L'autorité de numérotation IANA (Internet Assigned Numbers Authority) a réservé, dans RFC1930, les numéros d'AS 64512 à 65 535 pour des utilisations privées (à ne pas diffuser sur le réseau Internet). Huit groupes de 128 numéros AS sont ainsi attribués aux centres du SMT, ce qui permet de satisfaire les besoins actuels et futurs du SMT pour autant qu'on puisse les prévoir. Les numéros d'AS seront attribués comme suit :

Centres du RPT et numéros de réserve	64512 à 64639
Centres de la Région I	64640 à 64767
Centres de la Région II	64768 à 64895
Centres de la Région III	64896 à 65023
Centres de la Région IV	65024 à 65151
Centres de la Région V	65152 à 65279
Centres de la Région VI	65280 à 65407
Antarctique et numéros de réserve	65408 à 65471
* Centres du SMT (utilisations privées)	65472 à 65535

* Ces numéros d'AS sont destinés à une utilisation nationale et ne doivent pas être diffusés sur le SMT.

Détails de mise en œuvre

Pour mettre en place des services IP, les centres doivent connaître certains détails des protocoles IP et X.25 s'adressant à d'autres centres du SMT. Les diagrammes suivants et les tableaux correspondants expliquent en détail les informations que doivent connaître les divers centres.

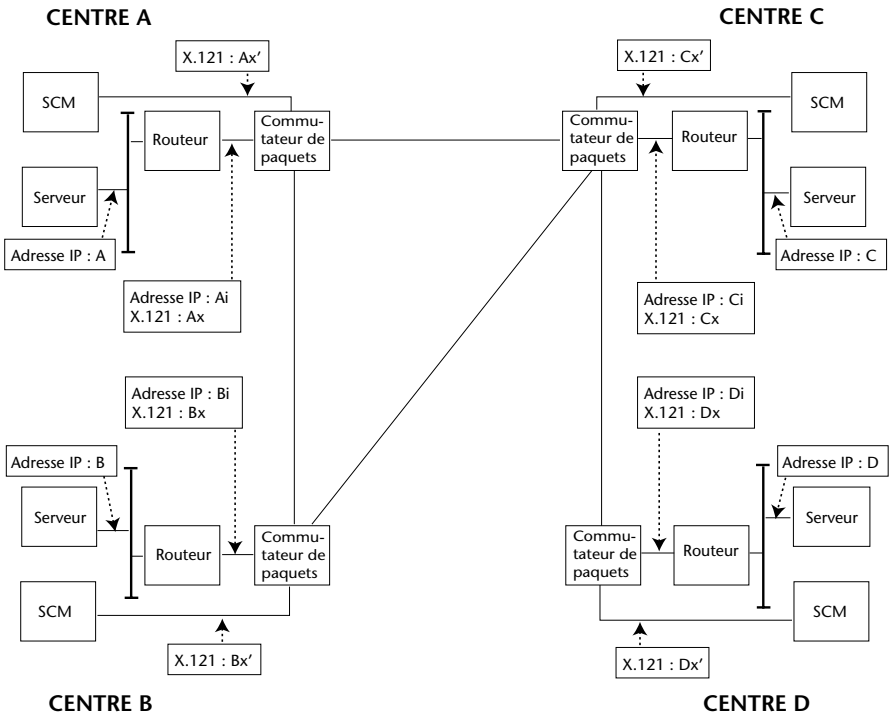


Figure 3.4 — Réseau IP sur X.25

Tableau 3.4*a* —Adresses IP et X.121 à connaître par le CENTRE A

Destination	*Adresses à connaître*		*Parcours correct*
	Pour communication entre extrémités	*Pour communication entre routeurs*	
CENTRE B (serveur à serveur)	Adresse IP : B	Adresse IP : Bi X.121 : Bx	CENTRE A – CENTRE B
CENTRE C (serveur à serveur)	Adresse IP : C	IP address : Ci X.121 : Cx	CENTRE A – CENTRE C
CENTRE D (serveur à serveur)	Adresse IP : D	IP address : Di X.121 : Dx	CENTRE A – CENTRE C – CENTRE D (Serveur [A] – Routeur [A] – Commutateur de paquets [A] – Commutateur de paquets [C] – Commutateur de paquets [D] – Routeur [D] – Serveur [D]) [x] : CENTRE x
CENTRE B (SCM à SCM)	X.121 : Bx′ (trafic X.25)		CENTRE A – CENTRE B
CENTRE C (SCM à SCM)	X.121 : Cx′ (trafic X.25)		CENTRE A – CENTRE C
CENTRE D (SCM à SCM)	X.121 : Dx′ (trafic X.25)		CENTRE A – CENTRE C – CENTRE D (SCM [A] – Commutateur de paquets [A] – Commutateur de paquets [C] – Commutateur de paquets [D] – SCM [D])

Tableau 3.4*b* — Adresses IP et X.121 à connaître par le CENTRE B

Destination	*Adresses à connaître*		*Parcours correct*
	Pour communication entre extrémités	*Pour communication entre routeurs*	
CENTRE A (serveur à serveur)	Adresse IP : A	IP address : Ai X.121 : Ax	CENTRE B – CENTRE A
CENTRE C (serveur à serveur)	Adresse IP : C	IP address : Ci X.121 : Cx	CENTRE B – CENTRE C
CENTRE D (serveur à serveur)	Adresse IP : D	IP address : Di X.121 : Dx	CENTRE B – CENTRE C – CENTRE D
CENTRE A (SCM à SCM)	X.121 : Ax′ (trafic X.25)		CENTRE B – CENTRE A
CENTRE C (SCM à SCM)	X.121 : Cx′ (trafic X.25)		CENTRE B – CENTRE C
CENTRE D (SCM à SCM)	X.121 : Dx′ (trafic X.25)		CENTRE B – CENTRE C – CENTRE D

Tableau 3.4*c* — Adresses IP et X.121 à connaître par le CENTRE C

Destination	*Adresses à connaître*		*Parcours correct*
	Pour communication entre extrémités	*Pour communication entre routeurs*	
CENTRE A (serveur à serveur)	Adresse IP : A	IP address : Ai X.121 : Ax	CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (serveur à serveur)	Adresse IP : B	IP address : Bi X.121 : Bx	CENTRE C – CENTRE B
CENTRE D (serveur à serveur)	Adresse IP : D	IP address : Di X.121 : Dx	CENTRE C – CENTRE D
CENTRE A (SCM à SCM)	X.121 : Ax′ (trafic X.25)		CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (SCM à SCM)	X.121 : Bx′ (trafic X.25)		CENTRE C – CENTRE B
CENTRE D (SCM à SCM)	X.121 : Dx′ (trafic X.25)		CENTRE C – CENTRE D

Tableau 3.4*d* — Adresses IP et X.121 à connaître par le CENTRE D

Destination	*Adresses à connaître*		*Parcours correct*
	Pour communication entre extrémités	*Pour communication entre routeurs*	
CENTRE A (serveur à serveur)	Adresse IP : A	Adresse IP : Ai X.121 : Ax	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (serveur à serveur)	Adresse IP : B	Adresse IP : Bi X.121 : Bx	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE B
CENTRE C (serveur à serveur)	Adresse IP : C	Adresse IP : Ci X.121 : Cx	CENTRE D – CENTRE C
CENTRE A (SCM à SCM)	X.121 : Ax′ (trafic X.25)		CENTRE D – CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (SCM à SCM)	X.121 : Bx′ (trafic X.25)		CENTRE D – CENTRE C – CENTRE B
CENTRE C (SCM à SCM)	X.121 : Cx′ (trafic X.25)		CENTRE D – CENTRE C

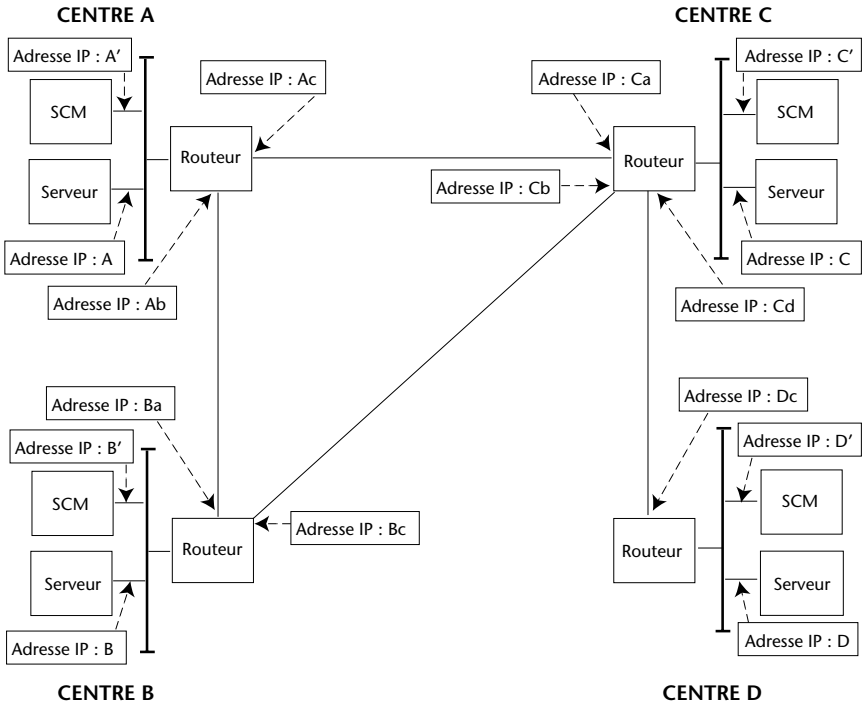


Figure 3.5 — Réseau IP direct

Tableau 3.5*a* — Adresses IP à connaître par le CENTRE A

Destination	*Adresses à connaître*		*Parcours correct*
	Pour communication entre extrémités	*Pour communication entre routeurs*	
CENTRE B (serveur à serveur)	Adresse IP : B	Adresse IP : Ba	CENTRE A – CENTRE B
CENTRE C (serveur à serveur)	Adresse IP : C	Adresse IP : Ca	CENTRE A – CENTRE C
CENTRE D (serveur à serveur)	Adresse IP : D	Adresse IP : Ca	CENTRE A – CENTRE C – CENTRE D (Serveur [A] – Routeur [A] – Routeur [C] – Routeur [D] – Serveur [D]) [x] : CENTRE x
CENTRE B (SCM à SCM)	Adresse IP : B′	Adresse IP : Ba	CENTRE A – CENTRE B
CENTRE C (SCM à SCM)	Adresse IP : C′	Adresse IP : Ca	CENTRE A – CENTRE C
CENTRE D (SCM à SCM)	Adresse IP : D′	Adresse IP : Ca	CENTRE A – CENTRE C – CENTRE D

Tableau 3.5*b* — Adresses IP à connaître par le CENTRE B

Destination	*Adresses à connaître*		*Parcours correct*
	Pour communication entre extrémités	*Pour communication entre routeurs*	
CENTRE A (serveur à serveur)	Adresse IP : A	Adresse IP : Ab	CENTRE B – CENTRE A
CENTRE C (serveur à serveur)	Adresse IP : C	Adresse IP : Cb	CENTRE B – CENTRE C
CENTRE D (serveur à serveur)	Adresse IP : D	Adresse IP : Cb	CENTRE B – CENTRE C – CENTRE D
CENTRE A (SCM à SCM)	Adresse IP : A′	Adresse IP : Ab	CENTRE B – CENTRE A
CENTRE C (SCM à SCM)	Adresse IP : C′	Adresse IP : Cb	CENTRE B – CENTRE C
CENTRE D (SCM à SCM)	Adresse IP : D′	Adresse IP : Cb	CENTRE B – CENTRE C – CENTRE D

Tableau 3.5*c* — Adresses IP à connaître par le CENTRE C

Destination	*Adresses à connaître*		*Parcours correct*
	Pour communication entre extrémités	*Pour communication entre routeurs*	
CENTRE A (serveur à serveur)	Adresse IP : A	Adresse IP : Ac	CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (serveur à serveur)	Adresse IP : B	Adresse IP : Bc	CENTRE C – CENTRE B
CENTRE D (serveur à serveur)	Adresse IP : D	Adresse IP : Dc	CENTRE C – CENTRE D
CENTRE A (SCM à SCM)	Adresse IP : A′	Adresse IP : Ac	CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (SCM à SCM)	Adresse IP : B′	Adresse IP : Bc	CENTRE C – CENTRE B
CENTRE D (SCM à SCM)	Adresse IP : D′	Adresse IP : Dc	CENTRE C – CENTRE D

Tableau 3.5*d* — Adresses IP à connaître par le CENTRE D

Destination	*Adresses à connaître*		*Parcours correct*
	Pour communication entre extrémités	*Pour communication entre routeurs*	
CENTRE A (serveur à serveur)	Adresse IP : A	Adresse IP : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (serveur à serveur)	Adresse IP : B	Adresse IP : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE B
CENTRE C (serveur à serveur)	Adresse IP : C	Adresse IP : Cd	CENTRE D – CENTRE C
CENTRE A (SCM à SCM)	Adresse IP : A′	Adresse IP : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (SCM à SCM)	Adresse IP : B′	Adresse IP : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE B
CENTRE C (SCM à SCM)	Adresse IP : C′	Adresse IP : Cd	CENTRE D – CENTRE C

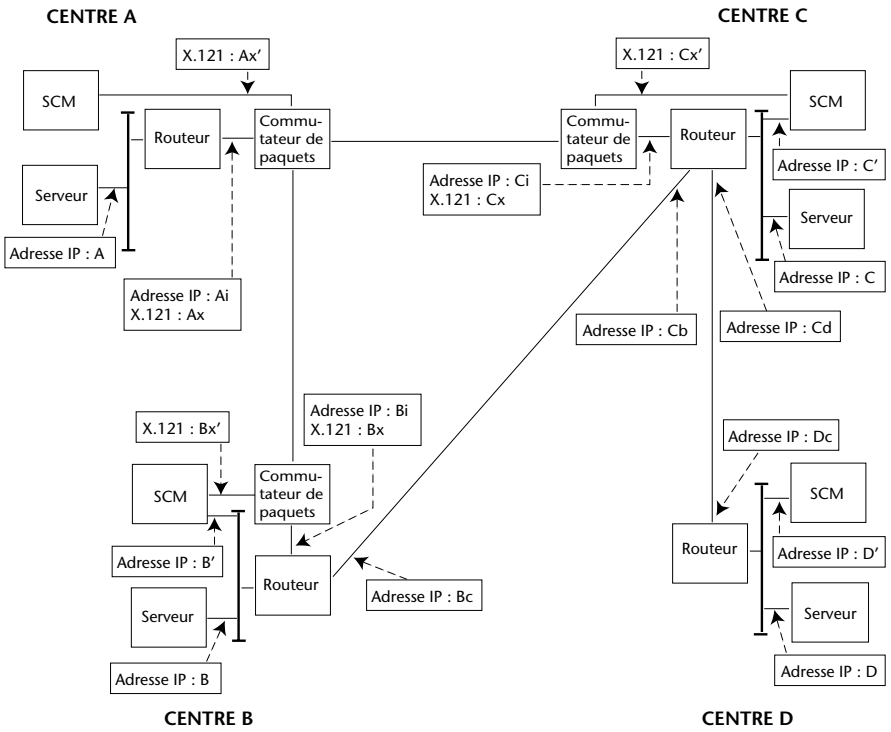


Figure 3.6 — Coexistence d'IP direct avec IP sur X.25

Tableau 3.6*a* — Adresses IP et X.121 à connaître par le CENTRE A

Destination	*Adresses à connaître*		*Parcours correct*
	Pour communication entre extrémités	*Pour communication entre routeurs*	
CENTRE B (serveur à serveur)	Adresse IP : B	IP address : Bi X.121 : Bx	CENTRE A – CENTRE B
CENTRE C (serveur à serveur)	Adresse IP : C	IP address : Ci X.121 : Cx	CENTRE A – CENTRE C
CENTRE D (serveur à serveur)	Adresse IP : D	IP address : Ci X.121 : Cx	CENTRE A – CENTRE C – CENTRE D
CENTRE B (SCM à SCM)	X.121 : Bx' (trafic X.25)		CENTRE A – CENTRE B
CENTRE C (SCM à SCM)	X.121 : Cx' (trafic X.25)		CENTRE A – CENTRE C
CENTRE D (SCM à SCM)	Unique possibilité : mémorisation et transmission via SCM dans le centre C (trafic X.25)		

Tableau 3.6*b* — Adresses IP et X.121 à connaître par le CENTRE B

Destination	*Adresses à connaître*		*Parcours correct*
	Pour communication entre extrémités	*Pour communication entre routeurs*	
CENTRE A (serveur à serveur)	Adresse IP : A	Adresse IP : Ai X.121 : Ax	CENTRE B – CENTRE A
CENTRE C (serveur à serveur)	Adresse IP : C	Adresse IP : Cb	CENTRE B – CENTRE C
CENTRE D (serveur à serveur	Adresse IP : D	Adresse IP : Cb	CENTRE B – CENTRE C – CENTRE D
CENTRE A (SCM à SCM)	X.121 : Ax' (trafic X.25)		CENTRE B – CENTRE A
CENTRE C (SCM à SCM)	Adresse IP : C'	Adresse IP : Cb	CENTRE B – CENTRE C
CENTRE D (SCM à SCM)	Adresse IP : D'	Adresse IP : Cb	CENTRE B – CENTRE C – CENTRE D

Tableau 3.6*c* — Adresses IP et X.121 à connaître par le CENTRE C

Destination	*Adresses à connaître*		*Parcours correct*
	Pour communication entre extrémités	*Pour communication entre routeurs*	
CENTRE A (serveur à serveur)	Adresse IP : A	Adresse IP : Ai X.121 : Ax	CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (serveur à serveur)	Adresse IP : B	Adresse IP : Bc	CENTRE C – CENTRE B
CENTRE D (serveur à serveur)	Adresse IP : D	Adresse IP : Dc	CENTRE C – CENTRE D
CENTRE A (SCM à SCM)	X.121 : Ax′ (trafic X.25)		CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (SCM à SCM)	Adresse IP : B′	Adresse IP : Bc	CENTRE C – CENTRE B
CENTRE D (SCM à SCM)	Adresse IP : D′	Adresse IP : Bc	CENTRE C – CENTRE D

Tableau 3.6*d* — Adresses IP et X.121 à connaître par le CENTRE D

Destination	*Adresses à connaître*		*Parcours correct*
	Pour communication entre extrémités	*Pour communication entre routeurs*	
CENTRE A (serveur à serveur)	Adresse IP : A	Adresse IP : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (serveur à serveur)	Adresse IP : B	Adresse IP : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE B
CENTRE C (serveur à serveur)	Adresse IP : C	Adresse IP : Cd	CENTRE D – CENTRE C
CENTRE A (SCM à SCM)	Unique possibilité : mémorisation et transmission via SCM dans le centre C (trafic X.25)		
CENTRE B (SCM à SCM)	Adresse IP : B′	Adresse IP : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE B
CENTRE C (SCM à SCM)	Adresse IP : C′	Adresse IP : Cd	CENTRE D – CENTRE C

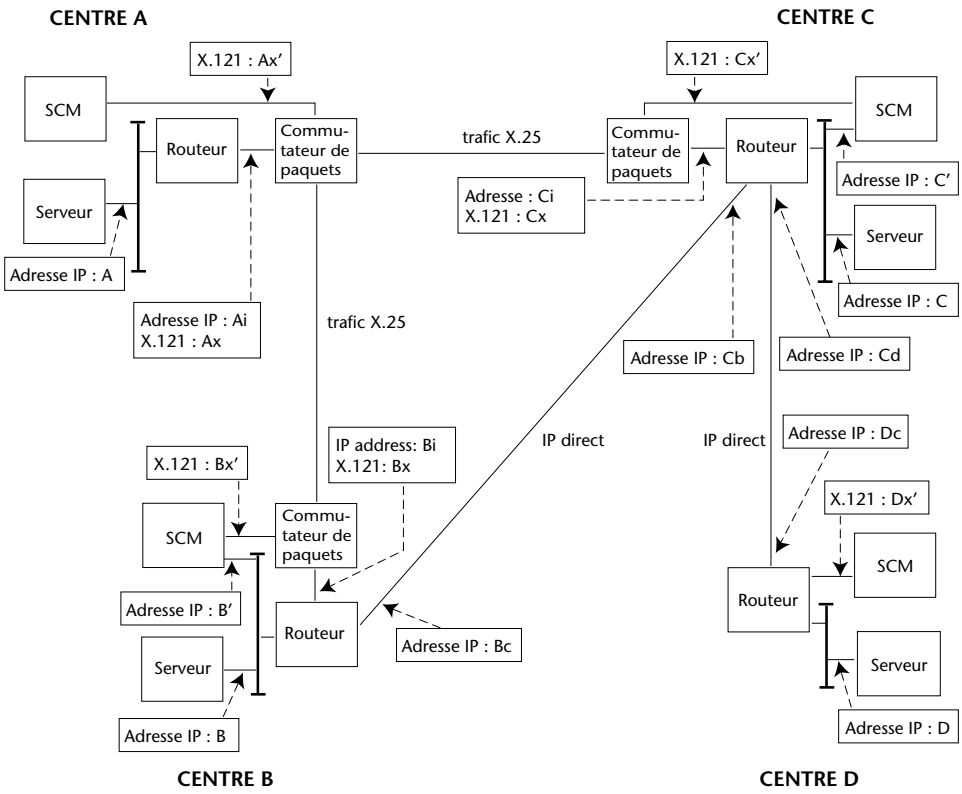


Figure 3.7 — Coexistence d'IP direct, d'IP sur X.25 et de X.25 sur IP

Tableau 3.7*a* — Adresses IP et X.121 à connaître par le CENTRE A

Destination	*Adresses à connaître*		*Parcours correct*
	Pour communication entre extrémités	*Pour communication entre routeurs*	
CENTRE B (serveur à serveur)	Adresse IP : B	Adresse IP : Bi X.121 : Bx	CENTRE A – CENTRE B (Serveur [A] – Routeur [A] – "IP sur X.25" – Commutateur de paquets [A] – "IP sur X.25" – Commutateur de paquets [B] – "IP sur X.25" – Routeur [B] – Serveur [B])
CENTRE C (serveur à serveur)	Adresse IP : C	Adresse IP : Ci X.121 : Cx	CENTRE A – CENTRE C (Serveur [A] – Routeur [A] – "IP sur X.25" – Commutateur de paquets [A] – "IP sur X.25" – Commutateur de paquets [C] – "IP sur X.25" – Routeur [C] – Serveur [C])
CENTRE D (serveur à serveur)	Adresse IP : D	Adresse IP : Ci X.121 : Cx	CENTRE A – CENTRE C – CENTRE D (Serveur [A] – Routeur [A] – "IP sur X.25" – Commutateur de paquets [A] – "IP sur X.25" – Commutateur de paquets [C] – "IP sur X.25 – Routeur [C] – "IP direct" – Routeur [D] – Serveur [D])
CENTRE B (serveur à serveur)	X.121 : Bx′ (trafic X.25)		CENTRE A – CENTRE B (SCM [A] – Commutateur de paquets [A] – Commutateur de paquets [B] – SCM [B]
CENTRE C (SCM à SCM)	X.121 : Cx′ (trafic X.25)		CENTRE A – CENTRE C (SCM [A] – Commutateur de paquets [A] – Commutateur de paquets [C] – SCM [C]
CENTRE D (SCM à SCM)	X.121 : Dx′ (trafic X.25)		CENTRE A – CENTRE C – CENTRE D (SCM [A] – Commutateur de paquets [A] – Commutateur de paquets [C] – Routeur [C] – "X.25 sur IP" – Routeur [D] – SCM[B])

Tableau 3.7*b* — Adresses IP et X.121 à connaître par le CENTRE B

Destination	*Adresses à connaître*		*Parcours correct*
	Pour communication entre extrémités	*Pour communication entre routeurs*	
CENTRE A (serveur à serveur)	Adresse IP : A	Adresse IP : Ai X.121 : Ax	CENTRE B – CENTRE A
CENTRE C (serveur à serveur)	Adresse IP : C	Adresse IP : Cb	CENTRE B – CENTRE C (Serveur [B] – Routeur [B] – "IP direct" – Routeur [C] – Serveur [C])
CENTRE D (serveur à serveur)	Adresse IP : D	Adresse IP : Cb	CENTRE B – CENTRE C – CENTRE D (Serveur [B] – Routeur [B] – "IP direct" – Routeur [C] – "IP direct" – Routeur [D] – Serveur [D])
CENTRE A (SCM à SCM)	X.121 : Ax′ (trafic X.25)		CENTRE B – CENTRE A
CENTRE C (SCM à SCM)	Adresse IP : C′	Adresse IP : Cb	CENTRE B – CENTRE C (MSS [B] – Routeur [B] – "IP direct" – Routeur [C] – SCM [C])
CENTRE D (SCM à SCM)	X.121 : Dx′ (trafic X.25)		CENTRE B – CENTRE C – CENTRE D (MSS [B] – Commutateur de paquets [B] – Routeur [B] – "X.25 sur IP" – Routeur [C] – "X.25 sur IP" – Routeur [D] – SCM [D])

Tableau 3.7*c* — Adresses IP et X.121 à connaître par le CENTRE C

Destination	*Adresses à connaître*		*Parcours correct*
	Pour communication entre extrémités	*Pour communication entre routeurs*	
CENTRE A (serveur à serveur)	Adresse IP : A	Adresse IP : Ai X.121 : Ax	CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (serveur à serveur)	Adresse IP : B	Adresse IP : Bc	CENTRE C – CENTRE B
CENTRE D (serveur à serveur)	Adresse IP : D	Adresse IP : Dc	CENTRE C – CENTRE D (Serveur [C] – Routeur [C] – "IP direct" – Routeur [D] – Serveur [D])
CENTRE A (SCM à SCM)	X.121 : Ax′ (trafic X.25)		CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (SCM à SCM)	Adresse IP : B′	Adresse IP : Bc	CENTRE C – CENTRE B
CENTRE D (SCM à SCM)	X.121 : Dx′ (trafic X.25)		CENTRE C – CENTRE D (SCM [C] – Commutateur de paquets [C] – Routeur [C] – "X.25 sur IP" – Routeur [D] – SCM [D])

Tableau 3.7*d* — Adresses IP et X.121 à connaître par le CENTRE D

Destination	*Adresses à connaître*		*Parcours correct*
	Pour communication entre extrémités	*Pour communication entre routeurs*	
CENTRE A (serveur à serveur)	Adresse IP : A	Adresse IP : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (serveur à serveur)	Adresse IP : B	Adresse IP : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE B
CENTRE C (serveur à serveur)	Adresse IP : C	Adresse IP : Cd	CENTRE D – CENTRE C
CENTRE A (SCM à SCM)	X.121 : Ax' (trafic X.25)		CENTRE D – CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (SCM à SCM)	X.121 : Bx' (trafic X.25)		CENTRE D – CENTRE C – CENTRE B
CENTRE C (SCM à SCM)	X.121 : Cx' (trafic X.25)		CENTRE D – CENTRE C

Gestion et affectation des adresses et des numéros de système autonome

Adresses X.25

Le cadre décrit ci-dessus donne aux centres une autonomie complète pour l'affectation de nombres X.25. Le Secrétariat de l'OMM va tenir à jour une liste des adresses X.25 que les centres ont affectées pour le SMT. Il est demandé aux centres de notifier au chef du service des télécommunications et des activités de contrôle du Département de la VMM — Systèmes de base du Secrétariat de l'OMM, par courrier électronique ou par fax, les adresses X.25 affectées.

Adresses IP

Les adresses IP à employer pour des liaisons IP sur X.25 ou IP pur seront coordonnées et publiées par le Secrétariat de l'OMM selon les besoins. Les centres devraient faire parvenir leurs demandes d'adresse IP à la personne indiquée ci-dessus.

Adresses de serveurs et de réseau dans les centres désignés du SMT

Les adresses de serveurs et de sous-réseau IP à employer par les centres désignés du SMT devraient être notifiées à l'OMM comme décrit ci-dessus.

Numéros de système autonome

Les numéros de système autonome à employer sur le SMT seront coordonnés et publiés par le Secrétariat de l'OMM selon les besoins. Les centres devraient adresser leur demande de numéro d'AS à l'OMM comme décrit ci-dessus.

Publication des adresses et des numéros de système autonome

L'OMM va publier des listes à jour d'adresses et de numéros d'AS dans le bulletin mensuel de la VMM. Elle les affichera aussi en format ASCII sur le serveur web de l'OMM pour qu'on puisse y accéder par le protocole FTP, ainsi que sur le World Wide Web à l'adresse http://www.wmo.ch.

4. Adaptation de systèmes de commutation de messages aux protocoles TCP/IP

Introduction

Bien que de nouvelles exigences apparaissent, pour l'instant, l'usage du SMT est dominé par l'application traditionnelle de commutation de messages, qui a été élaborée pour faire appel à la commutation de paquets X.25. Nous devons maintenant envisager la meilleure façon de faire évoluer la tâche de commutation de messages en faisant appel aux protocoles TCP/IP pour répondre à de nouveaux besoins en offrant des dispositifs "de type Internet" sur le SMT et en voyant comment suivre les tendances de la technologie de l'information. En outre, le passage des systèmes de commutation de messages (SCM) aux protocoles TCP/IP signifie que l'infrastructure X.25 peut être éliminée, ce qui simplifie grandement la technique du SMT en le faisant passer à un réseau purement IP pour remplacer un mélange d'IP et de X.25.

Il existe deux approches techniques à ce problème : l'utilisation de points de connexion TCP et le protocole FTP. A long terme, on estime que l'approche FTP est la plus intéressante du point de vue stratégique, mais sa mise en œuvre dans des systèmes de commutation de messages pourrait demander davantage de travail. L'adoption d'une approche fondée sur la mise en place de points de connexion TCP comme première étape vers un SMT fondé sur les protocoles TCP/IP pourrait convenir à certains centres.

Le passage des SCM aux protocoles TCP/IP n'implique aucun changement dans la mémorisation de base et l'architecture d'acheminement du SMT. On envisage que la mémorisation et l'architecture d'acheminement, avec acheminement automatique fondé sur des tables d'acheminement, resteront inchangées. Cependant, l'adoption du protocole FTP signifie une possibilité supplémentaire d'échange de données par accords bilatéraux, en utilisant la fonction FTP d'extraction des données lancée par le centre récepteur.

SCM fondés sur des points de connexion TCP

Les points de connexion TCP se prêtent bien à une mise en œuvre régie par programme pour assurer

l'échange régulier de messages. En tant que tels, ils devraient être simplement considérés comme un protocole parallèle au protocole X.25. Un centre va devoir produire des programmes d'application SCM susceptibles d'émettre et de recevoir en passant par un point de connexion TCP. Les centres disposant actuellement d'applications susceptibles de gérer un circuit virtuel X.25 devraient pouvoir produire très rapidement et simplement une version des points de connexion en modifiant quelques appels système (on trouvera des échantillons de programmes à l'appendice III). Le travail de programmation exigé est minimal et, chose plus importante, toutes les autres fonctions du SCM telles que mise en file d'attente, acheminement, gestion des données, interfaces avec l'opérateur, etc. restent inchangées, car l'échange de transmissions reste fondé sur le message traditionnel.

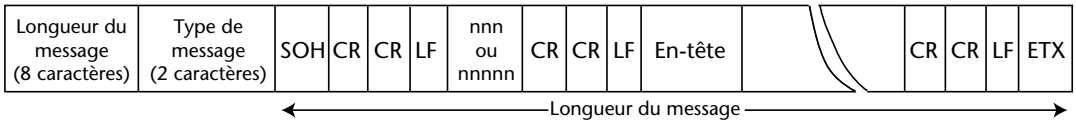
Le protocole défini ici est fondé sur l'hypothèse que le circuit physique sur lequel les données doivent être transmises a un faible taux d'erreur et fait rarement l'objet d'interruptions. Sur de tels circuits, on peut s'attendre à ce que le protocole TCP produise des données sans erreurs. Cependant, certains circuits du SMT risquent de ne pas avoir une qualité suffisante pour que le point de connexion TCP standard fonctionne de façon fiable. La mise au point de protocoles spéciaux à utiliser sur les circuits de faible qualité pourrait faire l'objet d'une étude plus poussée.

Des données peuvent se perdre en cas d'interruption de la session TCP. Cela peut-être causé par une défaillance au niveau du matériel SCM, des applications ou des communications, par exemple lorsqu'un centre disposant d'au moins deux SCM passe du système principal au système de secours. Les moyens d'éviter ce problème sont exposés ci-dessous.

Une caractéristique utile des transmissions X.25 n'est pas disponible sur les points de connexion TCP : c'est la possibilité de détecter le début et la fin des messages par référence au bit M dans l'en-tête des paquets X.25. Ce type de bit ou un dispositif semblable n'existent pas dans le protocole TCP. Ainsi, pour permettre aux centres récepteurs de détecter la fin d'un message, il faut faire précéder chaque message d'une chaîne de 8 caractères indiquant la longueur du message, plus deux caractères indiquant le type du message (binaire, alphanumérique ou fac-similé). Ainsi, le message sera structuré par une enveloppe SOH/ETX, comme pour l'échange par X.25. La figure 4.1 illustre la structure complète. On notera que la longueur du message ne comporte ni le message proprement dit ni l'indicateur de type de message. Cette chaîne doit toujours comprendre 8 caractères et inclure des zéros en tête selon les besoins. L'indicateur de type de message doit être codé en caractères ASCII : BI pour binaire, AN pour alphanumérique et FX pour fac-similé. Toute nouvelle connexion établie doit commencer par la longueur du message et la structure du type de message.

Les règles d'utilisation de l'échange TCP/IP entre points de connexion peut se résumer ainsi.

1. Tout nouvelle connexion doit commencer par un nouveau message.
2. Chaque message est précédé d'une zone indiquant la longueur du message de 8 caractères ASCII et d'une zone indiquant le type de message de 2 caractères ASCII.
3. La longueur du message est comptée de SOH à ETX inclusivement. Le nombre la désignant doit contenir des zéros en tête selon les besoins.
4. Le type de message doit être codé ainsi : BI pour binaire, AN pour alphanumérique et FX pour fac-similé.
5. Les centres destinataires doivent vérifier la synchronisation de la façon suivante :
   a) vérifier que les 8 premiers caractères sont numériques ASCII;
   b) vérifier que les 9e et 10e caractères sont BI, AN ou FX;
   c) vérifier que le 11e caractère est SOH;
   d) vérifier que le dernier caractère est ETX.
6. Si la synchronisation est rompue, le destinataire doit couper la communication au moyen de la séquence ci-après de primitives utilisateurs TCP :
   a) arrêt (pour s'assurer que toutes les données contenues dans le tampon d'envoi du TCP ont été transférées);
   b) fermeture.
7. Il est recommandé d'utiliser des points de connexion distincts pour les messages en ASCII et les messages en binaire ainsi que des connexions distinctes pour l'envoi et la réception. C'est toujours à l'expéditeur qu'il incombe d'établir la connexion.
8. Une fois établie, une connexion devrait être maintenue.
9. S'il s'avérait nécessaire de fermer un point de connexion, il faudrait suivre la procédure suivante :
   a) Arrêt (pour s'assurer que toutes les données contenues dans le tampon d'envoi du TCP ont été transférées);



Longueur du message : de SOH à ETX (par exemple : 00001826 = 1826 octets)
Type de message : AN = alphanumérique, BI = binaire, FX = fac-similé

Figure 4.1 — Structure de message pour applications d'échange entre points de connexion

b) fermeture.

10. Il faut suivre la même procédure pour arrêter un SCM.
11. Si le destinataire reçoit à l'improviste une nouvelle demande de connexion sur un port où existe déjà un point de connexion, il convient de le fermer et d'accepter le nouveau point de connexion.
12. Les numéros TCP/IP de service et de port pour ces connexions seront établis par accord bilatéral. Il convient d'éviter l'utilisation de ports de réserve (1 à 1023), celle des ports dont le numéro est supérieur à 10 000 étant recommandée.
13. Pour limiter les pertes de données en cas de défaillance d'une connexion existante, on peut ajuster la taille des tampons d'envoi et de réception du protocole TCP. Celle-ci peut être fixée par accord bilatéral, la valeur recommandée étant de 4 kilo-octets.
14. Pour détecter la perte d'un message, l'emploi du numéro d'ordre de voie (CSN) est obligatoire, et pour récupérer les messages manquants, il convient d'utiliser les procédures de demande de répétition de l'OMM. Il peut être utile d'automatiser ce mécanisme pour éviter les retards causés par l'intervention humaine. Enfin, pour réduire au minimum les pertes de données, il est vivement recommandé aux centres d'utiliser à l'avenir un CSN de 5 caractères.
15. Le numéro d'ordre de voie 000 (ou 00000) doit signifier une initialisation et ne devrait pas donner lieu à des demandes de retransmission.

Procédures FTP

Introduction

Le protocole FTP (File Transfer Protocol) est un moyen pratique et fiable d'échanger des fichiers, surtout des fichiers volumineux. Le protocole est défini dans RFC 959.

Les principales questions à considérer sont les suivantes :

1. Procédures de cumul de message dans des fichiers de façon à réduire les surdébits FTP au minimum en composant des messages courts (ne s'applique qu'aux types de messages existants).
2. Conventions de désignation des fichiers pour les types de messages existants (AHL existant).
3. Conventions de désignation des fichiers pour les nouveaux types de message (AHL non existant).
4. Changement de nom de fichiers.
5. Emploi de répertoires.
6. Noms d'utilisateurs et mots de passe.
7. Sessions FTP.
8. Exigences FTP locales.
9. Compression des fichiers.

Cumul des messages dans des fichiers

L'un des problèmes que pose l'utilisation du protocole FTP pour envoyer des messages SMT traditionnels est le surdébit si chaque message est envoyé dans un fichier distinct. Pour résoudre ce problème, il faudrait inclure dans un même fichier plusieurs messages dans l'enveloppe SMT standard selon les règles énoncées ci-dessous. Cette technique de cumul de messages multiples ne s'applique qu'aux messages auxquels des AHL ont été affectés.

Les centres ont la possibilité d'inclure ou de supprimer les chaînes de ligne de départ et de fin de message et d'indiquer l'option qu'ils utilisent au moyen de l'identificateur de format (voir les points 2 et 4 ci-après).

1. Chaque message doit être précédé d'une zone de 8 octets (8 caractères ASCII) indiquant la longueur du message. Cette longueur inclut la ligne de départ (si elle est présente), l'AHL, le texte et la fin du message (si elle est présente).
2. Chaque message doit commencer :
   a) soit par la ligne de départ couramment définie et l'AHL, comme l'indique la figure 4.2, option 1;
   b) soit par l'AHL, comme l'indique la figure 4.2, option 2.
3. Les messages doivent se suivre dans des fichiers ainsi conçus :
   a) indicateur de longueur, message 1 (8 caractères);

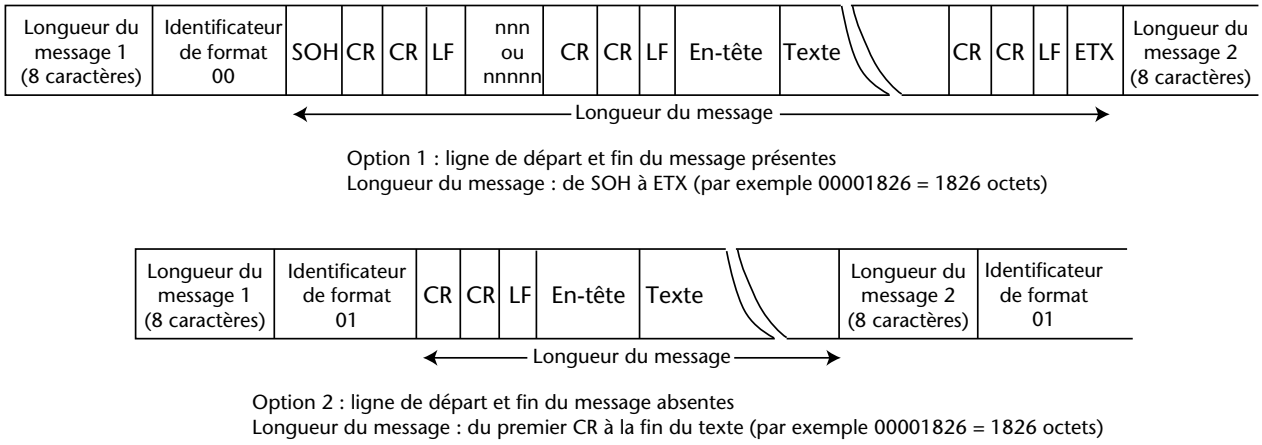


Figure 4.2 — Structure d'un message caractéristique dans un fichier

b) identificateur de format (2 caractères);
c) message 1;
d) indicateur de longueur, message 2 (8 caractères);
e) identificateur de format (2 caractères);
f) message 2;
g) et ainsi de suite, jusqu'au dernier message;
h) si nécesaire, et sous réserve d'un acord bilatéral, un message "fictif" de longueur zéro pourra être inséré après le dernier message réel pour faciliter la détection de la fin du fichier dans certains systèmes SCM. C'est toutefois inutile dans la plupart des cas, mais lorsque cela s'impose, les centres doivent se mettre d'accord entre eux.

4. L'identificateur de format (2 caractères ASCII) a l'une des valeurs suivantes :
   a) 00 si les chaînes ligne de départ et fin de message sont présentes;
   b) 01 si les chaînes ligne de départ et fin de message sont absentes.
5. Le centre émetteur doit associer les messages dans le fichier de façon qu'ils ne dépassent pas 60 secondes pour réduire au minimum les délais de transmission.
6. Le centre émetteur doit limiter à 100 le nombre de messages que contient un fichier.
7. Ce format s'applique indépendamment du nombre de messages, c'est-à-dire qu'il s'applique même s'il n'y a qu'un message dans le fichier.

Conventions de désignation de fichiers pour les types de messages existants (AHL existant)

La convention de désignation d'un fichier est :

CCCCNNNNNNNN.ext

où

CCCC désigne l'identificateur international de site de 4 lettres du centre émetteur, défini dans la publication N° 9 de l'OMM, Volume C;

NNNNNNNN est un numéro séquentiel de 0 à 99999999 produit par le centre émetteur;

ext est :

'ua' pour des informations alphanumériques urgentes,
'ub' pour des informations urgentes en binaire,
'a' pour des informations alphanumériques ordinaires,
'b' pour des informations ordinaires en binaire,
'f' pour des informations par fac-similé.

NOTE : Le nom d'extension b ou ub sera utilisé si, par accord bilatéral, des centres autorisent des données alphanumériques et binaires dans un même fichier.

Conventions de désignation de fichiers pour de nouveaux types de messages (pas d'AHL existant)

Attention : La procédure ci-après n'est exposée qu'à titre indicatif, car elle n'a pas encore été testée sur le SMT. Elle est étudiée par le GASO des systèmes et services d'information de la CSB, notamment dans le contexte de l'élaboration de conventions pour la désignation de fichiers et les métadonnées.

La procédure est fondée sur la transmission de paires de fichiers, l'un étant le fichier d'information et l'autre le fichier de métadonnées associé. Le principe des paires de fichiers permet d'assurer la fonction de communication indépendamment des exigences de gestion des données concernant la structure des métadonnées tout en permettant l'acheminement de toute métadonnée nécessaire. Un fichier .met n'est pas toujours obligatoire, dans le cas, par exemple, où le fichier d'information se passe d'explication.

Le nom du fichier d'information est :

CCCCNNNNNNNN.ext

où CCCC désigne l'identificateur international de site de 4 lettres du centre émetteur, défini dans la publication N° 9 de l'OMM, Volume C;

NNNNNNNN est un numéro séquentiel de 0 à 99999999 produit par le centre émetteur;

ext indique le type de fichier, par exemple :

.tif pour un fichier TIFF,
.gif pour un fichier GIF,
.ps pour un fichier Postscript,
.mpg pour un fichier MPEG,
.jpg pour un fichier JPEG,
.txt pour un fichier texte,
.htm pour un fichier HTML,
.bin pour un fichier contenant des données chiffrées dans un code binaire OMM tel que GRIB ou BUFR,
.doc pour un fichier en MS Word,
.wpd pour un fichier en WordPerfect.

Le nom du fichier de métadonnées correspondant est :

CCCCNNNNNNNN.met

où CCCCNNNNNNNN désigne la même chose que le fichier d'information correspondant.

On ne trouvera pas la définition de la structure des fichiers '.met' dans ce document. Celle-ci sera communiquée par le Groupe de travail de la gestion des données de la CSB.

Renommage des fichiers

La méthode utilisée par les centres récepteurs pour détecter la présence d'un nouveau fichier peut dépendre du type d'appareil utilisé. Cependant, dans la plupart des centres, on parcourt un répertoire pour y rechercher de nouveaux fichiers.

Pour éviter des problèmes au cas où un centre récepteur traite un fichier avant qu'il ait fini d'arriver, tous les centres émetteurs doivent avoir la possibilité de renommer à distance les fichiers qu'ils envoient.

Le fichier sera envoyé avec le nom d'extension '.tmp', puis il sera renommé en utilisant le nom d'extension approprié défini ci-dessus lorsque la transmission sera achevée.

Exemples :

a) Inscrire : xxxxx RJTD00220401.tmp
(xxxxx = nom local du fichier)
Renommer : RJTD00220401.tmp RJTD00220401.a

b) Inscrire : xxxxx AMMC09871234.tmp
Renommer : AMMC09871234.tmp
AMMC09871234.gif

Utilisation de répertoires

Certains centres récepteurs souhaiteront mettre les fichiers dans des sous-répertoires précis. Cette opération doit se limiter au besoin de mettre tous les fichiers du même type dans un même répertoire. Il est recommandé d'utiliser un répertoire distinct pour chaque ordinateur hôte qui amorce des sessions FTP afin d'éviter la duplication des noms de fichiers.

Noms d'utilisateurs et mots de passe

En passant par le FTP, le centre émetteur se connecte à une machine éloignée en utilisant un nom d'utilisateur et un mot de passe précis. Le centre récepteur définit le nom d'utilisateur et le mot de passe. Il faut prendre des précautions, car l'opération peut avoir des incidences sur la sécurité des centres.

Les règles générales suivantes devraient s'appliquer.

1. Le centre récepteur définit le nom d'utilisateur et le mot de passe du centre émetteur.
2. On peut utiliser un FTP anonyme ou créer un nom d'utilisateur précis. (Si l'on se sert d'un FTP anonyme, chaque centre émetteur doit posséder son propre sous-répertoire sur le serveur FTP).

Sessions FTP

Pour limiter la charge imposée aux systèmes émetteur et récepteur, il ne faudrait pas qu'il y ait plus d'une session FTP à la fois par type de fichier. Si, par exemple, le centre A souhaite envoyer au centre B deux fichiers du même type (mettons .ua), il ne doit pas envoyer le deuxième fichier avant que la transmission du premier soit achevée. Les centres devraient limiter le nombre de sessions simultanées avec un centre donné à cinq au maximum.

Exigences locales du protocole FTP

Tous les centres émetteurs doivent prévoir l'inclusion de commandes FTP "statiques" supplémentaires dans les commandes FTP qu'ils émettent. Par exemple, certains centres utilisant le système MVS peuvent exiger l'inclusion de commandes "SITE" pour définir la longueur des enregistrements et des blocs. Les centres devraient prendre en charge les commandes FTP indiquées dans RFC 959 sauf si certaines sont exclues par accord bilatéral. Il peut y avoir également besoin de procédures et de commandes convenues bilatéralement.

C'est aux centres récepteurs de supprimer les fichiers une fois qu'ils ont été traités.

Compression des fichiers

Si des fichiers volumineux doivent être envoyés, il est souvent souhaitable de commencer par les comprimer.

Les centres ne doivent faire appel à la compression que par accord bilatéral.

Si possible, les centres devraient prendre en charge les deux méthodes de compression suivantes. D'autres méthodes peuvent être utilisées par accord bilatéral.

1. UNIX "compress"
2. Gzip
Cela signifie qu'un fichier reçu peut avoir la forme : "xxxxxxxx.extZ" ou "xxxxxxxx.ext.gz".

Sauvegarde sur le SMT fondé sur IP

Une dernière considération est celle de la sauvegarde du SCM. Le nouveau SMT va utiliser des adresses IP, où une adresse donnée n'est généralement associée qu'à un système. Si un système tombe en panne et qu'une autre solution soit employée, les centres émetteurs doivent considérer des questions de mise en œuvre. Idéalement, un centre émetteur ne devrait pas être affecté par les dispositions de sauvegarde d'un centre récepteur. Il s'agit là d'un bon principe, auquel tous les centres devraient s'efforcer d'adhérer. Cependant, il n'est pas toujours possible d'obtenir une transparence IP complète. Si tel est le cas, les centres émetteurs doivent être en mesure d'essayer une autre adresse IP. Après cela, ils doivent essayer périodiquement la première adresse. Il est proposé d'établir cette périodicité par accord bilatéral entre centres, car elle sera fortement influencée par la stratégie de sauvegarde de chaque centre.

5. Dépannage et solution de problèmes

Outils de couche IP

Dans un grand réseau IP, tous les routeurs qui acheminent des données entre deux serveurs doivent connaître le prochain point à atteindre afin de gagner l'adresse de destination. Comme tout routeur et/ou lien peut tomber en panne, il est très important de déterminer rapidement où se situe le problème et comment le résoudre.

Voici quelques moyens de résoudre ce type de problème (les mesures proposées ne doivent pas être forcément appliquées dans l'ordre indiqué) :

a) contrôler le fonctionnement du centre éloigné (si les dispositifs de sécurité de ce centre le permettent)

b) vérifier si la liaison avec le réseau «extérieur» est accessible

c) contrôler le réseau local en essayant d'atteindre la passerelle la plus proche ou la passerelle par défaut

d) vérifier l'ensemble des procédures locales liées au protocole IP et leur configuration

On trouvera ci-dessous une description de quelques outils de base qui peuvent être utilisés tels que PING, TRACEROUTE et NETSTAT. PING et TRACE-

ROUTE fournissent des informations sur les trajets de transmission entre serveurs. Ils utilisent tous les deux le protocole ICMP (traceroute a également besoin du protocole UDP) mais il convient de noter que de nombreux sites bloquent les paquets ICMP dans le cadre de leurs mesures de sécurité pare-feu. Pour pouvoir localiser les problèmes qui se posent sur un réseau, il est nécessaire d'avoir une documentation précise sur ce dernier.

PING

PING vérifie si l'adresse de destination IP peut être atteinte. Cet outil est standard dans presque tous les systèmes d'exploitation associés à TCP/IP.

Sur un serveur Unix, le résultat a l'aspect suivant :

```
zinder# ping -s cadillac
PING cadillac : 56 data bytes
64 bytes from cadillac (193.168.1.17) : icmp_seq=
0. time=3. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17) : icmp_seq=
1. time=2. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17) : icmp_seq=
2. time=3. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17) : icmp_seq=
3. time=3. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17) : icmp_seq=
4. time=5. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17) : icmp_seq=
5. time=3. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17) : icmp_seq=
6. time=3. ms
---- cadillac PING statistics ----
7 packets transmitted, 7 packets received, 0%
packet loss
round-trip (ms) min/avg/ max = 2/3/5
```

Un test utile consisterait à effectuer un ping sur le SCM du centre voisin. Si ce ping réussit dans un délai acceptable, cela veut dire que le réseau fonctionne correctement. En revanche, s'il échoue, il se pourrait que le circuit soit en panne ou que les paquets ping de la procédure ICMP soient bloqués par le routeur ou le pare-feu du centre voisin, auquel cas il pourrait être utile d'effectuer un ping sur l'interface série du routeur du centre voisin. Si le résultat est positif, alors la liaison de télécommunication avec le centre voisin fonctionne et c'est au niveau de ce centre que se situerait un éventuel dysfonctionnement.

Ping permet aussi de vérifier si la performance du réseau est raisonnable. Le temps est le délai entre l'envoi et le retour du paquet. Il n'est pas vraiment possible de donner une valeur moyenne pour ce délai. Ce qui est plus important, c'est de remarquer les variations éventuelles.

Enfin, il peut arriver que des paquets se perdent. Dans ce cas, il y a des nombres manquants dans icmp_seq. La perte de paquets ou la variation des délais nuisent considérablement aux performances.

TRACEROUTE

Cet outil sert à indiquer les routeurs par lesquels passe l'information entre A et B. Comme il est dit plus haut, traceroute a besoin de paquets UDP et ICMP pour fonctionner, mais les pare-feu ou les filtreures de paquets des routeurs peuent bloquer ce trafic dans le cadre de la politique locale de sécurité informatique. Traceroute n'est pas disponible sur tous les systèmes, mais il est plutôt facile à compiler. Il s'agit d'un outil gratuit disponible sur Internet.

Le résultat de traceroute a l'aspect suivant :

```
cadillac 22: traceroute ftp.inria.fr
traceroute to ftp.inria.fr (192.93.2.54), 30 hops
max, 40 byte packets
 1 antonio.meteo.fr (137.129.1.5) 3 ms 2 ms 2 ms
 2 clara.meteo.fr (137.129.14.249) 1 ms 2 ms 2 ms
 3 andrea.meteo.fr (193.105.190.253) 4 ms 3 ms 2 ms
 4 octares1.octares.ft.net (193.48.63.5) 30 ms 35 ms
   10 ms
 5 192.70.80.97 (192.70.80.97) 9 ms 15 ms 27 ms
 6 stamand1.renater.ft.net (195.220.180.21) 40 ms
   96 ms 29 ms
 7 stamand3.renater.ft.net (195.220.180.41) 56 ms
   100 ms 108 ms
 8 stlambert.rerif.ft.net (195.220.180.10) 63 ms 56 ms
   34 ms
 9 193.55.250.34 (193.55.250.34) 46 ms 28 ms 26 ms
10 rocq-gwr.inria.fr (192.93.122.2) 21 ms 147 ms 85 ms
11 ftp.inria.fr (192.93.2.54) 86 ms 58 ms 128 ms
```

Lorsqu'un routeur ne sait pas où envoyer le paquet, le résultat peut avoir l'aspect suivant :

```
cadillac 22: traceroute 193.105.178.5
traceroute to 193.105.178.5 (193.105.178.5),
30 hops max, 40 byte packets
 1 antonio.meteo.fr (137.129.1.5) 2 ms 1 ms 1 ms
 2 clara.meteo.fr (137.129.14.249) 1 ms 4 ms 1 ms
 3 andrea.meteo.fr (193.105.190.253) 4 ms 11 ms 4 ms
 4 octares1.octares.ft.net (193.48.63.5) 42 ms 39 ms
   42 ms
 5 192.70.80.97 (192.70.80.97) 8 ms 7 ms 7 ms
 6 stamand1.renater.ft.net (195.220.180.5) 48 ms
   86 ms 113 ms
 7 rbs1.renater.ft.net (195.220.180.50) 63 ms 107 ms
   154 ms
 8 Paris-EBS2.Ebone.net (192.121.156.105) 146 ms
   167 ms 140 ms
 9 stockholm-ebs-s5-2.ebone.net (192.121.154.21)
   100 ms 80 ms 92 ms
10 Amsterdam-ebs.Ebone.NET (192.121.155.13) 249
   ms 227 ms 205 ms
11 amsterdam1.NL.EU.net (193.0.15.131) 257 ms
   249 ms 316 ms
12 * Amsterdam5.NL.EU.net (134.222.228.81) 300 ms
   297 ms
13 Amsterdam6.NL.EU.net (134.222.186.6) 359 ms
   218 ms 304 ms
   Paris1.FR.EU.net (134.222.228.50) 308 ms 311 ms
   388 ms
```

15 * Etoile0.FR.EU.net (134.222.30.2) 177 ms *
16 Etoile0.FR.EU.net (134.222.30.2) * * *

Dans ce deuxième cas, cadillac ne pourrait pas atteindre 193.105.178.5 du fait que le routeur Etoile0.fr.eu.net n'a pas envoyé le paquet. Avec traceroute, il est impossible de savoir si l'anomalie vient du routeur ou de la liaison.

NETSTAT

La plupart des ordinateurs ont cette commande qui permet d'obtenir des informations sur la configuration des procédures IP du serveur.

On peut utiliser Netstat pour déterminer si l'adresse locale IP et le masque de sous-réseau sont configurés correctement et si l'information relative à l'acheminement est toujours valable. Netstat a beaucoup d'autres applications mais ce n'est pas le propos de ce Guide de toutes les décrire.

Il en ressort que le serveur en question a l'adresse IP 141.38.48.12 avec un masque de sous-réseau de 24 bits (0Xffffff00 ou 255.255.255.0). Cela montre aussi qu'on peut atteindre le serveur 195.37.164.100 via la passerelle 141.38.48.5, les drapeaux indiquant que la route est active (U), qu'elle mène à une passerelle (G) et que c'est la route vers un serveur (H). La première ligne indique que toutes les autres destinations peuvent être atteintes via la passerelle par défaut 14.1.38.48.2 du serveur.

La seule différence par rapport au premier résultat est que la route vers le serveur 195.37.164.100 est désormais signalée par M, c'est-à-dire qu'elle a été modifiée par un message de réacheminement ICMP à partir de l'ancienne passerelle 141.38.48.5. Cela signifie en général que le routeur dont l'adresse IP est 141.38.48.5 a perdu sa route vers le serveur 195.37.164.100 et qu'il y a peut-être un dysfonctionnement de la liaison avec le réseau éloigné.

Autres outils de contrôle

Il faut commencer tout d'abord par vérifier que la connectivité IP est correcte. On peut utiliser d'autres outils pour mieux comprendre ce qui se passe. En effet, les moyens d'agir ne manquent pas : on peut par exemple employer des analyseurs de protocoles et des outils logiciels fondés sur la structure SNMP. On citera Sun Microsystems, qui partage avec Solaris un outil appelé snoop qui, dans la plupart des cas, peut remplacer un analyseur de réseau local. D'autres outils tels que TCPDUMP sont disponibles gratuitement sur Internet et peuvent être installés sur divers systèmes. C'est ainsi que TCPDUMP est souvent inclus dans l'offre logicielle Linux. Ces outils demandent une assez bonne connaissance du protocole IPC. Toutefois, TCPDUMP peut être employé, par exemple, pour diagnostiquer des problèmes au niveau des applications.

L'exemple ci-après montre comment, sur le serveur «pontiac», l'on peut capter les échanges ICMP entre zinder et cadillac.

```
pontiac# /usr/local/bin/tcpdump -i nf0 host
cadillac and zinder and proto icmp
15:28:06.68 cadillac.meteo.fr>zinder.meteo.fr:
icmp: echo request
15:28:06.68 zinder.meteo.fr>cadillac.meteo.fr:
icmp: echo reply
15:28:19.45 cadillac.meteo.fr>zinder.meteo.fr:
icmp: echo request
15:28:19.45 zinder.meteo.fr>cadillac.meteo.fr:
icmp: echo reply
15:28:29.44 cadillac.meteo.fr>zinder.meteo.fr:
icmp: echo request
15:28:29.45 zinder.meteo.fr>cadillac.meteo.fr:
icmp: echo reply
```

Le résultat de Netstat peut avoir l'aspect suivant :

Internet:

Destination	*Gateway*	*Netmask*	*Flags*	*Refs*	*Use*	*Interface*
default	141.38.48.2		UG	12	4014211	ec0
127.0.0.1	127.0.0.1		UH	9	2321	lo0
141.38.48	141.38.48.12	0xffffff00	U	3	68981	ec0
141.38.48.12	127.0.0.1		UGH	10	253410	lo0
195.37.164.100	141.38.48.5		UGH	2	345	lo0
224	141.38.48.12	0xf0000000	U	1	19848	ec0

$

Autre résultat possible :

$ netstat -rn
Routing tables

Internet:

Destination	*Gateway*	*Netmask*	*Flags*	*Refs*	*Use*	*Interface*
default	141.38.48.2		UG	12	4014211	ec0
127.0.0.1	127.0.0.1		UH	9	2321	lo0
141.38.48	141.38.48.12	0xffffff00	U	3	68981	ec0
141.38.48.12	127.0.0.1		UGH	10	253410	lo0
195.37.164.100	141.38.48.2		UGHM	2	345	lo0
224	141.38.48.12	0xf0000000	U	1	19848	ec0

$

Titre : :monica.meteo.fr
Nom ou adresse ip : monica.meteo.fr

ipRouteDest	*ipRouteMask*	*ipRouteNextHop*	*ipRouteProto*	*ipRouteMetric1*
0.0.0.0	0.0.0.0	137.129.1.5	local	0
136.156.0.0	255.255.0.0	137.129.1.5	ciscoIgrp	8786
137.129.1.0	255.255.255.0	137.129.1.6	local	0
137.129.2.0	255.255.255.0	137.129.1.5	ciscoIgrp	1110
137.129.3.0	255.255.255.0	137.129.3.254	local	0
137.129.4.0	255.255.255.0	137.129.4.254	local	0
137.129.5.0	255.255.255.0	137.129.5.254	local	0
137.129.6.0	255.255.255.0	137.129.1.62	local	0
137.129.7.0	255.255.255.0	137.129.7.254	local	0
137.129.8.0	255.255.255.0	137.129.8.254	local	0
137.129.9.0	255.255.255.0	137.129.1.5	ciscoIgrp	1110

SNMP

Le SNMP (Simple Network Management Protocol) a été mis au point à la fin des années 80 pour offrir aux administrateurs de réseaux un outil standard de contrôle des réseaux. Dans la plupart des cas, on peut faire appel au SNMP pour remplacer les outils plus primitifs décrits ci-dessus. Malheureusement, un bon logiciel SNMP coûte cher. Le SNMP est un protocole client-serveur. Pour qu'on puisse obtenir des informations grâce au SNMP, le matériel relié au réseau doit disposer d'une base d'information de gestion (MIB). Ces bases sont des catalogues d'entiers, de compteurs, de chaînes, etc. L'administrateur demande aux agents de lui envoyer certaines valeurs. Ces valeurs peuvent être, par exemple, une table d'acheminement IP. A titre d'exemple, on obtient le résultat ci-dessous en demandant, avec le progiciel commercial HP Open View, la table d'acheminement sur le serveur monica.meteo.fr.

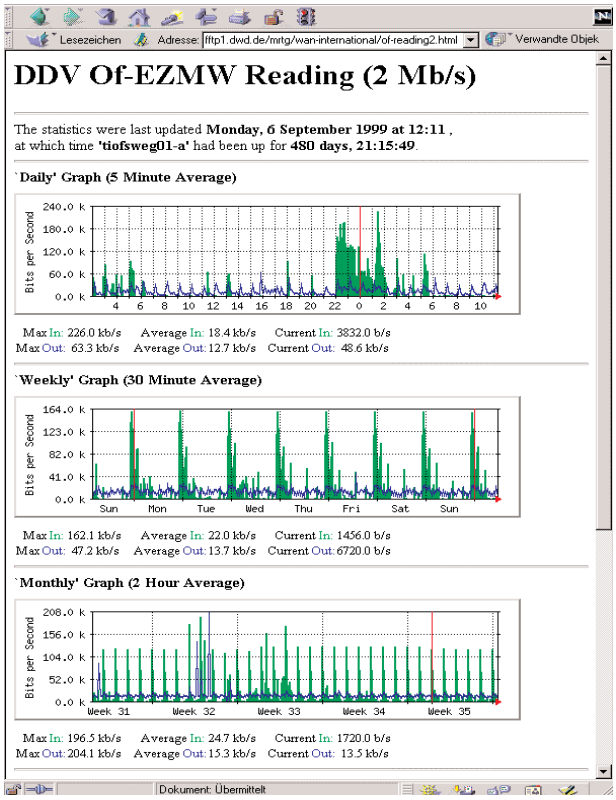
Les informations indiquées ci-dessus au moyen de TCPDUMP peuvent être obtenues avec SNMP, mais il faut pour cela que des sondes faisant fonctionner la base d'information de gestion soient reliées au réseau.

Sur une base bilatérale, il serait utile que les centres autorisent la structure SNMP à accéder à leur routeur à partir d'un autre centre. Il faudrait cependant éviter l'interrogation régulière des routeurs des autres centres pour éviter de surcharger les circuits.

MRTG

Autre logiciel appartenant au domaine public, le Multi Router Traffic Grapher (MRTG) est un outil très utile qui sert à rassembler des informations relatives au réseau local et aux lignes connectées.

Il surveille la charge de trafic sur les réseaux et les liaisons et génère des pages HTML contenant des images qui permettent de visualiser ce trafic. MRTG sert aussi à signaler d'éventuelles défaillances des liens de réseau. Il consiste en un script écrit en Perl qui utilise le protocole SNMP pour lire les compteurs de trafic des routeurs et en un programme rapide écrit en langage C qui enregistre les données et les présente sous forme de graphiques représentant le trafic sur les connexions des réseaux qui font l'objet du contrôle. On trouvera ci-après un résultat type obtenu avec MRTG. Il montre des statistiques du trafic pour une liaison spécialisée et donne des informations sur la configuration du trafic sur cette liaison. Ce n'est qu'un des nombreux graphiques que MRTG permet d'obtenir. On trouvera de plus amples informations sur ce logiciel à l'adresse http://ee-staff.ethz.ch/~oetiker/webtools/mrtg.



SYSLOG

Nombre des problèmes éventuels peuvent être localisés si l'on ne se contente pas de regarder les fichiers SYSLOG sur les ordinateurs hôtes, mais si l'on utilise aussi un serveur SYSLOG et si on laisse le(s) routeur(s) lui envoyer des messages. On peut ensuite contrôler régulièrement ces fichiers, par exemple pour voir s'ils contiennent des messages signalant une utilisation intensive de l'unité centrale, des processus qui utilisent une grande partie de la mémoire ou de l'unité centrale,

une activation ou désactivation de liaisons et des messages concernant des événements relatifs au protocole d'acheminement utilisé.

Il existe huit niveaux de messages que le routeur enregistre dans le serveur SYSLOG. Ce sont les suivants :

Emergencies (urgences)	0	Système inutilisable
Alerts (alertes)	1	Mesures immédiates requises
Critical (état critique)	2	Conditions critiques
Errors (erreurs)	3	Message d'erreur
Warnings (avertissements)	4	Message d'avertissement
Notifications (notifications)	5	Conditions normales mais significatives
Informational (informations)	6	Messages d'information uniquement
Debugging (mise au point)	7	Messages de mise au point

L'état par défaut de l'unité d'enregistrement d'un routeur cisco est fixé à local 7; c'est important de le savoir au moment de configurer un ordinateur hôte pour qu'il soit un serveur SYSLOG, ainsi qu'il est expliqué ci-après.

Les commandes de configuration sur un routeur cisco, pour activer l'enregistrement, sont les suivantes :

cisco-gts-1(config)#logging trap level-of-messages-to-log

cisco-gts-1(config)#logging 141.38.48.12

On peut les vérifier au moyen de la commande «show logging» :

cisco-gts-1#sho logging

Syslog logging : enabled (0 messages dropped, 0 flushes, 0 overruns)

Console logging : level debugging, 117892 messages logged

Monitor logging : level debugging, 8317 messages logged

Trap logging : level debugging, 117150 messages lines logged

Logging to 141.38.48.12.117150 message lines logged

Buffer logging : disabled

cisco-gts-1#

Dans cet exemple, l'enregistrement est positionné au niveau mise au point («logging trap debugging»), et tous les messages du niveau 7 au niveau 0 sont envoyés au serveur SYSLOG avec l'adresse IP 141.38.48.12.

Pour activer le serveur SYSLOG, par exemple sur une machine SGI UNIX, il faut utiliser les paramètres suivants :

In the file/etc/services : syslog 514/udp

In the file/etc/syslog.conf : local7.debug /usr/people/cisco/logs/cisco.log

Le paramètre «local7.debug» est l'état par défaut de l'unité d'enregistrement sur un routeur cisco. Le fichier ci-dessus est le fichier sur lequel le démon syslog enregistre tous les messages syslog entrants correspondant à l'état «local7».

Sur l'ordinateur hôte, la dernière mesure consiste à faire relire son fichier de configuration par le démon syslog (kill-1 pid-of-syslogd).

Gestion de la largeur de bande

Sur un réseau IP, tous les paquets sont acheminés sur les liaisons sans mécanisme de priorité. Ainsi, un transfert FTP peut occuper toute la largeur de bande disponible et bloquer par conséquent toutes les autres applications. Lorsque le trafic s'accroît, il pourrait donc être souhaitable d'introduire un mécanisme de gestion de la largeur de bande dans la configuration du réseau. Pour de plus amples informations à ce sujet on peut consulter, en ligne, le site http://www.wmo.ch/.

APPENDICE I

CONFIGURATION DES ROUTEURS CISCO

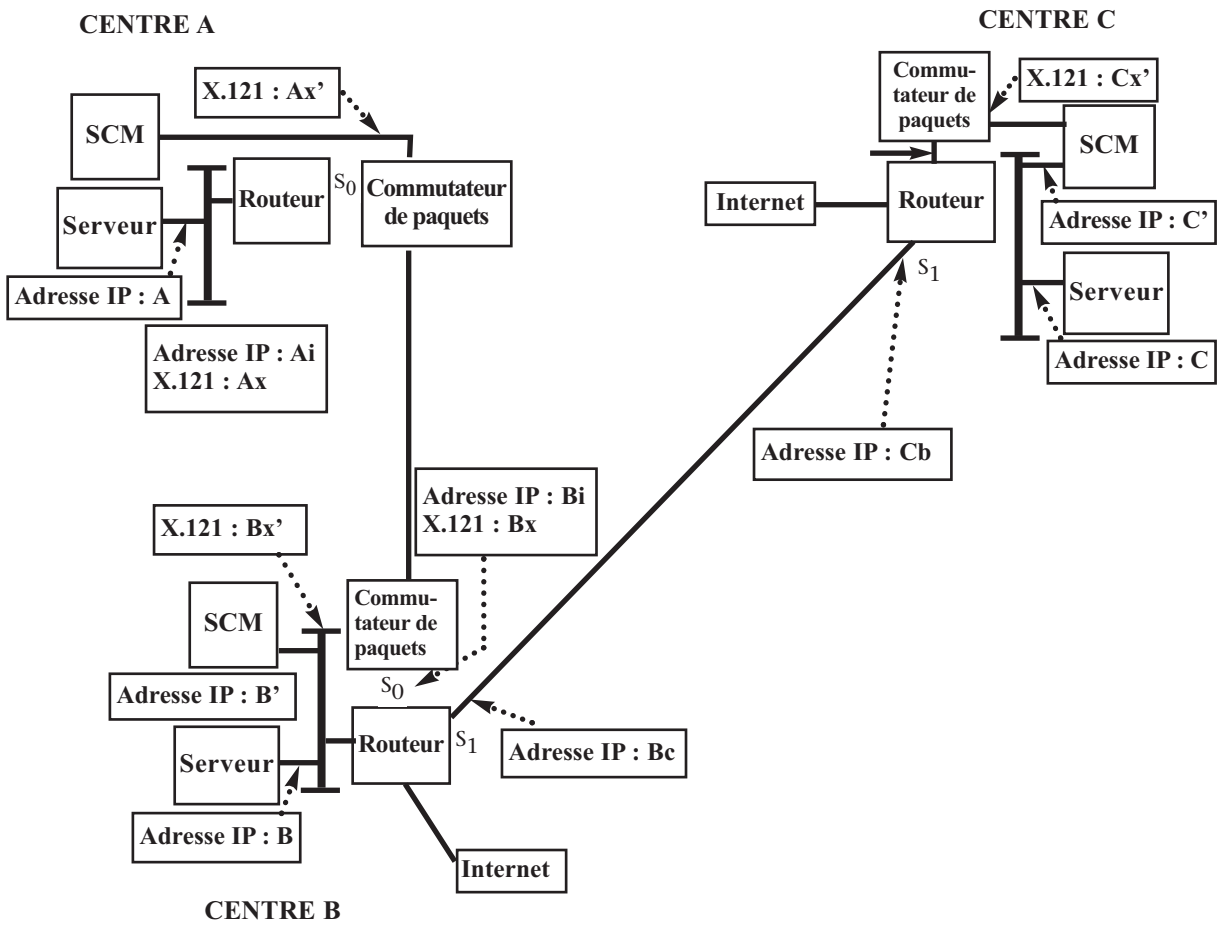
Le présent appendice n'entend pas présenter une description complète de toutes les commandes disponibles dans un routeur Cisco ni un cours complet sur ce matériel, mais il convient de décrire de façon plus précise les tâches de configuration afin de respecter la politique définie au chapitre 2 de ce supplément.

La configuration décrite ci-après respecte les instructions disponibles dans la version 11.1 du logiciel Cisco IOS. Certaines caractéristiques ne sont pas disponibles dans les versions précédentes et d'autres vont être modifiées à l'avenir.

Nous allons décrire diverses étapes :

1. Etablissement d'une connexion IP
   - IP sur PPP
   - IP sur X.25
   - X.25 sur IP (il s'agit en fait de X.25 sur TCP, le protocole XOT).
2. Configuration d'acheminement
   - nœud terminal avec acheminement statique (centre A)
   - nœud terminal avec acheminement dynamique (centre C)
   - configuration dans un nœud non terminal (dans le cas présent, deux connexions distinctes sur le SMT, centre B).
3. Configuration de la sécurité
   - filtrage du trafic fondé sur les adresses IP déclarées
   - contrôle de l'échange d'acheminements entre le SMT et Internet.

Dans notre exemple, A est relié à B par une liaison IP sur X.25 et B est relié à C par une liaison IP sur PPP. Il existe aussi la possibilité que les SCM de B et de C communiquent par X.25 sur TCP/IP. A est un nœud



terminal tandis que B et C sont des nœuds non terminaux. B et C sont également reliés à Internet. B et son fournisseur Internet utilisent un mode d'acheminement statique[3] tandis que C et son fournisseur Internet utilisent le protocole RIP[4].

Les éléments suivants vont être utilisés dans cet appendice.

	Adresse du routeur X.121	*Adresse du routeur IP*	*Adresse de serveurs IP pour le SMT*	*Système autonome*
Centre A	0101666 1166666	193.105.177.1	194.168.1.16/ 255.255.255.248	Non disponible
Centre B	0101777 1177777	193.105.177.2 193.105.178.5	137.129.9.0/ 255.255.255.0	65001
Centre C	0101888 1188888	193.105.178.6	195.1.1.0/ 255.255.255.0	65200

Les centres A et B utilisent l'interface série 0 pour se connecter aux commutateurs de paquets, et les centres B et C utilisent l'interface série 1 pour la liaison PPP.

3 B ne peut pas utiliser les protocoles EGP et BGP sur le même routeur. Un routeur ne peut pas appartenir à plus d'un AS.

4 Le protocole RIP n'est PAS un choix judicieux pour ce type de configuration. Mais comme RIP est le protocole le plus simple, il est utilisé dans ce cas également.

Etape 1 : Etablissement des connexions

Centre A

interface série 0
encapsulation X25
! Selon le montage local (canaux virtuels, fenêtres, …), une configuration complémentaire peut s'avérer nécessaire.
adresse x25 01016661166666
adresse ip 193.105.177.1.255.255.255.0
projection ip x25 193.105.177.2.01017771177777

Centre B

interface série 0
encapsulation X25
adresse x25 01017771177777
! Selon le montage local (canaux virtuels, fenêtres, …), une configuration complémentaire peut s'avérer nécessaire.
adresse ip 193.105.177.2.255.255.255.0
projection ip x25 193.105.177.1.01016661166666
!
interface série 1
encapsulation PPP
adresse ip 193.105.178.5 255.255.255.252
!
! Commandes X25 sur TCP
acheminement x25

itinéraire x25 010188811* ip 193.105.178.6
itinéraire x25 010177711* interface série 0

Centre C

interface série 0
encapsulation X25
adresse x25 01018881188888
! Selon le montage local (canaux virtuels, fenêtres, …), une configuration complémentaire peut s'avérer nécessaire.
interface série 1
encapsulation PPP
adresse ip 193.105.178.6.255.255.255.252
!
! Commandes X25 sur TCP
acheminement x25
itinéraire x25 010177711* ip 193.105.178.5
itinéraire x25 010188811* interface série 0

Après cette première étape, la configuration IP entre les routeurs est complète. Le routeur du centre A peut effectuer un ping sur le routeur du centre B. B peut effectuer un ping sur A et C, mais A et C ne peuvent pas communiquer du fait qu'aucun itinéraire n'est établi.

Les SCM de B et de C peuvent communiquer avec IP (une fois que l'acheminement de bout en bout est établi) ou avec X.25 sur TCP. L'expérience indique que tous les paramètres X.25 des routeurs des centres B et C DOIVENT être les mêmes (volume des paquets, taille des fenêtres) pour éviter toute anomalie.

Etape 2 : acheminement

Centre A

! Définir simplement un itinéraire par défaut avec un 10 métrique (notion de coût) via B
itinéraire ip 0.0.0.0 255.255.255.255 193.105.177.2 10

Centre B

! Définir d'abord un itinéraire statique avec A
itinéraire ip 194.168.1.16. 255.255.255.248 193.105.177.1 10
itinéraire ip 0.0.0.0 ip_provider_address 10
! Acheminement BGP
routeur bgp 65001
réseau 137.129.9.0 masque 255.255.255.0
voisin 193.105.178.6 as éloigné 65200
! Itinéraire A statique, transmission vers C imposée
redistribution statique

Centre C

! Acheminement BGP
routeur bgp 65200
réseau 195.1.1.0
voisin 193.105.178.5 as éloigné 65001
! 196.1.1.0 est l'adresse de réseau pour les serveurs de C n'appartenant pas au SMT
rip du routeur
version 2
réseau 195.1.1.0
no auto-summary

A définit un itinéraire par défaut. Ainsi, lorsque A souhaite communiquer avec C, le routeur sait où envoyer les paquets. C va recevoir des informations sur l'acheminement de B, ce qui fait que A peut également être atteint depuis C. Il est également important de noter que si A cherche à atteindre un site Internet, des tentatives seront faites par la connexion Internet de B. L'opération va échouer, parce que le site Internet auquel A tente d'accéder ne peut pas renvoyer les paquets à A (seule l'adresse de B peut être atteinte sur Internet via la connexion Internet de B). La liaison entre A et B va ainsi acheminer des données inopportunes. Il convient de noter que c'est la version 2 du protocole RIP qui est utilisée ici.

Etape 3 : sécurité

Centre A

! Déclarer les serveurs pouvant passer par le SMT
autorisation de la liste d'accès 1 194.168.1.16.0.0.0.7
! Déclarer les serveurs dont les données peuvent émaner du SMT
autorisation de la liste d'accès 2 195.1.1.0.0.0.0.255
autorisation de la liste d'accès 2 137.129.9.0.0.0.0.255
!
interface série 0
groupe d'accès ip 1 exclu
groupe d'accès ip 2 admis

Centre B

! Déclarer les serveurs pouvant passer par le SMT
autorisation de la liste d'accès 1 137.129.9.0.0.0.0.255
! Déclarer les serveurs dont les données peuvent émaner du SMT
autorisation de la liste d'accès 2 195.1.1.0.0.0.0.255
autorisation de la liste d'accès 2 194.168.1.16.0.0.0.7
! N'accepter que les mises à jour BGP du voisin dans le cadre de l'AS
autorisation de la liste d'accès 3 avec ip comme itinéraire ^$
! autorisation de la liste d'accès 3 avec ip comme itinéraire ^65200
interface série 0
groupe d'accès ip 1 exclu
groupe d'accès ip 2 admis
!
interface série 1
groupe d'accès ip 1 exclu

groupe d'accès ip 2 admis
! Restriction des mises à jour BGP
routeur bgp 65001
réseau 137.129.9.0 masque 255.255.255.0
voisin 193.105.178.6 as éloigné 65200
liste de filtres 3 du voisin 193.105.178.6 admise
liste de filtres 3 du voisin 193.105.178.6 exclue
redistribution statique

Centre C

! Déclarer les serveurs pouvant passer par le SMT
autorisation de la liste d'accès 1 195.1.1.0.0.0.0.255
! Déclarer les serveurs dont les données peuvent émaner du SMT
autorisation de la liste d'accès 2 137.129.9.0.0.0.0.255
autorisation de la liste d'accès 2 194.168.1.16.0.0.0.7
! N'accepter que les mises à jour BGP du voisin dans le cadre de l'AS
autorisation de la liste d'accès 3 avec ip comme itinéraire ^$
! autorisation de la liste d'accès 3 avec ip comme itinéraire ^65001
interface série 0
groupe d'accès ip 1 exclu
groupe d'accès ip 2 admis
! Restreindre les mises a jour BGP
routeur bgp 65200
réseau 195.1.1.0 masque 255.255.255.0
voisin 193.105.178.5 as éloigné 65001
liste de filtres 3 du voisin 193.105.178.5 admise
liste de filtres 3 du voisin 193.105.178.5 exclue

Dans ces configurations deux caractéristiques importantes sont employées :

a) le filtrage BGP
La liste d'accès 3 de B et de C vérifie le numéro de système autonome envoyé par son voisin. En laissant passer ou non les données dans le processus BGP, cela garantit que tous les itinéraires connus doivent émaner d'un de ces systèmes autonomes (AS).

b) le filtrage IP
La liste d'accès 1 autorise les adresses IP émanant de chaque centre. Cette liste doit être stable. La liste d'accès 2 vérifie les adresses IP en entrée. A mesure que de nouveaux centres s'ajoutent au réseau IP, les adresses correspondantes doivent être ajoutées à ces listes d'accès.

Il est également à noter que malgré les connexions Internet des centres B et C, il n'y a rien à faire de plus pour contrôler l'échange d'acheminement. Un itinéraire statique par défaut n'est pas établi même si la "redistribution statique" est validée. RIP et BGP ne tiennent pas compte de l'information sur l'acheminement connue par l'intermédiaire de l'autre protocole.

APPENDICE II

ECHANTILLON DE PROGRAMME D'ÉMISSION ET DE RÉCEPTION PAR DES POINTS DE CONNEXION

```
/*********************************************************
*  Echantillon de programme d'un point de connexion
TCP/IP qui ENVOIE un seul message.
*********************************************************/
#include<stdio.h>
#include<unistd.h>
#include<stdlib.h>
#include<signal.h>
#include<string.h>
#include<memory.h>
#include<sys/socket.h>
#include<netinet/in.h>
#include<netdb.h>
/*LA DESTINATION TCP/IP ET LE SERVICE SONT
DÉFINIS PAR LE CENTRE RÉCEPTEUR*/
#define DESTINATION     "localhost"
#define SERVICE         39000
#define GTS_LENFIELD    8
#define MAX_MSGSIZE     15000 / *taille du tampon
d'envoi recommandée : 4096*/

static void GetDestinationInfo();
static void SetupSocket();
static void SendData();
static void MakeConnection();

static struct sockaddr_in dest;
static int              pr_sock;

/*********************************************************
*          GRANDES LIGNES
* 1.   Ne tenez pas compte des signaux SIGPIPE. Ceux-
ci se produisent si une communication est I*
interrompue. Par défaut, ils suspendent l'exécution
d'un programme.
* 2.   Obtenez des informations sur la destination
(GetDestinationInfo) :
*       –  numéro (et nom) IP
*       –  numéro de service et de port.
* 3.   Créez un point de connexion TCP/IP
(SetupSocket).
* 4.   Entrez en communication avec le centre destina-
taire (MakeConnection).
* 5.   Envoyez le message (SendData).
* 6.   Fermez le point de connexion (shutdown +
close).
*********************************************************/
main(int argc, char *argv[])
{

signal (SIGPIPE,SIG_IGN);
GetDestinationInfo();
Setup Socket();
```

```
MakeConnection();
SendData();
/*shutdown(pr_sock, 1)*/
close(pr_sock);
}

/*************************************************************
*          OBTENTION D'INFORMATIONS SUR LA
           DESTINATION (GET DESTINATION INFO)
* Mémorisez le numéro de destination IP et le numéro
de service
* dans une structure de point de connexion (dest.).
* 1.   Transformez le nom de destination en numéro IP
(gethostbyname).
* 2.   Mémorisez le numéro IP et le numéro de service
dans la structure "dest".
*************************************************************/
static void GetDestinationInfo()
{
struct hostent *hp;
hp = gethostbyname (DESTINATION);
if (hp == NULL){
print("host error\n");
exit(1);
}

memset((char*)&dest, 0, sizeof dest);
memcpy (&dest.sin_addr.s_addr, hp->h_addr, hp-
>h_length);
dest.sin_family = AF_INET;
dest.sin_port = SERVICE;
}

/*************************************************************
*          ETABLISSEMENT D'UN POINT DE
           CONNEXION (SETUP SOCKET)
* Etablissez un point de connexion TCP/IP.
* 1.   Créez le point de connexion.
* 2.   Validez l'option KEEPALIVE du point de connexion.
*      Vous validez ainsi la transmission périodique
automatique de messages de "vérification" à envoyer
sur la connexion. Si le destinataire ne répond pas, on
considère que la communication est coupée et vous en
êtes notifié (par SIGPIPE ou end-of-file).
* 3.   Validez l'option REUSEADDR du point de
connexion, ce qui vous permet de redémarrer plus rapi-
dement les processus interrompus.
* 4.   Réduisez la taille du tampon d'envoi du point de
connexion pour diminuer la perte de données au cas
où la connexion échouerait.
*************************************************************/
static void Setup Socket()
{int on = 1; int rc; int buffsize = MAX_MSGSIZE;
pr_sock = socket (AF_INET, SOCK_STREAM, 0); if
(pr_sock < 0) {printf("sock error\n"); exit(1); }
rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_KEEPALI-
VE,(char*)&on,sizeof(on)); if (rc != 0) { printf
("keepalive error\n"); }
rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_ REUSEADDR,
( char*)&on,sizeof(on)); if (rc != 0) { printf("reuse
error\n");}
rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_SNDBUF,
(char *)&buffsize,sizeof(buffsize)); if (rc != 0) { printf
("unable to set send buffer size\n"); }}

/*************************************************************
*          ETABLISSEMENT D'UNE CONNEXION (MAKE
           CONNECTION)
*  Essayez, au moyen d'un point de connexion TCP/IP,
d'établir une connexion avec le destinataire avec le
numéro de service et le numéro de port convenus.
*************************************************************/
static void Make Connection()
{ int length; length = sizeof (dest); if (connect (pr-sock,
(struct sockaddr*)&dest,length) == -1) { printf("connec-
tion error\n"); exit(1); }
printf("connected\n"); }

/*************************************************************
*          TRANSMISSION DE DONNÉES (SEND DATA)
*  Envoyez un message en passant par le point de
connexion (5 fois en fait).
*
*     NOTE : Un programme réel vérifierait le code de
      retour d'écriture. Si l'opération d'écriture échoue,
      le programme ferme le point de connexion, trans-
      met un signal d'alarme à l'opérateur et tente d'en-
      voyer à nouveau le message depuis le départ.
*************************************************************/
static void SendData()
{ char msg[MAX_MSGSIZE+1], buffer[GTS_LEN-
FIELD+3];  int buflen, i, rc = 0; strcpy(msg, "\001\r\
r\n001\r\r\nTTAA01 AMMC 000000\r\r\n");
for (i=0;i<60;i++)
strcat(msg, "ZOE MA GRANDE FILLE VEUT QUE JE
BOIVE CE WHISKY DONT JE NE VEUX PAS
0123456789\r\r\n"); strcat(msg, "r\r\n\003");
sprint(buffer, "%0*dAN%s",GTS_LENFIELD,strlen (msg),
msg); buflen = strlen(buffer); for (i=0; i<5; i++) { rc = write
(pr_sock,buffer,buflen); printf("write.rc = %d\n",rc); } }

/*************************************************************
*          ESSAI DU PROGRAMME DE RÉCEPTION DU
           POINT DE CONNEXION TCP/IP
* Ce programme est conçu pour donner une idée de la
façon de recevoir des messages de type
* SMT en un point de connexion TCP/IP.
*************************************************************/
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
#include <stdlib.h>
#include <signal.h>
#include <string.h>
#include <memory.h>
#include <sys/socket.h>
```

```
#include <netinet/in.h>
#include <netdb.h>
#define SERVICE                 39000
#define MAX_MSGSIZE             15000
#define MAX_BUFLEN              MAX_MSGSIZE + 100
#define SOH                     '\001'
#define ETX                     '\003'
#define GTS_LENFIELD              8
#define GTS_SOCKET_HEADER  10
static void SetupService(); static void RecvData(); static
void AcceptConnection(); static int ExtractMsg(char
*buffer, int *buflen); static int CheckMsgBoundaries
(char *, int); static int FindMessage (char *, int, int *);
static void ShiftBuffer (char *, int *, int); static struct soc-
kaddr_in dest; static intpr_sock, msgsock; static char buf-
fer[MAX_BUFLEN+1]; static intbuflen = 0;

/************************************************************
*          OPÉRATION PRINCIPALE (MAIN)
* Vérifiez l'arrivée d'appels entrants et lisez tout messa-
ge entrant lors du premier appel établi.
*
* 1.   Ne tenez pas compte des signaux SIGPIPE. Ceux-
ci se produisent si une communication est interrom-
pue. Par défaut, ils
*      suspendent l'exécution d'un programme.
* 2.   Etablissez un point de connexion pour les
messages entrants (SetupService).
* 3.   Acceptez le premier appel reçu (Accept Connection).
* 4.   Lisez tous les messages de cette connexion
(RecvData).
* 5.   Coupez la communication et fermez le point de
connexion.
************************************************************/
main(int argc, char *argv[])
{ signal (SIGPIPE,SIG-IGN); Setup Service(); Accept
Connection(); RecvData(); close(msgsock); /*shut-
down(pr_sock, 1)*/ ; close(pr_sock); }

/************************************************************
*          SERVICE D'ÉTABLISSEMENT
           (SETUP SERVICE)
* Vérifiez les appels sur un service ou un port donné.
* 1.   Créez un point de connexion.
* 2.   Validez l'option KEEPALIVE du point de
connexion.
*      Vous validez ainsi la transmission périodique
automatique de messages de "vérification" à
*      envoyer sur la connexion. Si le destinataire ne
répond pas, on considère que la
*      communication est coupée et vous en êtes noti-
fié (par SIGPIPE ou end-of-file).
* 3.   Validez l'option REUSEADDR du point de
connexion, ce qui vous permet de redémarrer plus
*      rapidement les processus interrompus.
* 4.   Reliez le point de connexion au service ou au
port voulu.
* 5.   Commencez à vérifier l'arrivée d'appels.
************************************************************/
static void SetupService()
{ int on = 1; int rc; /*ajuster la taille du tampon de réception du TCP int buffsize uffsize=MAX_MSGSIZE ;*/memset ((char*)&dest, 0, sizeof dest); dest.sin_ addr.s_addr = INADDR_ANY; dest.sin_family = AF_INET;
dest.sin_port = SERVICE; pr_sock = socket (AF_INET, SOCK_STREAM, 0);
if (pr_sock < 0) { printf("sock error\n"); exit(1); }
rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_KEEPALIVE,(char*)&on,sizeof(on));
if (rc != 0) { printf("keepalive error\n"); exit(1); }
rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_REUSEADDR,(char*)&on,sizeof(on));
if (rc != 0) { printf("reuse error\n"); exit(1); }
/*ajustez la taille du tampon de réception du TCP
rc=setsockopt(pr_sock, SOL_SOCKET, SO_RCVBUF, (char*)&buffsize,sizeof(buffsize)) ;
if (rc !=0) {
printf (« unable to set send receive size/n ») ;
rc = bind(pr_sock,(struct sockaddr*)&dest,sizeof dest);
if (rc < 0) { printf("bind error\n"); exit(1); }
rc = listen(pr_sock,1);
if (rc < 0) { printf("listen error\n"); exit(1);}
printf("listening\n");}


/************************************************************
*          ACCEPTATION D'UNE CONNEXION
           (ACCEPT CONNECTION)
* Attendez un appel entrant (acceptation).
* Renvoyez le point de connexion de l'appel établi.
************************************************************/
static void AcceptConnection()
{ int addrlen; printf("waiting connection\n"); addrlen = sizeof(sockaddr_in); msgsock = accept(pr_sock,&dest,&addrlen);
if (msgsock < 0) { printf("accept error\n"); exit(1); }
printf("connected\n"); }


/************************************************************
*          RÉCEPTION DE DONNÉES
           (RECV DATA)
* Lisez les données du point de connexion du message
ou de l'appel.
* Extrayez les messages SMT de ces données.
* Continuez à lire jusqu'à ce que l'expéditeur inter-
rompe l'appel ou qu'une erreur se produise.
************************************************************/

static void RecvData()
{ int numr = 1; int rc = 0; while (numr>0&&rc>=0) {
numr = read(msgsock,buffer+buflen, MAX_BUFLEN-buflen);
if (numr >0) { buflen += numr; buffer[buflen] = '\0';
printf("buffer = %s\n",buffer); rc = ExtractMsg(buffer,&buflen); } } }
```

```
/*************************************************************
*          EXTRACTION DE MESSAGE (EXTRACT MSG)
           * DESCRIPTION
* Cette fonction accepte un tampon de données en
entrée, ainsi que la quantité de données se trouvant
dans le tampon, et extrait
* les messages SMT de ce tampon.
*
* Les messages se trouvant dans le tampon sont identi-
fiés de la façon suivante.
*
* -     Les 8 premiers octets du tampon contenant le
message indiquent OBLIGATOIREMENT
*       une longueur de message en format caractères.
*       Si la longueur du message dépasse la longueur
maximale définie par le SMT ou ne consiste
*       pas en des caractères numériques, un message
d'erreur apparaît (perte de synchronisation).
*
* -     Tout de suite après la longueur du message appa-
raît le type de message, en 2 caractères :
*       "AN" = alphanumérique, "BI" = binaire,
"FX" = fac-similé.
*
* -     Le message SMT commence par un caractère
SOH et se termine par un caractère ETX. Si tel * n'est
pas le cas, un message d'erreur apparaît (perte de
synchronisation).
 * -    Si un message SMT est identifié, il est extrait et
sort du tampon.
*
* -     Comme il peut y avoir plus d'un message dans le
tampon, cette fonction tourne en boucle (en
*       extrayant des messages) jusqu'à ce qu'une erreur
ou un message incomplet soit détecté.
*
* RÉSULTATS :    = 0 - Message non complet dans le
tampon.
*       < 0 - Erreur bloquante dans le format du tampon.
*       > 0 - Succès : le ou les messages ont été extraits.
*************************************************************/
static int ExtractMsg(char *buffer, int *buflen)
{ int      rc, msglen; char  msg[MAX_MSGSIZE+1];
/*      RECHERCHEZ LE PREMIER MESSAGE DANS LE
TAMPON.*/
rc = FindMessage (buffer, *buflen, &msglen);
/*      SI UN MESSAGE D'UNE LONGUEUR VALIDE SE
TROUVE DANS LE TAMPON,*/
while (rc > 0) {
/*      VÉRIFIEZ QUE LE PREMIER CARACTÈRE APRÈS
LA LONGUEUR DU MESSAGE EST UNCARACTÈRE
'SOH'
ET QUE LE DERNIER CARACTÈRE INDIQUÉ PAR LA
LONGUEUR DU MESSAGE EST UN CARACTÈRE 'ETX'.*/
if (rc = CheckMsgBoundaries (buffer, msglen)) < 0)
continue;
/*      IMPRIMEZ LE MESSAGE EXTRAIT.*/
memcpy(msg,buffer+GTS_SOCKET_HEADER,msglen);
msg[msglen] = '\0'; printf("GTS MSG = \n%s\n",msg);
/*      SORTEZ LE MESSAGE JUSTE INJECTÉ DU TAM-
PON ET FAITES UNE BOUCLE POUR RECHERCHER
UN NOUVEAU MESSAGE.*/

ShiftBuffer (buffer, buflen, msglen);
/*      RECHERCHEZ LE PREMIER MESSAGE DANS LE
TAMPON EN QUESTION.*/
rc = FindMessage (buffer, *buflen, &msglen);
return (rc); }

/*************************************************************
*          RECHERCHE D'UN MESSAGE
           (FIND MESSAGE)
* Vérifiez si le message complet se trouve au début du
tampon.
* 1.    Vérifiez les 8 premiers caractères, qui indiquent
la longueur du message.
* 2.    Vérifiez les 2 caractères suivants, qui indiquent le
type de message.
* 3.    Vérifiez si le message complet, défini dans la
zone "message length", se trouve dans le tampon.
*       Codes de retour :
*       0  =  message incomplet.
*       1  =  message complet.
*       -1 =  erreur.
*************************************************************/
static int FindMessage (char *buffer, int buflen, int
*mlen)
{ char charlen[GTS_LENFIELD+1];   int intlen; *mlen = 0;

/*      SI LA LONGUEUR DU TAMPON DU MESSAGE
PASSÉ N'EST PAS SUPÉRIEURE À 10
CARACTÈRES, INDIQUEZ 'INCOMPLETE'.*/
if (buflen < GTS_SOCKET_HEADER) { return (0); }

/*      VÉRIFIEZ SI LE TYPE DE MESSAGE EST VALIDE.*/
if (strncmp(buffer+GTS_LENFIELD,"AN",2) &&
strncmp(buffer+GTS_LENFIELD,"BI",2) &&
strncmp(buffer+GTS_LENFIELD,"FX",2))
{pritntf("ERROR: Message Type field invalid"); return (-1);}

/*      EXTRAYEZ LA LONGUEUR DU MESSAGE.*/
strncpy (charlen, buffer, GTS_LENFIELD);
charlen[GTS_LENFIELD] = '\0';

/*      VÉRIFIEZ SI LA CHAÎNE DE CARACTÈRES DON-
NANT LA LONGUEUR DU MESSAGE SE COMPOSE
UNIQUEMENT DE CHIFFRES. INDIQUEZ UNE
ERREUR SI TEL N'EST PAS LE CAS.*/
if (strspn (charlen, "0123456789") != strlen (charlen)
{printf("ERROR: length not numeric"); return (-1); }
 /*     TRANSFORMEZ LA CHAÎNE DE CARACTÈRES
INDIQUANT LA LONGUEUR DU MESSAGE EN UN
NOMBRE ENTIER.*/
intlen = atoi (charlen);
/*      VÉRIFIEZ SI LA LONGUEUR EXTRAITE DU TAM-
PON N'EST PAS SUPÉRIEURE À LA TAILLE MAXIMALE
```

```
DES MESSAGES DÉFINIE PAR LE SMT. INDIQUEZ UNE
ERREUR SI TEL EST LECAS.*/
if (intlen > MAX_`MSGSIZE) { printf("ERROR: message
overlength"); return (-1); }
/*      VÉRIFIEZ SI LE MESSAGE A ÉTÉ ENTIÈREMENT
REÇU. RETOUR DANS LE CAS CONTRAIRE.*/
if (buflen < intlen + GTS_SOCKET_HEADER) { return
(0); }
*mlen = intlen;
return (1);}

/*************************************************************
*       VÉRIFIEZ LES LIMITES DU MESSAGE (CHECK
MSG BOUNDARIES)
* Confirmez que le premier caractère après l'en-tête du
point de connexion est SOH et que le
* dernier caractère du message
* (donné par la longueur du message) est ETX.
*************************************************************/
static int CheckMsgBoundaries (char *buffer, int msglen)
{
/*      VÉRIFIEZ SI LE PREMIER CARACTÈRE (APRÈS LA
ZONE DONNANT LA LONGUEUR DU MESSAGE) EST
UN CARACTÈRE SOH. INDIQUEZ UNE ERREUR SI TEL
N'EST PAS LE CAS.*/
if (buffer[GTS_SOCKET_HEADER] != SOH) { printf
("ERROR: SOH not found\n"); return (-1); }
/*      VÉRIFIEZ SI LE DERNIER CARACTÈRE (SELON
LA ZONE DONNANT LA LONGUEUR DU MESSAGE)
EST UN CARACTÈRE ETX. INDIQUEZ UNE ERREUR SI
TEL N'EST PAS LE CAS.*/
if (buffer[msglen+GTS-SOCKET_HEADER-1] != ETX) {
printf("ERROR: ETX not found\n"); return (-1); }
return (1); }

/*************************************************************
*       SORTIR LE PREMIER MESSAGE DU TAMPON
(SHIFT BUFFER)
* Sortez du tampon le premier message s'y trouvant.
Après cela, soit le tampon est vide, soit l'intégralité ou
une partie d'un
* nouveau message se place en début du tampon.
*************************************************************/
static void ShiftBuffer (char *buffer, int *buflen, int
msglen)
{ int shiftlen;

/*      CALCULEZ LA QUANTITÉ DE DONNÉES À SOR-
TIR DU TAMPON.*/
shiftlen = msglen + GTS_SOCKET_HEADER;

/*      SORTEZ LES DONNÉES 'TRAITÉES' DU TAMPON
EN PLAÇANT LES DONNÉES NON TRAITÉES PAR-DES-
SUS CELLES-CI. CALCULEZ LA NOUVELLE QUANTITÉ
DE DONNÉES SE TROUVANT DANS LE TAMPON.*/
*buflen = *buflen - shiftlen;
memcpy (buffer, buffer + shiftlen, *buflen); }
```

APPENDICE III

QUELQUES MESURES DE SÉCURITÉ POUR LES CENTRES DU SMT DE PETITE TAILLE

Le présent appendice donne des informations sur un éventail de mesures permettant de sécuriser à peu de frais les centres du SMT lorsqu'ils sont raccordés à Internet. Sous sa forme traditionnelle, le SMT, dont les systèmes de commutation de messages se transmettent des bulletins sur des circuits point à point présente, par sa nature même, toutes les garanties de sécurité, contrairement à Internet. Il importe par conséquent de faire en sorte que les utilisateurs d'Internet ne puissent pas passer par les liaisons du SMT où ils pourraient causer des dommages à des centres voisins.

Politique de sécurité

Dans un environnement mixte Internet/SMT, une faille dans le système de sécurité d'un centre du SMT peu compromettre la sécurité d'autres tronçons du Système. Comme très probablement la plupart des centres du SMT seront tôt ou tard raccordés à Internet, il convient de régler le problème de la sécurité d'une manière qui soit pratique pour tous les centres et en particulier pour ceux qui sont de petite taille. Les outils dont on dispose aujourd'hui, qui vont du gratuiciel, qui ne coûte que quelques dollars, à la solution propriétaire au coût élevé, permettent d'atteindre différents niveaux de sécurité réseau.

L'aspect financier n'est cependant pas le seul qui compte. Un bon savoir-faire technique allié à un soutien efficace à la gestion sont les conditions *sine qua non* d'une politique de sécurité digne de ce nom. Si ces deux conditions ne sont pas réunies, la protection sera inopérante, même avec les systèmes pare-feu les plus performants et les plus coûteux.

Coexistence d'Internet et de liaisons du SMT spécialisées

On peut configurer de nombreuses façons les systèmes dont sont dotés les centres de petite taille. Dans la figure 1, des routeurs distincts sont utilisés pour l'accès à Internet et l'accès au SMT.

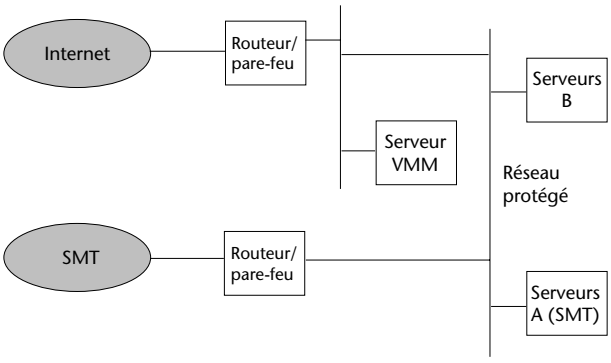


Figure 1 — Coexistence du SMT et d'Internet — routeurs d'accès distincts

Pour réduire les coûts, les centres du SMT peuvent choisir de regrouper les réseaux SMT et Internet sans compromettre la sécurité de leurs systèmes SMT. La figure 2 montre comment on peut atteindre cet objectif par une configuration peu onéreuse.

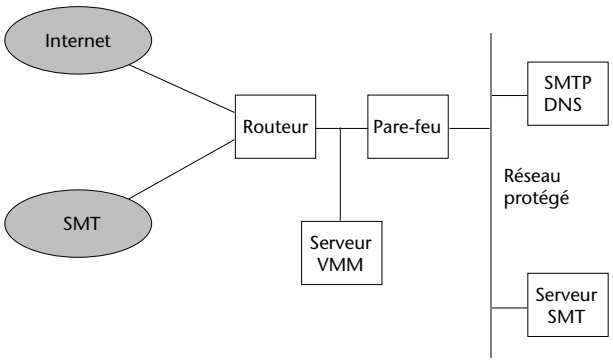


Figure 2 — Coexistence du SMT et d'Internet — routeur d'accès commun

Comment protéger les liaisons du SMT du trafic Internet

Il est important que le ou les routeurs extérieurs connectés à la fois à des liaisons du SMT et au réseau Internet soient efficacement protégés par des mots de passe et qu'on ne puisse pas non plus les configurer via Internet. En outre, aucune trafic Internet ne devrait être autorisé à passer par les liaisons du SMT et aucun trafic SMT ne devrait passer par le réseau Internet à moins que ce ne soit expressément prévu. Il faut pour cela filtrer soigneusement les mises à jour de tables d'acheminement.

Les services généraux offerts sur Internet (www/http et courrier électronique) et les systèmes du SMT (de commutation de messages notamment) doivent être séparés : autrement dit, des ordinateurs différents doivent être utilisés pour les uns et pour les autres. Il convient en outre de recourir à des techniques pare-feu pour limiter l'accès du trafic général Internet au réseau interne du centre du SMT, au besoin en restreignant les connexions entrantes au protocole SMTP sur le serveur de messagerie, au protocole HTTP sur le serveur Web et au système DNS sur les serveurs de noms de domaine.

Un pare-feu devrait être mis en place entre le routeur extérieur et les systèmes essentiels. Ce pare-feu doit être conçu de manière à pouvoir limiter, assurer lui-même ou réorienter l'accès aux serveurs internes de manière à les protéger. Il existe sur le marché plusieurs marques de pare-feu dont les capacités varient d'un type à l'autre. Dans la plupart des cas, l'architecture de réseau des centres de petite taille est suffisamment simple pour que ces derniers puissent se contenter d'un pare-feu élémentaire.

L'installation d'un système pare-feu est quasiment obligatoire lorsqu'un centre se connecte à Internet car cela permet de prévenir les risques que pourraient courir les données et les systèmes internes. Voici quelques solutions peu onéreuses envisageables pour assurer un contrôle des accès.

Ordinateurs Linux

Le système d'exploitation Linux est gratuit et tourne sur diverses plates-formes matérielles, notamment sur PC. Les versions les plus récentes de Linux (dont la version 2.2 du noyau) sont fournies avec des logiciels pare-feu appelés «ipchains». Elles prennent en charge par ailleurs les protocoles d'acheminement via un programme d'acheminement appelé «gated». Les centres qui sont familiarisés avec UNIX n'auront qu'à configurer un système Linux pour se doter du même coup d'un pare-feu efficace.

Windows NT

Il existe plusieurs versions commerciales de ce progiciel, qui est proche du Windows et permet d'utiliser du matériel PC relativement bon marché.

Boîtes à outils gratuites

La société TIS (Trusted Information Systems) a lancé un programme en code source, essentiellement pour les serveurs UNIX/LINUX qui est gratuit. Pour en bénéficier, il faut pouvoir accéder à des machines et à des compilateurs UNIX/LINUX et avoir une bonne connaissance des problèmes de sécurité liés à l'utilisation d'Internet.

Routeurs

De nombreux routeurs ont des fonctions de filtrage de paquets. L'une de ces fonctions peut servir de pare-feu même si elle manque de souplesse. Les centres de petite taille pourraient envisager cette solution.

Solution recommandée

Certains fournisseurs proposent des pare-feu combinés avec leur matériel. Le pare-feu IOS de Cisco (voir la figure 3) en est un exemple notoire.

Utilisation d'Internet par les centres du SMT

Dans certaines circonstances, les centres du SMT sont amenés à utiliser Internet pour acheminer données et produits, auquel cas ils doivent se préoccuper de la

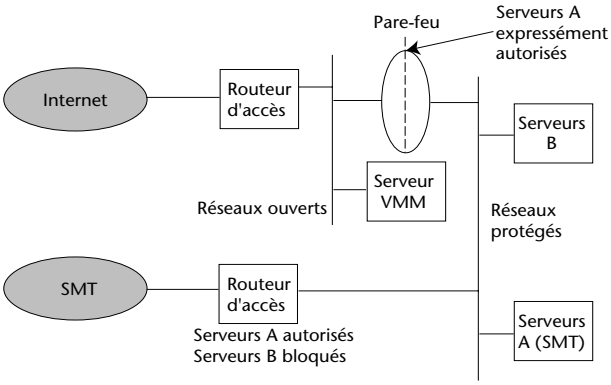


Figure 3 — Coexistence du SMT et d'Internet — routeurs d'accès distincts et pare-feu

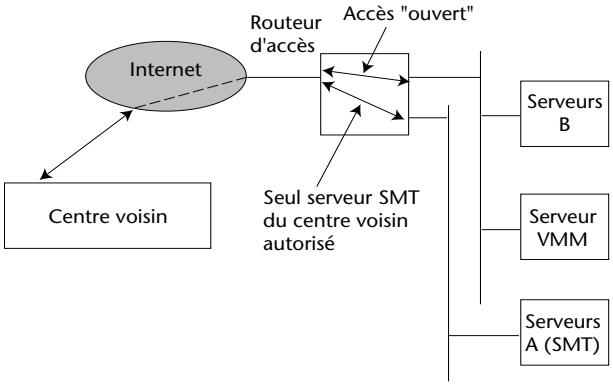


Figure 4 — Utilisation d'Internet entre centres voisins du SMT

sécurité. La figure 4 ci-dessus montre comment on peut, simplement et sans risque, utiliser Internet pour connecter des centres voisins du SMT. Cette formule pourrait à l'avenir remporter un certain succès auprès des centres de petite taille. La protection «pare-feu» est assurée par la gestion des listes d'accès.

APPENDICE IV

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Documents généraux de référence sur les protocoles TCP/IP

1. Internetworking TCP/IP Vol. 1 (2/E), Douglas Comer, Prentice Hall
2. TCP/IP Illustrated Vol. 1, Stevens, Addison-Wesley
3. TCP/IP Architecture, Protocols and Implementation, Feit, McGraw Hill
4. TCP/IP and Related Protocols, Black, McGraw Hill
5. TCP/IP Running a Successful Network, Washburn et Evans, Addison-Wesley
6. TCP/IP and ONC/NFS (2/E), Santifaller, Addison-Wesley
7. Inside TCP/IP, Arnett et al., New Riders Publishing
8. Teach Yourself TCP/IP in 14 days, Parker, SAMS
9. Introduction to TCP/IP, Davidson, Springer

Documents de référence sur la sécurité

1. Firewalls and Internet Security, Cheswick & Bellovin, Addison-Wesley
2. Building Internet Firewall, Chapman, O'Reily
3. Practical Unix Security, Garfinkel et Spafford, O'Reilly
4. Internet RFC 2196 (Site Security Handbook)
5. http://www.securityportal.com : site Web offrant quantité de documents de référence sur les systèmes de sécurité (notamment routeurs Cisco, Windows NT, Linux et plusieurs types d'Unix).

APPENDICE V

PRATIQUES PROPOSÉES POUR LA GESTION DES MOTS DE PASSE

Les mots de passe constituent la première ligne de défense d'un système contre une intrusion non autorisée. Bien qu'il soit possible de violer la sécurité d'un système sans entrer en communication avec celui-ci, un mot de passe mal protégé ou mal choisi peut grandement faciliter la tâche à un pirate informatique.

BONS MOTS DE PASSE

1. Choisissez des lettres majuscules et minuscules, et/ou
2. choisissez des chiffres et/ou des caractères non alphanumériques.
3. Les mots de passe ont une longueur de 6 à 8 caractères.
4. Ils devraient comprendre au moins 2 mots ou groupes de caractères.
5. Ils ne devraient pas être partagés ou employés par plus d'un utilisateur.
6. Ils ne devraient pas être utilisés sur plus d'un ordinateur.
7. Ils devraient être changés régulièrement, par exemple tous les mois.
8. Ils doivent être faciles et rapides à taper, afin qu'un observateur ne puisse pas suivre la frappe.
9. Ils doivent être faciles à mémoriser pour qu'on n'ait pas besoin de les écrire (choisissez par exemple la première lettre de chacun des mots qui composent une expression courante).

MAUVAIS MOTS DE PASSE

1. Votre propre nom, celui de votre conjoint, de vos enfants, de vos parents, de votre animal de compagnie, de vos amis, de vos stars de cinéma préférées, de n'importe quelle personne associée avec vous, de votre poste de travail ou de son serveur.
2. Votre numéro de téléphone, votre numéro de plaque minéralogique, votre indicatif d'utilisateur, une partie de vos numéros de cartes de crédit, ou tout numéro ayant rapport avec vous.
3. Votre date de naissance ou celle de quiconque a des rapports avec vous.
4. Tout mot figurant dans un dictionnaire, tout nom d'endroit, tout nom propre.
5. Le nom de toute personne connue : sportif, artiste ou héros de fiction connu.
6. Une structure simple : aaaaaaa, azerty.
7. L'une des rubriques 1 à 6 écrite à l'envers.

8. L'une des rubriques 1 à 6 précédée ou suivie d'un chiffre. 9. Tout mot de passe qui a été écrit et laissé dans un tiroir ne fermant pas à clef ou dans un fichier informatique non protégé.	10. Tout mot de passe utilisé sur un ordinateur qui a pu être piraté (sauf dans le cadre d'exercices autorisés). 11. Tout mot de passe se trouvant dans un ordinateur qui est resté sans surveillance lorsqu'un utilisateur quelconque était en session.

RECOMMANDATION 3 (CSB-XII)

AMENDEMENTS AU *MANUEL DES CODES*, VOLUME I.1, CODES ALPHANUMÉRIQUES, ET VOLUME I.2, CODES BINAIRES ET ÉLÉMENTS COMMUNS

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

NOTANT :

1) le rapport final abrégé de la session extraordinaire (98) de la CSB (OMM-N° 893), paragraphe 4.4.13 du résumé général,
2) le rapport de la réunion du GASO des systèmes et services d'information et de l'Equipe de mise en œuvre/coordination pour la représentation des données et les codes (10-14 avril 2000),

CONSIDÉRANT la nécessité :

1) de transmettre des données quantitatives par opposition à des paramètres qualitatifs dans les observations du temps présent exécutées par les stations automatiques et ce dans les codes FM 94 BUFR et FM 95 CREX,
2) d'inclure dans le code FM 18 BUOY des renseignements sur les métadonnées des bouées dérivantes,
3) d'apporter des amendements aux codes destinés à la navigation aérienne en conséquence des modifications correspondantes dans l'Annexe 3 de l'OACI/Règlement technique de l'OMM — *Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale* [C.3.1],

RECOMMANDE que les amendements suivants soient adoptés et entrent en vigueur à compter du 1er novembre 2001 :

– amendements aux codes FM 15-X Ext. METAR, FM 16-X Ext. SPECI, FM 51-X Ext. TAF et FM 53-X Ext. ARFOR, définis dans l'annexe 2 à la présente recommandation;

RECOMMANDE que les amendements suivants soient adoptés et entrent en vigueur à compter du 7 novembre 2001 :

1) adjonctions aux tables FM 94-XI Ext. BUFR et FM 95-XI Ext. CREX, définies dans l'annexe 1 à la présente recommandation;
2) amendements au code FM 18-XI BUOY, définis dans l'annexe 3 à la présente recommandation;

PRIE le Secrétaire général de prendre des dispositions en vue de l'inclusion de ces amendements dans les Volumes I.1 et I.2 du *Manuel des codes*.

ANNEXE 1 DE LA RECOMMANDATION 3 (CSB-XII)

ADJONCTIONS AUX TABLES FM 94-XI Ext. BUFR ET FM 95-XI Ext. CREX

Ajouter les entrées qui suivent aux codes BUFR et CREX :

Classe 13 :

0 13 055	Intensité des précipitations	kg $m^{-2}s^{-1}$	4	0	8
B 13 055		mm h^{-1}	1	0	4
0 13 058	Diamètre des particules	m	4	0	7
B 13 058	formant les précipitations	mm	1	0	3
0 13 059	Nombre d'éclairs	numérique	0	0	7
B 13 059	(orages)		0	0	3

Classe 20 :

0 20 021 B 20 021	Type de précipitations	Table d'indicateurs	0 0	0 0	21 7
0 20 022 B 20 022	Caractère des précipitations	Table de code	0 0	0 0	4 2
0 20 023 B 20 023	Autre phénomène	Table d'indicateurs	0 0	0 0	18 6
0 20 024 B 20 024	Intensité du phénomène	Table de code	0 0	0 0	3 1
0 20 025 B 20 025	Obscurcissement	Table d'indicateurs	0 0	0 0	21 7
0 20 026 B 20 026	Caractère de l'obscurcissement	Table de code	0 0	0 0	4 2
0 20 027 B 20 027	Présence du phénomène	Table d'indicateurs	0 0	0 0	9 3

Table d'indicateurs	0 20 021 Type de précipitations
1	Précipitations de type inconnu
2	Précipitations liquides ne se congelant pas
3	Précipitations liquides se congelant
4	Bruine
5	Pluie
6	Précipitations solides
7	Neige
8	Neige en grains
9	Neige roulée
10	Granules de glace
11	Cristaux de glace
12	Poudrin de glace
13	Grésil
14	Grêle
15	Verglas
16	Givre
17	Gelée blanche
18	Rosée
19-20	En réserve
Les 21 bits mis à 1	Valeur manquante

Note : Un mélange de précipitations est indiqué par les bits de tous les types observés mis à 1.

Table de code	0 20 022 Caractère des précipitations
0	Pas de précipitation
1	Continues
2	Intermittentes
3	Averses
4	N'atteignant pas le sol
5	Dépôt
6-14	En réserve
15	Valeur manquante
Table d'indicateurs	0 20 023 Autre phénomène
1	Tourbillon de poussière ou de sable
2	Grain
3	Tempête de sable
4	Tempête de poussière
5	Eclairs — du nuage à la surface
6	Eclairs — de nuage à nuage
7	Eclairs — à distance
8	Orage
9	Nuage en entonnoir n'atteignant pas la surface
10	Nuage en entonnoir atteignant la surface
11	Embruns
12-17	En réserve
Les 18 bits mis à 1	Valeur manquante
Table de code	0 20 024 Intensité du phénomène
0	Pas de phénomène
1	Faible
2	Modéré
3	Fort
4	Violent
5-6	En réserve
7	Valeur manquante
Table d'indicateurs	0 20 025 Obscurcissement
1	Brouillard
2	Brouillard glacé
3	Brouillard d'évaporation
4-6	En réserve
7	Brume
8	Brume sèche
9	Fumée
10	Cendres volcaniques
11	Poussière
12	Sable
13	Neige
14-20	En réserve
Les 21 bits mis à 1	Valeur manquante

Table de code	0 20 026 Caractère de l'obscurcissement
0	Pas de changement
1	Mince
2	Bancs
3	Partiel
4	Se congelant
5	Chasse-poussière/sable/neige basse
6	Chasse-poussière/sable/neige élevée
7	S'épaississant
8	S'amincissant
9	En suspension dans l'air
10	Mur
11	Dense
12	Blanc dehors
13-14	En réserve
15	Valeur manquante

Table d'indicateurs	0 20 027 Présence du phénomène
1	A l'heure de l'observation
2	Durant l'heure précédente
3	Durant la période correspondant au temps passé W_1W_2
4	Durant la période précisée
5-6	En réserve
7	A la station
8	Dans le voisinage
Les 9 bits mis à 1	Valeur manquante

Note : Par phénomène, il faut comprendre, dans la table 0 20 027, tout phénomène, y compris les précipitations et obscurcissements.

Ajouter à la table de la classe 20 :

"(voir la note 1)" à l'entrée 0 20 003 et "(voir la note 2)" aux entrées 0 20 004 et 0 20 005 dans la Classe 20 de la Table B du code BUFR, et faire suivre les notes ci-dessous :

Notes :

1) Pour le codage du temps présent transmis par une station météorologique automatique, il convient d'utiliser de préférence la suite appropriée des descripteurs 0 20 021, 0 20 022, 0 20 023, 0 20 024, 0 20 025, 0 20 026 et 0 20 027. Le descripteur 0 20 003 n'est utilisé que lorsque les descripteurs indiqués ci-dessus ne s'appliquent pas à l'observation.

2) Pour le codage du temps passé transmis par une station météorologique automatique, il convient d'utiliser de préférence la suite appropriée des descripteurs 0 20 021, 0 20 022, 0 20 023, 0 20 024, 0 20 025, 0 20 026 et 0 20 027. Le descripteur 0 20 004 ou 0 20 005 n'est utilisé que lorsque les descripteurs indiqués ci-dessus ne s'appliquent pas à l'observation.

Modifier à la table de la classe 20 :

0 020 038 Direction de la lisière des glaces (Note 3); remplacer l'astérisque.

ANNEXE 2 DE LA RECOMMANDATION 3 (CSB-XII)

MODIFICATIONS À APPORTER À LA FORME SYMBOLIQUE FM 18-XI BUOY

Remplacer la Section 4 par ce qui suit :

SECTION 4 **444** $(1Q_pQ_2Q_{TW}Q_4)$ $(2Q_NQ_LQ_AQ_Z)$
$\{(Q_cL_aL_aL_aL_aL_a)$ $(L_oL_oL_oL_oL_o)$ ou (YYMMJ GGgg/)}
$(3Z_hZ_hZ_hZ_h$ $4Z_cZ_cZ_cZ_c)$ $(5B_tB_tX_tX_t)$
$(6A_hA_hA_hA_N)$ $(7V_BV_Bd_Bd_B)$ $(8V_iV_iV_iV_i)$ $(9/Z_dZ_dZ_d)$

Q_Z	Indique si les profondeurs sont corrigées en fonction de la pression hydrostatique
$Z_hZ_hZ_hZ_h$	Pression hydrostatique à l'extrémité basse du câble (1000 Pa)
$Z_cZ_cZ_cZ_c$	Longueur du câble en mètres (fils de thermistance)
$B_tB_tX_tX$	Type de bouée et type d'ancre flottante
$A_hA_hA_h$	Hauteur de l'anémomètre
A_N	Type d'anémomètre

Modifier la règle 18.6.3 :

Remplacer le groupe par «$(2Q_NQ_LQ_AQ_Z)$» et ajouter à la fin du paragraphe «Q_Z indique si les profondeurs des sondes figurant dans la Section 3 sont corrigées en fonction de la pression hydrostatique.»

Insérer la nouvelle règle 18.6.4 :

Dans la Section 4, la présence des champs $(Q_cL_aL_aL_aL_a$ $L_oL_oL_oL_oL_o)$ et (YYMMJ GGgg/) dépend de la valeur de l'indicateur Q_L :

– lorsque le groupe $2Q_NQ_LQ_AQ_Z$ est absent, les champs $(Q_cL_aL_aL_aL_a$ $L_oL_oL_oL_oL_o)$ et (YYMMJ GGgg/) ne sont pas codés;
– lorsque $Q_L = 1$, les champs YYMMJ GGgg/ sont codés (les champs $Q_cL_aL_aL_aL_a$ $L_oL_oL_oL_oL_o$ sont absents);
– lorsque $Q_L = 2$, les champs $Q_cL_aL_aL_aL_a$ $L_oL_oL_oL_oL_o$ sont codés (les champs YYMMJ GGgg/ sont absents).

Changer la numérotation des anciennes règles 18.6.4 à 18.6.6, qui deviennent les règles 18.6.5 à 18.6.7. De même les anciennes règles 18.6.7 et 18.6.8 deviennent les règles 18.6.12 et 18.6.13 compte tenu de l'insertion des nouvelles règles qui suivent.

Insérer la nouvelle règle 18.6.8 :

– Groupe 3 $(3Z_hZ_hZ_hZ_h)$
– Pression hydrostatique à l'extrémité basse du câble. La pression est exprimée en kilopascals (1000 Pa = 1 centibar). Lorsque le groupe 3 est présent, le groupe 4 est obligatoire.

Insérer la nouvelle règle 18.6.9 :

– Groupe 4 $(4Z_cZ_cZ_cZ_c)$
– Longueur du câble en mètres (fils de thermistance).

Insérer la nouvelle règle 18.6.10 :

– Le Groupe 5 $(5B_tB_tX_tX_t)$ est omis lorsque le type de la bouée et le type de l'ancre flottante ne sont pas connus.

Insérer la nouvelle règle 18.6.11 :

– Le Groupe 6 $(6A_hA_hA_hA_N)$ est omis lorsque la bouée ne transmet pas de données sur le vent ou encore lorsque l'on ne dispose pas à la fois de la hauteur de l'anémomètre et du type de l'anémomètre. $A_hA_hA_h$

est la hauteur de l'anémomètre au-dessus du niveau de la station. Cette hauteur est exprimée en décamètres. Dans le cas des bouées dérivantes ou ancrées, on considère que le niveau de la station est le niveau moyen de la mer. /// signifie que la valeur n'est pas connue. 999 signale que la hauteur de l'anémomètre est mathématiquement corrigée à 10 mètres.

Ajouter les nouvelles tables de code qui suivent :

3318

Q_z ***Indicateur de la correction de la profondeur*** *(servant à indiquer si les profondeurs des sondes sont corrigées en fonction de la pression hydrostatique)*

Chiffre du code	
0	Les profondeurs ne sont pas corrigées
1	Les profondeurs sont corrigées
/	Valeur manquante

0370

B_tB_t ***Type de bouée***

Chiffre du code	
00	Bouée dérivante — type non précisé
01	Flotteur lagrangien de surface standard (*Global Drifter Programme* — programme mondial de flotteurs lagrangiens de surface)
02	Bouée dérivante standard du type PEMG (*Première expérience mondiale du GARP*) (bouée météorologique dérivante non lagrangienne)
03	Bouée dérivante de mesure du vent du type PEMG (*Première expérience mondiale du GARP*) (bouée météorologique dérivante non lagrangienne)
04	Flotteur des glaces
05-07	En réserve
08	Flotteur sous-marin — type non précisé
09	SOFAR
10	ALACE
11	MARVOR
12	RAFOS
13-15	En réserve
16	Bouée ancrée — type non précisé
17	Nomad
18	Disque de 3 mètres
19	Disque de 10 à 12 mètres
20	ODAS — série 30
21	ATLAS (ex. : zones TAO)
22	TRITON
23	En réserve
24	Houlographe omnidirectionnel
25	Houlographe directionnel
26-62	En réserve
//	Valeur manquante (*codée 63* en BUFR)

4880

X_tX_t	*Type d'ancre flottante*
Chiffre du code	
0	Ancre flottante — type non précisé
1	Manche Holey
2	TRISTAR
3	En forme de store
4	Parachute
5	Ancre flottante non lagrangienne
6-30	En réserve (à élaborer)
//	Valeur manquante (*codée 31* en BUFR)

0114

A_N	Type d'anémomètre
Chiffre du code	
0	Anémomètre à coupes
1	Anémomètre à hélice
2	WOTAN (vent déduit du bruit ambiant)
/	Valeur manquante (*codée 15* en BUFR)

ANNEXE 3 DE LA RECOMMANDATION 3 (CSB-XII)

MODIFICATIONS À APPORTER AUX FORMES SYMBOLIQUES

FM 15-X Ext. METAR
FM 16-X Ext. SPECI

1) *Supprimer* les parenthèses du groupe horaire YYGGggZ.

2) *Ajouter* «ou NSC» sous «SKC».

3) *Ajouter* «(WT_sT_s/SS)» après «WS ALL RWY».

4) *Ajoutez* «($D_RD_RE_RC_Re_Re_RB_RB_R$)» après «(WT_sT_s/SS)»

5) 15.1.1. *Supprimer* la dernière phrase «Toutefois, dans un bulletin, les noms de code METAR et SPECI peuvent être omis en vertu d'un accord régional de navigation aérienne, ou en vertu d'un accord entre les autorités intéressées.»

6) 15.3.1. *Remplacer* par «Le jour du mois et l'heure de l'observation en heures et minutes UTC, suivis directement, sans espace, de l'indicateur Z, sont inclus dans tous les messages METAR.»

7) 15.3.2. *Remplacer* la première phrase par «Ce groupe est inclus dans tous les messages SPECI.» *Conserver* la deuxième phrase.

8) 15.5.2. *Remplacer* la deuxième phrase par «Un vent variable de vitesse supérieure n'est transmis que lorsque la direction varie de 180° ou plus, ou encore lorsqu'il est impossible de déterminer une direction unique du vent, par exemple lorsqu'un orage passe au-dessus de l'aérodrome.»

9) 15.5.3. A la deuxième ligne, *Ajouter* «mais inférieure à 180°» après «60° ou plus».

10) 15.5.6. A la fin du paragraphe, *Ajouter* la nouvelle phrase «Pour des vitesses du vent égales ou supérieures à 100 nœuds (50 m s^{-1} ou 200 km h^{-1}), les groupes "ff" et "f_mf_m" sont précédés de l'indicateur littéral P et transmis comme suit : P99KT (P50MPS ou P199KMH). *Ajouter* la note suivante après le paragraphe 15.5.6 : «Il n'est pas nécessaire, pour les besoins de l'aéronautique, de transmettre des vitesses de vent de surface de 200 km h^{-1} (100 nœuds) ou plus; cependant, des dispositions ont été prises pour que soient transmises selon les besoins, à des fins autres qu'aéronautiques, des vitesses de vent allant jusqu'à 399 km h^{-1} (199 nœuds)».

15.6 *Insérer* la note qui suit :

«NOTE : Le mètre et le kilomètre sont les unités utilisées dans le codage de la visibilité, conformément aux spécifications de l'Annexe 5 de l'OACI. Certains Membres de la Région IV utilisent cependant le mille terrestre et des fractions de cette unité en application de procédures nationales de codage, comme cela est indiqué dans le Volume II du *Manuel des codes — Codes régionaux et pratiques nationales de chiffrement*.»

11) 15.6.4 *Supprimer* «horizontale» à la première ligne.

a) et *b*) *Remplacer* «500» (mètres) par «800» (mètres).

12) 15.7 *Insérer* la note qui suit :

«NOTE : Le mètre est l'unité utilisée dans le codage de la portée visuelle de piste, conformément aux spécifications de l'Annexe 5 de l'OACI. Certains Membres de la Région IV utilisent cependant le pied comme unité de mesure, en application de procédures nationales de codage, comme cela est indiqué dans le Volume II du *Manuel des codes — Codes régionaux et pratiques nationales de chiffrement*.»

13) 15.7.2 *Remplacer* par «Les groupes sont répétés (au maximum quatre fois) pour indiquer les valeurs de la portée visuelle de piste correspondant aux pistes disponibles pour l'atterrissage (quatre pistes au maximum) et pour lesquelles la portée visuelle de piste est déterminée.»

14) 15.7.3 *Remplacer* les troisième et quatrième phrases par «Le cas échéant, la lettre est ajoutée à DRDR conformément à la pratique normalisée relative à la désignation des pistes, prescrite par l'OACI dans les paragraphes 5.2.2.4 et 5.2.2.5 du Volume I — *Conception et exploitation technique des aérodromes* de son Annexe 14 — Aérodromes.»

15) 15.9 *Ajouter* «ou NSC» sous «SKC».

16) 15.9.1.1 *Ajouter* à la fin du paragraphe la phrase «S'il n'y a pas de nuage au-dessous de 1500 m (5000 pieds) ou au-dessous de l'altitude minimale de secteur la plus élevée, si celle-ci est supérieure à 1500 m, pas de cumulonimbus, aucune restriction à la visibilité verticale et que les abréviations CAVOK et SKC ne conviennent pas, l'abréviation NSC est utilisée.»

17) 15.13 *Ajouter* «(WT_sT_s/SS)» après «WS ALL RWY».

18) 15.13.1 *Ajouter* à la fin du paragraphe «… ainsi que, en application d'un accord régional de navigation aérienne, la température de la mer en surface et l'état de la mer et, également sous réserve d'un accord régional de navigation aérienne, l'état de la piste.»

19) 15.13.2.1 *Ajouter* à la fin du paragraphe «Aucune indication de l'intensité des phénomènes météorologiques récents n'est donnée.»

20) 15.13.2.2 *Supprimer* le paragraphe.

21) 15.13.4 *Ajouter* la section qui suit après cette règle.
«15.13.5 Température de la mer en surface et état de la mer (WT_sT_s/SS)
15.13.5.1 La température de la mer en surface est, en application d'un accord régional, transmise conformément au règlement régional 15.11 de l'OACI. L'état de la mer est transmis conformément à la table de code 3700.»

22) *Ajoutez* la section suivante après le paragraphe 15.13.5.1 :

«15.13.6 Etat de la piste ($D_RD_RE_RC_Re_Re_RB_RB_R$)
15.13.6.1 Des informations relatives à l'état de la piste fournies par l'autorité portuaire compétente sont incluses sous réserve d'un accord régional de navigation aérienne. L'identification de la piste D_RD_R est transmise conformément à la règle 15.7.3. La nature de la précipitation (E_R), l'étendue de la contamination (C_R), l'épaisseur du dépôt (e_Re_R) et le coefficient de frottement ou l'efficacité du freinage (B_RB_R) sont indiqués respectivement en vertu des tables de code 0919, 0519, 1079 et 0370. Le groupe correspondant à l'état de la piste est remplacé par l'abréviation «SNOCLO» quand l'aérodrome est fermé en raison d'une très forte accumulation de neige.»

FM 51-X Ext. TAF

23) *Supprimer* les parenthèses du groupe horaire YYGGggZ.

24) *Supprimer* les parenthèses de «ou NSC».

25) *Supprimer* les groupes ($6I_ch_jh_jh_jt_L$) et ($5Bh_Bh_Bh_Bt_L$).

26) *Remplacer* le groupe des températures prévues par «(TXT_FT_F/G_FG_FZ TNT_FT_F/G_FG_FZ)».

27) 51.1.1 *Supprimer* la dernière phrase «Toutefois, dans un bulletin, le nom de code TAF peut être omis en vertu d'un accord régional de navigation aérienne, ou en vertu d'un accord entre les autorités intéressées.»

28) 51.1.2 *Supprimer* les mots « …, si nécessaire, … ».

29) 51.4. *Insérer* la note qui suit :

«NOTE : Le mètre et le kilomètre sont les unités utilisées dans le codage de la visibilité, conformément aux spécifications de l'Annexe 5 de l'OACI. La Région IV utilise cependant le mille terrestre et des fractions de cette unité en application de procédures nationales de codage, comme cela est indiqué dans le Volume II du *Manuel des codes — Codes régionaux et pratiques nationales de chiffrement*.»

30) 51.6.3 *Supprimer* au début du paragraphe «Lorsque des accords régionaux de navigation aérienne le prévoient,».

31) 51.8 et 51.9 *Supprimer* la totalité des deux sections.

32) 51.12 *Remplacer* par «Groupe (TXT_FT_F/G_FG_FZ TNT_FT_F/G_FG_FZ).

33) 51.12.1 *Remplacer* par «Pour indiquer les températures maximale et minimale prévues à l'heure indiquée par G_FG_F, les indicateurs littéraux TX pour la température maximale prévue et TN pour la température minimale prévue précèdent T_FT_F sans espace. »

34) 51.12.3 *Supprimer* la totalité du paragraphe.

FM 53-X Ext. ARFOR

Sous la forme symbolique, ajouter la note qui suit.

«Note 4 : Cette forme symbolique ne découle d'aucun besoin formulé par l'OACI en matière de navigation aérienne internationale et stipulé dans l'Annexe 3 de l'OACI/Règlement technique de l'OMM [C.3.1].»

TABLES DE CODE

0919

E_R	**Nature de la précipitation**
Chiffre du code	
0	Piste dégagée et sèche
1	Humide
2	Mouillée (ou flaques d'eau)
3	Givre ou gelée blanche (épaisseur normalement inférieure à 1 mm)
4	Neige sèche
5	Neige mouillée
6	Neige fondante
7	Glace
8	Neige tassée
9	Ornières ou arêtes gelées
/	Type non signalé (par suite déblaiement en cours, etc.)

0519

C_R	**Etendue de la contamination**
Chiffre du code	
1	Piste contaminée (couverte) à moins de 10 pour cent
2	Piste contaminée (couverte) à 11-25 pour cent
3	En réserve
4	En réserve
5	Piste contaminée (couverte) à 26-50 pour cent
6	En réserve
7	En réserve
8	En réserve
9	Piste contaminée (couverte) à 51-100 pour cent
/	Etendue non signalée (par suite déblaiement en cours, etc.)

1079

$e_R\ e_R$	**Epaisseur du dépôt**
Chiffre du code	
00	Moins de 1 mm
01	1 mm
02	2 mm
03	3 mm
	. . . . .
89	89 mm
90	90 mm
91	En réserve
92	10 cm
93	15 cm
94	20 cm
95	25 cm
96	30 cm
97	35 cm
98	40 cm ou plus
99	La ou les pistes hors service pour cause de neige, de neige fondante, de glace, de congères importantes ou de déblaiement en cours, sans indication d'épaisseur
//	Epaisseur du dépôt sans signification pour l'exploitation ou non mesurable

0366	
B_RB_R	**Coefficient de frottement ou efficacité du freinage**
Chiffre du code	
00	Coefficient de frottement 0,00
01	Coefficient de frottement 0,01
	. . . . .
88	Coefficient de frottement 0,88
89	Coefficient de frottement 0,89
90	Coefficient de frottement 0,90
91	Efficacité du freinage : faible
92	Efficacité du freinage : moyenne/faible
93	Efficacité du freinage : moyenne
94	Efficacité du freinage : moyenne/bonne
95	Efficacité du freinage : bonne
96	En réserve
97	En réserve
98	En réserve
99	Peu fiable
//	Conditions de freinage non signalées et/ou piste hors service

RECOMMANDATION 4 (CSB-XII)

RÈGLES ET PROCÉDURES APPLICABLES AUX AMENDEMENTS AU *MANUEL DES CODES*

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

NOTANT :

1) la résolution 5 (CSB-XI) — Groupe de travail de la gestion des données,
2) le rapport de la réunion du sous-groupe de la représentation des données et des codes (20-24 avril 1998),
3) le rapport de la troisième session du Groupe de travail de la gestion des données (8-12 juin 1998),
4) le rapport final abrégé de sa session extraordinaire de 1994 (OMM-N° 815), paragraphe 5.4.31 du résumé général,
5) le rapport final abrégé de sa onzième session (OMM-N° 854), paragraphe 6.4.14 du résumé général,
6) le rapport final abrégé de sa session extraordinaire de 1998 (OMM-N° 893), paragraphe 4.4.14 du résumé général,
7) le rapport de la réunion de l'Equipe de mise en œuvre/coordination pour la représentation des données et les codes (10-14 avril 2000),

CONSIDÉRANT qu'il est nécessaire d'appliquer :

1) des procédures générales de validation et de mise en œuvre,
2) des procédures accélérées de validation et de mise en œuvre pour les codes BUFR et CREX,
3) des procédures de correction des entrées qui figurent dans les tables des codes BUFR et CREX,
4) des règles pour l'élaboration et la mise à jour des nouvelles tables principales du code BUFR,

RECOMMANDE l'application, à compter du 1er juillet 2001, des règles et procédures définies dans l'annexe de la présente recommandation;

PRIE le Secrétaire général de faire en sorte que soient incluses ces règles et procédures dans le chapitre d'introduction des volumes I.1 et I.2 du *Manuel des codes*.

ANNEXE DE LA RECOMMANDATION 4 (CSB-XII)

RÈGLES ET PROCÉDURES APPLICABLES AUX AMENDEMENTS AU *MANUEL DES CODES*

1. Procédures générales de validation et de mise en œuvre

1.1 Les propositions d'amendements au *Manuel des codes* sont présentées par écrit au Secrétariat de l'OMM. Chaque proposition est accompagnée d'un texte exposant exigences et objectifs et désignant un agent de liaison pour les questions d'ordre technique.

1.2 Avec l'appui du Secrétariat, l'Equipe d'experts pour la représentation des données et les codes* valide les besoins exprimés (à moins que l'amendement proposé découle d'une modification du Règlement technique de l'OMM) et formule un projet de recommandation pour y répondre comme il se doit.

1.3 Le projet de recommandation élaboré par l'Equipe d'experts pour la représentation des données et les codes doit être approuvé par l'Equipe de mise en œuvre /coordination du GASO des systèmes et services d'information avant que la CSB l'examine pour le présenter ensuite à l'approbation du Conseil exécutif. Il convient d'appliquer les procédures décrites au paragraphe 5.4.31 du rapport final abrégé de la session extraordinaire de 1994 de la CSB, avant que les projets de recommandations soient soumis à une session de la CSB. Ces procédures figurent dans la section 4 qui suit. Pendant les intersessions, la procédure accélérée prescrite dans la section 2 permet de répondre avec la souplesse requise aux besoins urgents exprimés par les utilisateurs.

1.4 Les mises à jour apportées au *Manuel des codes* font l'objet de suppléments qui ne sont publiés qu'une fois par an, en août, et qui comprennent tous les changements intervenus après les précédentes mises à jour et ceux qui doivent entrer en vigueur le premier mercredi qui suivra le 1er novembre.

2. Procédures accélérées de validation et de mise en œuvre

2.1 La procédure accélérée est employée durant les intersessions de la CSB pour les adjonctions aux tables A, B et D des codes BUFR ou CREX, aux tables de code et aux tables d'indicateurs qui leur sont associées, aux tables du code GRIB et aux tables communes aux codes binaires et alphanumériques, par exemple de nouvelles entrées relatives aux systèmes de radiosondage, ainsi que pour de simples adjonctions à d'autres tables de codes alphanumériques.

2.2 Aux projets de recommandations élaborés par l'Equipe d'experts pour la représentation des données et les codes, il y a lieu d'appliquer les procédures de validation décrites aux paragraphes 4.1, 4.2 et 4.3. Ces projets sont ensuite approuvés par le président du GASO des systèmes et services d'information, le président de la Commission des systèmes de base, au nom de celle-ci, et le Président de l'OMM, au nom du Conseil exécutif. Toutefois, lorsqu'il s'agit simplement de remplir les entrées «En réserve» ou «Inutilisée» dans les tables de code et les tables d'indicateurs existantes, ce qui constitue un ajustement mineur, la décision incombe au Secrétaire général en consultation avec le président de la CSB.

2.3 Le nombre d'amendements approuvés via la procédure accélérée est limité à un par année, la date d'entrée en vigueur étant fixée au premier mercredi qui suit le 1er novembre. Toutefois, si les présidents de l'Equipe d'experts pour la représentation des données et les codes et du GASO des systèmes et services d'information conviennent que la situation revêt un caractère exceptionnel, un deuxième amendement peut être approuvé dans l'année via la procédure accélérée.

2.4 Les Membres de l'OMM sont avisés officiellement des amendements approuvés via la procédure accélérée au moins trois mois avant la date de leur entrée en vigueur.

3. Procédures de correction des entrées figurant dans les tables des codes BUFR et CREX

3.1 Si le libellé d'une entrée figurant dans une table du code BUFR ou CREX est erroné, un nouveau descripteur est normalement ajouté à la table via la procédure accélérée et remplace l'ancien descripteur pour le codage des données (en particulier lorsqu'il s'agit du champ de données). Une note explicative précisant la pratique et indiquant la date du changement est ajoutée au bas de la table.

3.2 Il s'agit alors d'un ajustement mineur (voir le paragraphe 2.2).

4. Procédures de validation des propositions de modification des codes et des formes de représentation des données de l'OMM

4.1 Il convient de s'assurer que les documents présentés établissent clairement que les modifications proposées s'imposent et précisent l'objectif visé.

4.2 Il convient de s'assurer aussi que ces documents comprennent les résultats des mises à l'essai de la modification dans des conditions non opérationnelles (voir la description ci-dessous).

4.3 Pour tester les codes et les formes de représentation des données de l'OMM, nouveaux ou modifiés, il convient d'utiliser au moins deux dispositifs de codage mis au point séparément et deux dispositifs de décodage, mis au point séparément eux aussi. Si les données ne proviennent que d'une seule source (par exemple d'un satellite expérimental), des essais concluants conduits à l'aide d'un seul dispositif de codage et d'au moins deux dispositifs de décodage indépendants sont considérés comme satisfaisants. Les résultats sont communiqués à l'Equipe d'experts pour la représentation des données et les codes, pour que soient vérifiées les spécifications techniques.

4.4 Les projets de recommandations à soumettre à la CSB sont publiés dans un document d'avant-session trois mois au moins avant la session.

---

* L'Equipe d'experts pour la représentation des données et les codes et le Groupe d'action sectoriel ouvert (GASO) des systèmes et services d'information sont, en l'an 2000, les organes chargés des questions de représentation de données et de codes au sein de la CSB. Ils pourraient être remplacés par d'autres organes ayant les mêmes fonctions et il suffirait alors de changer leur nom dans les parties qui suivent pour que les règles et procédures demeurent en vigueur.

RECOMMANDATION 5 (CSB-XII)

ADJONCTION AU CODE FM 92-XII GRIB

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

NOTANT :

1) le rapport final abrégé de sa onzième session (OMM-N° 854), résumé général, paragraphe 6.4.12,
2) le rapport final abrégé de sa session extraordinaire (98) (OMM-N° 893), résumé général, paragraphes 4.4.5 et 4.4.6,
3) le rapport de la réunion de l'équipe de mise en œuvre/coordination pour la représentation des données et les codes (10-14 avril 2000),

CONSIDÉRANT la nécessité :

1) de lever sa décision de ne plus modifier l'édition 1 du code binaire FM 92 GRIB,
2) de coder de nouveaux produits d'analyse, de prévision, de climatologie, de satellites et de radars, tels que les sorties des systèmes de prévision d'ensemble, les prévisions à longue échéance, les prévisions climatiques, les prévisions d'ensemble pour les vagues ou les sorties de modèles de transport,
3) de pouvoir facilement apporter des adjonctions au code FM 92 GRIB,

RECOMMANDE que l'édition 2 du code binaire FM 92 GRIB (FM 92-XII GRIB), définie dans l'annexe de la présente recommandation, soit adoptée et entre en vigueur à compter du 7 novembre 2001 et que l'édition 1 de ce même code (FM 92-XI Ext. GRIB) puisse être encore utilisée;

PRIE le Secrétaire général de prendre les dispositions en vue de l'inclusion de l'édition 2 du code binaire FM 92 GRIB dans le Volume I.2 du *Manuel des codes*.

ANNEXE DE LA RECOMMANDATION 5 (CSB-XII)

FM 92-XII GRIB — INFORMATION GÉNÉRALE DIFFUSÉE RÉGULIÈREMENT SOUS FORME BINAIRE

FORME SYMBOLIQUE :

SECTION 0	Section indicatrice	
SECTION 1	Section d'identification	
SECTION 2	(Section à usage local)	
SECTION 3	Section de définition de la grille	
SECTION 4	Section de définition du produit	
SECTION 5	Section de représentation des données	(*répétée*) (*répétée*) (*répétée*)
SECTION 6	Section de la table binaire	
SECTION 7	Section des données	
SECTION 8	Section de fin	

Notes :

1) GRIB est le nom de la forme de représentation binaire utilisée pour l'information générale diffusée régulièrement.
2) Les données chiffrées GRIB se composent d'un train de bits continu formé d'une suite d'octets (1 octet = 8 bits).
3) Les octets d'un message GRIB sont groupés en sections :

Numéro de la section	*Dénomination*	*Contenu*
0	Section indicatrice	"GRIB", domaine de spécialisation, numéro de l'édition GRIB, longueur du message
1	Section d'identification	Longueur de la section, numéro de la section, caractéristiques s'appliquant à toutes les données traitées dans le message GRIB
2	Section à usage local (facultative)	Longueur de la section, numéro de la section, éléments supplémentaires à usage local pour les centres d'origine
3	Section de définition de la grille	Longueur de la section, numéro de la section, géométrie des valeurs dans le plan décrit par les deux coordonnées fixes
4	Section de définition du produit	Longueur de la section, numéro de la section, description des données qui suivent, y compris les deux coordonnées fixes

5	Section de représentation des données	Longueur de la section, numéro de la section, description de la façon de représenter les données qui suivent
6	Section de la table binaire	Longueur de la section, numéro de la section, indication de la présence ou de l'absence de données à chaque point de la grille, si nécessaire
7	Section des données	Longueur de la section, numéro de la section, données
8	Section de fin	"7777"

4) Il est possible de répéter les séries de sections GRIB 2 à 7, 3 à 7 ou 4 à 7 dans un même message. Dans ces séries répétées, toutes les sections doivent être présentes et figurer dans l'ordre numérique indiqué ci-dessus. Les indications que comportent les sections non répétées demeurent valables tant que les sections en question ne sont pas redéfinies.
5) Il convient de remarquer que le code GRIB ne permet pas une reconnaissance visuelle des données sans interprétation par ordinateur.
6) La représentation des données au moyen de séries de bits est indépendante de toute représentation machine spécifique.
7) La longueur du message et des sections est exprimée en octets. Les octets sont numérotés 1, 2, 3, etc., à partir du début de chaque section. Ainsi les numéros des octets indiqués dans les modèles renvoient aux sections respectives.
8) Dans les octets, les bits sont numérotés de 1 à 8 pour indiquer leur position, les bits 1 et 8 étant respectivement celui de plus fort et de plus faible poids. Ainsi, un octet dont seul le bit 8 est mis à 1 correspond à l'entier 1.
9) Tel qu'il est utilisé dans le code GRIB, l'Alphabet international N° 5 est considéré comme un alphabet à 8 bits dont le bit 1 est mis à zéro.
10) La représentation à virgule flottante en simple précision de l'IEEE est précisée dans les normes ISO/CEI 559-1985 et ANSI/IEEE 754-1985 (R1991) qu'il convient de consulter pour obtenir davantage de détails. Cette représentation emploie quatre octets :

seeeeeee emmmmmmm mmmmmmmm mmmmmmmm

où

s est le bit de signe, 0 pour positif, 1 pour négatif,
e...e est l'exposant décalé sur 8 bits,
m...m est la mantisse dont le premier bit est tronqué.

La valeur du nombre est donné dans le tableau qui suit :

e...e	m...m	Valeur du nombre
0	quelconque	$(-1)^s\ (m...m)2^{-23}2^{-126} = (-1)^s(m...m)2^{-149}$
1...254	quelconque	$(-1)^s\ (1.0 + (m...m)2^{-23})2^{((e...e)-127)}$
255	0	positive (s=0) ou négative (s=1)
255	>0	Nombre non valide, résultat d'une opération interdite

Normalement, l'exposant décalé ne peut recevoir comme valeur que de 1 à 254 compris, à l'exception du zéro positif ou négatif qui est représenté en donnant la valeur 0 tant à l'exposant décalé qu'à la mantisse.

Les nombres sont enregistrés en commençant par l'octet de poids fort. Le bit de signe est le premier du premier octet. Le bit de poids faible de la mantisse est le dernier (soit le huitième) du quatrième octet.

Cette représentation à virgule flottante a été choisie car elle est aujourd'hui communément utilisée en informatique. Certains ordinateurs font appel à cette représentation, mais l'ordre des octets est inversé. Dans ce cas, il faudra convertir la représentation, soit en inversant les octets soit en calculant la valeur de la virgule flottante en appliquant directement la formule indiquée ci-dessus.

RÈGLES :

92.1 **Généralités**

92.1.1 Le code GRIB est utilisé pour l'échange et le stockage de l'information générale diffusée régulièrement sous forme binaire.

92.1.2 Le début et la fin du message sont indiqués par 4 octets codés selon l'Alphabet international N° 5 pour représenter les indicateurs GRIB et 7777 respectivement dans la Section indicatrice 0 et la Section de fin 8. Tous les autres octets inclus dans le message codé représentent des données sous forme binaire.

92.1.3 Chaque section incluse dans le message codé se termine toujours à la fin d'un octet. On applique cette règle en ajoutant, si nécessaire, des bits mis à zéro à une section incomplète.

92.1.4 Tous les bits mis à 1 indiquent qu'une valeur, quelle qu'elle soit, est manquante. Cette règle ne s'applique pas aux données comprimées.

92.1.5 Au besoin, les valeurs négatives sont indiquées par le bit le plus significatif mis à 1.

92.1.6 Les latitudes, les longitudes et les angles sont exprimées en 10^{-6} degrés, sauf dans des cas précis indiqués de façon explicite dans certaines définitions de grille.

92.1.7 Les latitudes sont limitées à l'intervalle de 0 à 90° inclus. Les latitudes Nord sont positives et les latitudes Sud négatives. Le bit 1 mis à 1 indique donc une latitude Sud.

92.1.8 Les longitudes sont limitées à l'intervalle de 0 à 360° inclus. Les longitudes sont toutes positives.

92.1.9 La latitude et longitude du premier point de grille et du dernier point de grille sont toujours indiquées pour les grilles régulières.

92.1.10 Les composantes vectorielles au pôle Nord et au pôle Sud sont codées suivant les conventions précisées ci-dessous.

92.1.10.1 Si les indicateurs de résolution et de composantes dans la Section 3 (voir le tableau d'indicateurs 3.3) indiquent que les composantes vectorielles se rapportent à la grille spécifiée, les composantes vectorielles au pôle sont résolues par rapport à la grille en question.

92.1.10.2 Toutefois, dans le cas des projections représentant les pôles par plusieurs points, les composantes vectorielles sont résolues comme si elles étaient mesurées à un distance infinitésimale du pôle, à la longitude correspondant à chaque point de grille. Au pôle Nord, la composante orientée de l'ouest vers l'est (direction x) à un point de grille de longitude L est résolue le long du méridien située à 90° à l'est de L et la composante orientée du sud vers le nord (direction y) est résolue le long du méridien située à 180° de L. Au pôle Sud, la composante orientée de l'ouest vers l'est à un point de grille de longitude L est résolue le long du méridien située à 90° à l'est de L et la composante orientée du sud vers le nord est résolue le long de L.

92.1.10.3 Ou encore, quand le pôle correspond à un seul point, c'est-à-dire dans le cas d'une projection cylindrique dont tous les points représentant un pôle ont été supprimés sauf un ou dans celui de toute projection (telle que la projection stéréographique polaire) représentant un pôle sous la forme d'un seul point, les composantes ouest-est et sud-nord sont résolues respectivement le long des longitudes 90 °O et 0° au pôle Nord et le long des longitudes 90 °O and 180° au pôle Sud.

NOTE : Cela diffère de la façon de coder les pôles suivant les représentations alphanumériques classiques de l'OMM.

92.1.11 Le premier et le dernier point de la grille ne correspondent pas nécessairement au premier et au dernier point de données, respectivement, si l'on utilise la Section de la table binaire

92.2 **Section 0 — Section indicatrice**

92.2.1 La Section 0 a toujours une longueur de 16 octets.

92.2.2 Les quatre premiers octets représentent toujours les 4 caractères de GRIB codés selon l'Alphabet international N° 5.

92.2.3 Le reste de la section contient des octets en réserve, puis le domaine de spécialisation, le numéro de l'édition GRIB et la longueur intégrale du message GRIB (y compris la Section indicatrice).

92.3 **Section 1 — Section d'identification**

92.3.1 La longueur de la section est exprimée en nombre d'octets sous forme binaire dans le groupe des quatre premiers octets de la section, c'est-à-dire sur 32 bits.

92.3.2 Le cinquième octet sert à indiquer le numéro de la section.

92.3.3 Les octets au-delà du 21e sont réservés pour des besoins futurs. Il est inutile de les faire figurer.

92.4 **Section 2 — Section à usage local**

92.4.1 Les règles 92.3.1 et 92.3.2 s'appliquent à cette section.

92.4.2 La Section 2 est facultative.

92.5 **Section 3 — Section de définition de la grille**

92.5.1 Les règles 92.3.1 et 92.3.2 s'appliquent à cette section.

92.6 **Section 4 — Section de définition du produit**

92.6.1 Les règles 92.3.1 et 92.3.2 s'appliquent à cette section.

92.7 **Section 5 — Section de représentation des données**

92.7.1 Les règles 92.3.1 et 92.3.2 s'appliquent à cette section.

92.8 **Section 6 — Section de la table binaire**

92.8.1 Les règles 92.3.1 et 92.3.2 s'appliquent à cette section.

92.9 **Section 7 — Section des données**

92.9.1 Les règles 92.3.1 et 92.3.2 s'appliquent à cette section.

92.9.2 Les données sont codées en utilisant le nombre minimal de bits nécessaire pour obtenir l'exactitude déterminée par accord international. Cette exactitude/précision est obtenue en changeant les données d'échelle. Pour ce faire, on les multiplie par une puissance de 10 appropriée (qui peut être 0) avant d'établir les écarts non négatifs. On procède ensuite à la mise à l'échelle binaire en fonction de la précision requise de la valeur transmise; la valeur est alors dite ajustée.

92.9.3 Les données sont comprimées suivant la méthode spécifiée dans la Section 5.

92.9.4 Les données sont codées sous forme d'écarts non négatifs quantifiés par rapport à une valeur de référence pour l'intégralité du champ, ainsi que, si nécessaire, par rapport à une valeur de référence locale.

NOTES :

1) La valeur de référence est normalement la valeur minimale du jeu de données représenté.

2) Appliquée à des valeurs aux points de grille, une compression complexe visent, par ses caractéristiques, à réduire la longueur totale du message GRIB (compression de données sans perte d'information, à comparer à une compression simple). Il s'agit essentiellement de réduire la taille des données en prenant en compte la redondance «locale». Ainsi, juste avant la compression, le jeu complet des valeurs ajustées est réparti en groupes dans lesquels on supprime les références locales (telles que les minimums locaux). Cela nécessite quelques bits supplémentaires pour décrire les caractéristiques des groupes. Il est possible aussi d'opérer un prétraitement facultatif des valeurs ajustées (différenciation spatiale) avant de les répartir en groupes, sachant que les méthodes combinées, accompagnées d'un mode d'exploration en colonnes alternées, offrent une grande efficacité sur les données interpolées.

3) Appliquée à des données spectrales, une compression complexe offre une meilleure exactitude, car beaucoup de coefficients spectraux sont de faible valeur (quel que soit le signe), en particulier quand le nombre d'ondes est élevé. Le premier principe à appliquer consiste à ne pas comprimer un sous-ensemble de coefficients associés à des nombres d'ondes de faible valeur de façon à réduire l'amplitude des coefficients comprimés. Selon le deuxième principe, il convient d'appliquer un opérateur au reste du spectre : un ajustement adéquat améliore l'homogénéité de l'ensemble des valeurs à comprimer.

4) La valeur initiale Y des données (exprimées dans les unités de la table de code 4.2) peut être obtenue à l'aide de la formule suivante :

$$Y * 10^{D} = R + (X1+X2) * 2^{E}$$

Pour une compression simple et toutes les données spectrales,

E est le facteur d'échelle binaire,
D est le facteur d'échelle décimale,
R est la valeur de référence de l'intégralité du champ,
X1 est égal à 0,
X2 est la valeur ajustée (codée).

Pour les compressions complexes aux points de grille, les définitions de E, D et R ne changent pas, mais :

X1 est la valeur de référence (entier ajusté) du groupe auquel la valeur appartient,
X2 est la valeur ajustée (codée) à laquelle la valeur de référence du groupe (XI) a été soustraite.

92.10 **Section 8 — Section de fin**

92.10.1 La Section de fin a toujours une longueur de 4 octets, représentant les 4 caractères 7777 codés selon l'Alphabet international N° 5.

SPÉCIFICATIONS DU CONTENU DES OCTETS

SECTION 0 — SECTION INDICATRICE

Octet N°	*Contenu*
1-4	"GRIB" (codé conformément à l'Alphabet international N° 5)
5-6	En réserve
7	Domaine de spécialisation — Numéro de la table principale de GRIB (voir la table de code 0.0)
8	Numéro de l'édition GRIB (actuellement 2)
9-16	Longueur totale du message GRIB en octets (y compris la Section 0)

SECTION 1 — SECTION D'IDENTIFICATION

Octet N°	*Contenu*
1-4	Longueur de la section en octets (21 ou nn)
5	Numéro de la section («1»)
6-7	Identification du centre d'origine/de production (voir la table de code commune C-1)
8-9	Identification du centre secondaire d'origine/de production (attribuée par le centre d'origine/de production)
10	Numéro de version des tables principales du code GRIB (voir la table de code 1.0)
11	Numéro de version des tables locales du code GRIB (voir la table de code 1.1)
12	Signification de l'heure de référence (voir la table de code 1.2)
13-14	Année (4 chiffres) } Heure de référence des données
15	Mois } Heure de référence des données
16	Jour } Heure de référence des données
17	Heure } Heure de référence des données
18	Minute } Heure de référence des données
19	Seconde } Heure de référence des données
20	Etat des données traitées dans le message GRIB (voir la table de code 1.3)
21	Type de données traitées dans le message GRIB (voir la table de code 1.4)
22 - nn	En réserve : facultatif

SECTION 2 — SECTION À USAGE LOCAL

Octet N°	*Contenu*
1-4	Longueur de la section en octets (nn)
5	Numéro de la section ("2")
6-nn	A usage local

SECTION 3 — SECTION DE DÉFINITION DE LA GRILLE

Octet N°	*Contenu*
1-4	Longueur de la section en octets (nn)
5	Numéro de la section («3»)
6	Source de la définition de la grille (voir la table de code 3.0 et la note 1)
7-10	Nombre de points de données
11	Nombre d'octets pour la liste facultative de nombres qui définit le nombre de points (voir la note 2)
12	Interprétation de la liste de nombres qui définit le nombre de points (voir la table de code 3.11)
13-14	Numéro du modèle de définition de la grille (= N) (voir la table de code 3.1)
15-xx	Modèle de définition de la grille (voir le modèle 3.N, N étant le numéro du modèle de définition de la grille indiqué par les octets 13-14)
[xx+1]-nn	Liste facultative de nombres qui définit le nombre de points (voir les notes 2, 3 et 4)

NOTES :

1) Si l'octet 6 n'est pas mis à zéro, les octets 15-xx (15-nn si l'octet 11 est mis à zéro) ne peuvent être fournis. Cela est confirmé par le fait que tous les bits sont mis à 1 (valeur manquante) dans le numéro du modèle de définition de la grille.

2) On emploie une liste facultative de nombres définissant le nombre de points pour donner des précisions sur une grille quasi régulière, dans laquelle toutes les colonnes n'ont pas nécessairement le même nombre de points de grille (colonne signifiant des points adjacents sur une ligne de coordonnées, cela dépend de la disposition des données). Dans un tel cas, l'octet 11 est différent de 0 et fournit le nombre des octets sur lesquels chaque nombre de points est codé. Dans tous les autres cas, pour des grilles régulières par exemple, les octets 11 et 13 sont mis à 0 et il n'y a pas de liste ajoutée au modèle de définition de la grille.

3) Lorsqu'elle est fournie, la liste de nombres définissant le nombre de points figure à la fin du modèle de définition de la grille (ou directement après le numéro du modèle de définition de la grille, si le modèle n'est pas fourni), la longueur de la liste est indiquée par la définition de la grille. Lorsque le modèle de définition de la grille figure dans le message, la longueur est indiquée par le bit 3 de l'octet de l'indicateur du mode d'exploration (la longueur est Nj ou Ny si l'indicateur a pour valeur 0). L'ordre de la liste est implicitement fourni par l'exploration des données.

4) Suivant la valeur figurant à l'octet 12, la liste de nombres définissant le nombre de points correspond soit aux lignes de coordonnées telles qu'elles sont indiquées dans la définition de la grille, soit à un cercle.

SECTION 4 — SECTION DE DÉFINITION DU PRODUIT

Octet N°	*Contenu*
1-4	Longueur de la section en octets (nn)
5	Numéro de la section («4»)
6-7	Nombre des coordonnées employées en fonction du modèle (voir la note 1)
8-9	Numéro du modèle de définition du produit (voir la table de code 4.0)
10-xx	Modèle de définition du produit (voir le modèle 4.X, X étant le numéro du modèle de définition du produit indiqué par les octets 8-9)
[xx+1]-nn	Liste facultative des coordonnées (voir les notes 2 et 3)

NOTES :

1) Les coordonnées servent à préciser la discrétisation verticale associée aux données de modèles sur les niveaux verticaux de coordonnées hybrides. Lorsque les octets 6-7 indiquent 0, cela signifie que ces valeurs ne sont pas fournies. Dans le cas contraire, le nombre est indiqué pour l'ensemble des valeurs.

2) Dans ce contexte, les systèmes hybrides font appel à une représentation des coordonnées verticales selon une combinaison mathématique de pression et de coordonnées sigma. Employés en conjonction avec un champ de pression de surface et une expression mathématique appropriée, les

paramètres de coordonnée verticale peuvent être utilisés pour l'interprétation des coordonnées verticales hybrides.

3) Les coordonnées hybrides, lorsqu'elles sont indiquées, sont codées par paires, suivant la représentation à virgule flottante 32 bits de l'IEEE.

SECTION 5 — SECTION DE REPRÉSENTATION DES DONNÉES

Octet N°	*Contenu*
1-4	Longueur de la section en octets (nn)
5	Numéro de la section (« 5 »)
6-9	Nombre de points de données pour lesquels une ou plusieurs valeurs figurent dans la Section 7 quand une table binaire est fournie, nombre total de points de données quand aucune table binaire n'est fournie
10-11	Numéro du modèle de représentation des données (voir la table de code 5.0)
12-nn	Modèle de représentation des données (voir le modèle 5.x, x étant le numéro du modèle de représentation des données indiqué par les octets 10-11)

SECTION 6 — SECTION DE LA TABLE BINAIRE

Octet N°	*Contenu*
1-4	Longueur de la section en octets (nn)
5	Numéro de la section («6»)
6	Indicateur de table binaire (voir la table de code 6.0 et la note 1)
7-nn	Table binaire

Note : 1) Si l'octet 6 est différent de zéro, la Section ne compte que 6 octets, les octets 7-nn n'étant pas indiqués.

SECTION 7 — SECTION DES DONNÉES

Octet N°	*Contenu*
1-4	Longueur de la section en octets (nn)
5	Numéro de la section («7»)
6-nn	Données dont la représentation est décrite par le modèle de données 7.x, x étant le numéro du modèle de représentation des données indiqué par les octets 10-11 dans la Section 5.

SECTION 8 — SECTION DE FIN

Octet N°	*Contenu*
1-4	"7777" (codés selon l'Alphabet international Alphabet N° 5.)

DÉFINITION DES MODÈLES CORRESPONDANT À LA SECTION 3

Modèle de définition de la grille 3.0 : Grille latitude/longitude (ou équidistante cylindrique, ou Plate Carrée)

Octet N°	*Contenu*
15	Forme de la Terre (voir la table de code 3.2)
16	Facteur d'échelle du rayon de la Terre sphérique
17-20	Valeur ajustée du rayon de la Terre sphérique
21	Facteur d'échelle du grand axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
22-25	Valeur ajustée du grand axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
26	Facteur d'échelle du petit axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
27-30	Valeur ajustée du petit axe de la Terre ellipsoïdale aplatie

(*suite*)

Octet N°	*Contenu*
31-34	Ni — nombre de points le long d'un parallèle
35-38	Nj — nombre de points le long d'un méridien
39-42	Angle de base du domaine de production initial (voir la note 1)
43-46	Subdivisions de l'angle de base utilisées pour indiquer les longitudes et latitudes extrêmes et les incréments de direction (voir la note 1)
47-50	La1 — latitude du premier point de la grille (voir la note 1)
51-54	Lo1 — longitude du premier point de la grille (voir la note 1)
55	Indicateurs de résolution et de composantes (voir la table d'indicateurs 3.3)
56-59	La2 — latitude du dernier point de la grille (voir la note 1)
60-63	Lo2 — longitude du dernier point de la grille (voir la note 1)
64-67	Di — incrément de la direction i (voir la note 1)
68-71	Dj — incrément de la direction j (voir la note 1)
72	Mode d'exploration (indicateurs — voir la table d'indicateurs 3.4)

NOTES :

1) L'angle de base du domaine de production initial et ses subdivisions sont utilisés, quand on ne peut appliquer l'unité conseillée (10^{-6} degré), pour décrire les longitudes et latitudes extrêmes ainsi que les incréments de direction. Pour ces six derniers descripteurs, l'unité équivaut au rapport entre l'angle de base et le nombre des subdivisions. Dans les cas ordinaires, il convient de coder 0 et les données manquantes par les valeurs respectives de 1 et 10^6 (unité : 10^{-6} degré).

2) Pour les données représentées sur une grille quasi régulière, dans laquelle toutes les lignes ou colonnes n'ont pas nécessairement le même nombre de points de grille, Ni (octets 31-34) ou Nj (octets 35-38) et Di (octets 64-67) ou Dj (octets 68-71) correspondants sont codés, tous les bits étant mis à 1 (manquant). Le nombre réel de points le long de chaque parallèle ou méridien est codé dans les octets placés immédiatement après le modèle de définition de la grille (octets [xx^{+1}]-nn), comme cela est indiqué dans la description de la Section de définition de la grille.

3) Une grille quasi régulière n'est définie que pour les modes d'exploration de grille appropriés. Les lignes ou les colonnes, mais pas les deux en même temps, peuvent avoir un nombre de points variable. Le premier point de chaque ligne (colonne) est situé sur le méridien (parallèle) selon les indications données par les octets 47-54. La maille de la grille est fixe (même écartement entre les latitudes (longitudes)).

Modèle de définition de la grille 3.1 : Grille latitude/longitude (ou équidistante cylindrique, ou Plate Carrée) après rotation

Octet N°	*Contenu*
15-72	Voir modèle de définition de la grille 3.0 (voir note 1)
73-76	Latitude du pôle Sud de la projection
77-80	Longitude du pôle Sud de la projection
81-84	Angle de rotation de la projection

NOTES :

1) L'angle de base du domaine de production initial et ses subdivisions sont utilisés, quand on ne peut appliquer l'unité conseillée (10^{-6} degré), pour décrire les longitudes et latitudes extrêmes ainsi que les incréments de direction. Pour ces six derniers descripteurs, l'unité équivaut au rapport entre l'angle de base et le nombre des subdivisions. Dans les cas ordinaires, il convient de coder 0 et les données manquantes par les valeurs respectives de 1 et 10^6 (unité : 10^{-6} degré).

2) Une rotation générale de la sphère permet d'obtenir un système général de coordonnées latitude/longitude défini par trois paramètres pouvant être les suivants :
   a) la latitude géographique, en degrés, du pôle Sud du système de coordonnées, soit θ_p;
   b) la longitude géographique, en degrés, du pôle Sud du système de coordonnées, soit λ_p;
   c) l'angle de rotation autour du nouvel axe polaire (qui est mesuré en degrés, dans le sens horaire, en regardant du pôle Sud vers le pôle Nord) du système de coordonnées, le nouvel axe étant obtenu par une rotation de λ_p degrés autour de l'axe polaire géographique, puis par une rotation de

$(90 + \theta_p)$ degrés, de manière que le pôle Sud se déplace le long du méridien de Greenwich (auquel on vient de faire subir une rotation).

Modèle de définition de la grille 3.2 : Grille latitude/longitude (ou équidistante cylindrique, ou Plate Carrée) après dilatation

Octet N°	*Contenu*
15-72	Voir modèle de définition de la grille 3.0 (voir note 1)
73-76	Latitude du pôle de dilatation
77-80	Longitude du pôle de dilatation
81-84	Facteur de dilatation

NOTES :

1) L'angle de base du domaine de production initial et ses subdivisions sont utilisés, quand on ne peut appliquer l'unité conseillée (10^{-6} degré), pour décrire les longitudes et latitudes extrêmes ainsi que les incréments de direction. Pour ces six derniers descripteurs, l'unité équivaut au rapport entre l'angle de base et le nombre des subdivisions. Dans les cas ordinaires, il convient de coder 0 et les données manquantes par les valeurs respectives de 1 et 10^6 (unité : 10^{-6} degré).

2) Dans la définition de la dilatation interviennent trois paramètres :

a) la latitude en degrés (mesurée dans le système de coordonnées du *modèle*) du «pôle de dilatation»;

b) la longitude en degrés (mesurée dans le système de coordonnées du *modèle*) du «pôle de dilatation»;

c) le facteur de dilatation C en millièmes représenté par un entier.

Pour cette définition, on représente les données uniformément dans un système de coordonnées (longitude Y et latitude X1) dans lequel

$$X1 = \sin^{-1}\frac{(1 - C2) + (1 + C2)\sin X}{(1 + C2) + (1 - C2)\sin X}$$

où Y et X représentent la longitude et la latitude d'un système de coordonnées dans lequel le «pôle de dilatation» est le pôle Nord. C = 1 donne une résolution uniforme, alors que C > 1 donne une résolution accrue autour du pôle de dilatation.

Modèle de définition de la grille 3.3 : Projection latitude/longitude (ou équidistante cylindrique, ou Plate Carrée) après dilatation et rotation

Octet N°	*Contenu*
15-72	Voir modèle de définition de la grille 3.0 (voir note 1)
73-76	Latitude du pôle Sud de la projection
77-80	Longitude du pôle Sud de la projection
81-84	Angle de rotation de la projection
85-88	Latitude du pôle de dilatation
89-92	Longitude du pôle de dilatation
93-96	Facteur de dilatation

NOTES :

1) L'angle de base du domaine de production initial et ses subdivisions sont utilisés, quand on ne peut appliquer l'unité conseillée (10^{-6} degré), pour décrire les longitudes et latitudes extrêmes ainsi que les incréments de direction. Pour ces six derniers descripteurs, l'unité équivaut au rapport entre l'angle de base et le nombre des subdivisions. Dans les cas ordinaires, il convient de coder 0 et les données manquantes par les valeurs respectives de 1 et 10^6 (unité : 10^{-6} degré).

2) Voir la note 2) sous Modèle de définition de la grille 3.1 — Grille latitude/longitude (ou équidistante cylindrique, ou Plate Carrée) après rotation.

3) Voir la note 2) sous Modèle de définition de la grille 3.2 — Grille latitude/longitude (ou équidistante cylindrique, ou Plate Carrée) après dilatation.

Modèle de définition de la grille 3.10 : Projection de Mercator

Octet N°	*Contenu*
15	Forme de la Terre (voir la table de code 3.2)
16	Facteur d'échelle du rayon de la Terre sphérique
17-20	Valeur ajustée du rayon de la Terre sphérique
21	Facteur d'échelle du grand axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
22-25	Valeur ajustée du grand axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
26	Facteur d'échelle du petit axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
27-30	Valeur ajustée du petit axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
31-34	Ni — nombre de points le long d'un parallèle
35-38	Nj — nombre de points le long d'un méridien
39-42	La1 — latitude du premier point de la grille
43-46	Lo1 — longitude du premier point de la grille
47	Indicateurs de résolution et de composantes (voir la table d'indicateurs 3.3)
48-51	LaD — latitude(s) d'intersection du cylindre de projection de Mercator avec la Terre (latitude(s) pour laquelle (lesquelles) Di et Dj sont précisées)
52-55	La2 — latitude du dernier point de la grille
56-59	Lo2 — longitude du dernier point de la grille
60	Mode d'exploration (indicateurs — voir la table d'indicateurs 3.4)
61-64	Orientation de la grille, angle entre la direction i sur la carte et l'équateur (voir la note 1)
65-68	Di — longueur de grille dans le sens de la longitude (voir la note 2)
69-72	Dj — longueur de grille dans le sens de la latitude (voir la note 2)

NOTES :

1) Angle limité à l'intervalle de 0 à 90 degrés; si l'angle d'orientation de la grille est différent de 0 ou de 90 degrés, alors Di = Dj.

2) Les longueurs de grille sont exprimées en 10^{-3} m, à la latitude correspondant à LaD.

Modèle de définition de la grille 3.20 : Projection stéréographique polaire

Octet N°	*Contenu*
15	Forme de la Terre (voir la table de code 3.2)
16	Facteur d'échelle du rayon de la Terre sphérique
17-20	Valeur ajustée du rayon de la Terre sphérique
21	Facteur d'échelle du grand axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
22-25	Valeur ajustée du grand axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
26	Facteur d'échelle du petit axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
27-30	Valeur ajustée du petit axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
31-34	Nx — nombre de points le long de l'axe des X
35-38	Ny — nombre de points le long de l'axe des Y
39-42	La1 — latitude du premier point de la grille
43-46	Lo1 — longitude du premier point de la grille
47	Indicateurs de résolution et de composantes (voir la table d'indicateurs 3.3 et la note 1)
48-51	LaD — latitude pour laquelle Dx et Dy sont précisées
52-55	LoV — orientation de la grille (voir la note 2)
56-59	Dx — longueur de grille dans la direction X (voir la note 3)
60-63	Dy — longueur de grille dans la direction Y (voir la note 3)
64	Indicateur du centre de projection (voir la table d'indicateurs 3.5)
65	Mode d'exploration (voir la table d'indicateurs 3.4)

NOTES :

1) L'indicateur de résolution (bits 3-4 de la table d'indicateurs 3.3) ne s'applique pas à ce cas.

2) LoV est la valeur du méridien parallèle à l'axe des Y (ou aux colonnes de la grille) le long duquel la valeur des Y augmente avec la latitude (l'orientation selon la longitude peut ou non figurer sur une grille donnée).

3) Les longueurs de grille sont exprimées en 10^{-3} m, à la latitude correspondant à LaD.

4) Le bit 2 de l'indicateur de la projection ne s'applique pas à la projection stéréographique polaire.

Modèle de définition de la grille 3.30 : Projection conforme de Lambert

Octet N°	*Contenu*
15	Forme de la Terre (voir la table de code 3.2)
16	Facteur d'échelle du rayon de la Terre sphérique
17-20	Valeur ajustée du rayon de la Terre sphérique
21	Facteur d'échelle du grand axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
22-25	Valeur ajustée du grand axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
26	Facteur d'échelle du petit axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
27-30	Valeur ajustée du petit axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
31-34	Nx — nombre de points le long de l'axe des X
35-38	Ny — nombre de points le long de l'axe des Y
39-42	La1 — latitude du premier point de la grille
43-46	Lo1 — longitude du premier point de la grille
47	Indicateurs de résolution et de composantes (voir la table d'indicateurs 3.3)
48-51	LaD — latitude pour laquelle Dx et Dy sont précisées
52-55	LoV — Longitude du méridien parallèle à l'axe des Y le long duquel la valeur des Y augmente avec la latitude
56-59	Dx — longueur de grille dans la direction X (voir la note 1)
60-63	Dy — longueur de grille dans la direction Y (voir la note 1)
64	Indicateur du centre de projection (voir la table d'indicateurs 3.5)
65	Mode d'exploration (voir la table d'indicateurs 3.4)
66-69	Carré latin 1 — première latitude à partir du pôle à laquelle le cône sécant coupe la sphère
70-73	Carré latin 2 — deuxième latitude à partir du pôle à laquelle le cône sécant coupe la sphère
74-77	Latitude du pôle Sud de la projection
78-81	Longitude du pôle Sud de la projection

NOTES :

1) Les longueurs de grille sont exprimées en 10^{-3} m, à la latitude correspondant à LaD.

2) Si carré latin 1 = carré latin 2, la projection est sur un cône tangent.

3) Les indicateurs de résolution (bits 3-4 du tableau des indicateurs 3.3) ne s'appliquent pas à ce cas.

4) LoV est la valeur du méridien parallèle à l'axe des Y (ou aux colonnes de la grille) le long duquel la valeur des Y augmente avec la latitude (l'orientation selon la longitude peut ou non figurer sur une grille donnée).

Modèle de définition de la grille 3.40 : Grille gaussienne latitude/longitude

Octet N°	*Contenu*
15	Forme de la Terre (voir la table de code 3.2)
16	Facteur d'échelle du rayon de la Terre sphérique
17-20	Valeur ajustée du rayon de la Terre sphérique
21	Facteur d'échelle du grand axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
22-25	Valeur ajustée du grand axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
26	Facteur d'échelle du petit axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
27-30	Valeur ajustée du petit axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
31-34	Ni — nombre de points le long d'un parallèle
35-38	Nj — nombre de points le long d'un méridien
39-42	Angle de base du domaine de production initial (voir la note 1))
43-46	Subdivisions de l'angle de base utilisées pour indiquer les longitudes et latitudes extrêmes et les incréments de direction (voir la note 1)
47-50	La1 — latitude du premier point de la grille (voir la note 1)
51-54	Lo1 — longitude du premier point de la grille (voir la note 1)
55	Indicateurs de résolution et de composantes (voir la table d'indicateurs 3.3)
56-59	La2 — latitude du dernier point de la grille (voir la note 1)
60-63	Lo2 — longitude du dernier point de la grille (voir la note 1)
64-67	Di — incrément de la direction i (voir la note 1)
68-71	N — nombre de parallèles entre un pôle et l'équateur (voir la note 2)
72	Mode d'exploration (indicateurs — voir la table d'indicateurs 3.4)

NOTES :

1) L'angle de base du domaine de production initial et ses subdivisions sont utilisés, quand on ne peut appliquer l'unité conseillée (10^{-6} degré), pour décrire les longitudes et latitudes extrêmes ainsi que les incréments de direction. Pour ces six derniers descripteurs, l'unité équivaut au rapport entre l'angle de base et le nombre des subdivisions. Dans les cas ordinaires, il convient de coder 0 et les données manquantes par les valeurs respectives de 1 et 10^6 (unité : 10^{-6} degré).

2) Le nombre de parallèles entre un pôle et l'équateur est utilisé pour établir l'écartement variable (gaussien) des parallèles; cette valeur est toujours donnée.

Modèle de définition de la grille 3.41 : Grille gaussienne latitude/longitude après rotation

Octet N°	*Contenu*
15-72	Voir le modèle de définition de la grille 3.40 (voir la note 1)
73-76	Latitude du pôle Sud de la projection
77-80	Longitude du pôle Sud de la projection
81-84	Angle de rotation de la projection

NOTES :

1) L'angle de base du domaine de production initial et ses subdivisions sont utilisés, quand on ne peut appliquer l'unité conseillée (10^{-6} degré), pour décrire les longitudes et latitudes extrêmes ainsi que les incréments de direction. Pour ces six derniers descripteurs, l'unité équivaut au rapport entre l'angle de base et le nombre des subdivisions. Dans les cas ordinaires, il convient de coder 0 et les données manquantes par les valeurs respectives de 1 et 10^6 (unité : 10^{-6} degré).

2) Le nombre de parallèles entre un pôle et l'équateur est utilisé pour établir l'écartement variable (gaussien) des parallèles; cette valeur est toujours donnée.

3) Voir la note 2) sous Modèle de définition de la grille 3.1 — Grille latitude/longitude (ou équidistante cylindrique, ou Plate Carrée) après rotation.

Modèle de définition de la grille 3.42 : Grille gaussienne latitude/longitude après dilatation

Octet N°	*Contenu*
15-72	Voir le modèle de définition de la grille 3.40 (voir la note 1)
73-76	Latitude du pôle de dilatation
77-80	Longitude du pôle de dilatation
81-84	Facteur de dilatation

NOTES :

1) L'angle de base du domaine de production initial et ses subdivisions sont utilisés, quand on ne peut appliquer l'unité conseillée (10^{-6} degré), pour décrire les longitudes et latitudes extrêmes ainsi que les incréments de direction. Pour ces six derniers descripteurs, l'unité équivaut au rapport entre l'angle de base et le nombre des subdivisions. Dans les cas ordinaires, il convient de coder 0 et les données manquantes par les valeurs respectives de 1 et 10^6 (unité : 10^{-6} degré).

2) Le nombre de parallèles entre un pôle et l'équateur est utilisé pour établir l'écartement variable (gaussien) des parallèles; cette valeur est toujours donnée.

3) Voir la note 2) sous Modèle de définition de la grille 3.2 — Grille latitude/longitude (ou équidistante cylindrique, ou Plate Carrée) après dilatation.

Modèle de définition de la grille 3.43 : Grille gaussienne latitude/longitude après dilatation et rotation

Octet N°	*Contenu*
15-72	Voir modèle de définition de la grille 3.0 (voir la note 1)
73-76	Latitude du pôle Sud de la projection
77-80	Longitude du pôle Sud de la projection
81-84	Angle de rotation de la projection
85-88	Latitude du pôle de dilatation
89-92	Longitude du pôle de dilatation
93-96	Facteur de dilatation

NOTES :

1) L'angle de base du domaine de production initial et ses subdivisions sont utilisés, quand on ne peut appliquer l'unité conseillée (10^{-6} degré), pour décrire les longitudes et latitudes extrêmes ainsi que les incréments de direction. Pour ces six derniers descripteurs, l'unité équivaut au rapport entre l'angle de base et le nombre des subdivisions. Dans les cas ordinaires, il convient de coder 0 et les données manquantes par les valeurs respectives de 1 et 10^6 (unité : 10^{-6} degré).

2) Le nombre de parallèles entre un pôle et l'équateur est utilisé pour établir l'écartement variable (gaussien) des parallèles; cette valeur est toujours donnée.

3) Voir la note 2) sous Modèle de définition de la grille 3.1 — Grille latitude/longitude (ou équidistante cylindrique, ou Plate Carrée) après rotation.

4) Voir la note 2) sous Modèle de définition de la grille 3.2 — Grille latitude/longitude (ou équidistante cylindrique, ou Plate Carrée) après dilatation.

Modèle de définition de la grille 3.50 : Coefficients harmoniques sphériques

Octet N°	*Contenu*
15-18	J — paramètre de résolution pentagonale
19-22	K — paramètre de résolution pentagonale
23-26	M — paramètre de résolution pentagonale
27	Type de représentation indiquant la méthode utilisée pour définir la norme (voir la table de code 3.6)
28	Mode de représentation indiquant l'ordre des coefficients (voir la table de code 3.7)

NOTE :

1) La représentation pentagonale de la résolution est généralisée. Certaines troncatures courantes constituent des cas particuliers :

Triangulaires	M = J = K
Rhomboïdales	K = J + M
Trapézoïdales	K = J, K > M

Modèle de définition de la grille 3.51 : Coefficients harmoniques sphériques après rotation

Octet N°	*Contenu*
15-28	Voir le modèle de définition de la grille 3.50
29-32	Latitude du pôle Sud de la projection
33-36	Longitude du pôle Sud de la projection
37-40	Angle de rotation de la projection

NOTES :

1) Voir la note 1) sous Modèle de définition de la grille 3.50 — Coefficients harmoniques sphériques.

2) Voir la note 2) sous Modèle de définition de la grille 3.1 — Grille latitude/longitude (ou équidistante cylindrique, ou Plate Carrée) après rotation.

Modèle de définition de la grille 3.52 : Coefficients harmoniques sphériques après dilatation

Octet N°	*Contenu*
15-28	Voir le modèle de définition de la grille 3.50
29-32	Latitude du pôle de dilatation
33-36	Longitude du pôle de dilatation
37-40	Facteur de dilatation

NOTES :

1) Voir la note 1) sous Modèle de définition de la grille 3.50 — Coefficients harmoniques sphériques.

2) Voir la note 2) sous Modèle de définition de la grille 3.2 — Grille latitude/longitude (ou équidistante cylindrique, ou Plate Carrée) après dilatation.

Modèle de définition de la grille 3.53 : Coefficients harmoniques sphériques après dilatation et rotation

Octet N°	*Contenu*
15-28	Voir le modèle de définition de la grille 3.50
29-32	Latitude du pôle Sud de la projection
33-36	Longitude du pôle Sud de la projection
37-40	Angle de rotation de la projection
41-44	Latitude du pôle de dilatation
45-48	Longitude du pôle de dilatation
49-52	Facteur de dilatation

NOTES :

1) Voir la note 1) sous Modèle de définition de la grille 3.50 — Coefficients harmoniques sphériques.

2) Voir la note 2) sous Modèle de définition de la grille 3.1 — Grille latitude/longitude (ou équidistante cylindrique, ou Plate Carrée) après rotation.

3) Voir la note 2) sous Modèle de définition de la grille 3.2 — Grille latitude/longitude (ou équidistante cylindrique, ou Plate Carrée) après dilatation.

Modèle de définition de la grille 3.90 : Perspective vue de l'espace ou projection orthographique

Octet N°	*Contenu*
15	Forme de la Terre (voir la table de code 3.2)
16	Facteur d'échelle du rayon de la Terre sphérique
17-20	Valeur ajustée du rayon de la Terre sphérique
21	Facteur d'échelle du grand axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
22-25	Valeur ajustée du grand axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
26	Facteur d'échelle du petit axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
27-30	Valeur ajustée du petit axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
31-34	Nx — nombre de points le long de l'axe des X (colonnes)
35-38	Ny — nombre de points le long de l'axe des Y (rangées ou lignes)
39-42	Lap — latitude du point à la verticale du satellite
43-46	Lop — longitude du point à la verticale du satellite
47	Indicateurs de résolution et de composantes (voir la table d'indicateurs 3.3)
48-51	dx — diamètre apparent de la Terre en longueurs de grille, dans la direction X
52-55	dy — diamètre apparent de la Terre en longueurs de grille, dans la direction Y
56-59	Xp — coordonnée X du point à la verticale du satellite (en 10^{-3} longueurs de grille, exprimée sous forme d'entier)
60-63	Yp — coordonnée Y du point à la verticale du satellite (en 10^{-3} longueurs de grille, exprimée sous forme d'entier)
64	Mode d'exploration (indicateurs — voir la table d'indicateurs 3.4)
65-68	Orientation de la grille; soit l'angle entre l'axe des Y dans le sens ascendant et le méridien du point à la verticale du satellite dans le sens ascendant de la latitude (voir la note 3)
69-72	Nr — altitude de la caméra par rapport au centre de la Terre, mesurée en unités du rayon terrestre équatorial et multipliée par un facteur d'échelle de 10^6 (voir les notes 4 et 5)
73-76	Xo — coordonnée X d'origine de l'image sectorielle
77-80	Yo — coordonnée Y d'origine de l'image sectorielle

NOTES :

1) On suppose que le satellite se trouve dans sa position nominale, c'est-à-dire visant directement le point à sa verticale.

2) Les octets 46-49 indiquent tous 1 (indicateur manquant) pour signaler une projection orthographique (depuis l'infini).

3) Il s'agit de l'angle entre l'axe des Y dans le sens ascendant et le méridien 180 °E quand le point à la verticale du satellite correspond avec le pôle Nord; ou le méridien 0° quand le point à la verticale du satellite correspond avec le pôle Sud.

4) La dimension angulaire apparente de la Terre est donnée par 2 Arcsin $((10^6)/Nr)$.

5) Dans le cas d'une projection orthographique depuis l'infini, la valeur de Nr est codée comme manquante (tous les bits mis à 1).

6) Il est possible de calculer les résolutions angulaires horizontale et verticale du capteur (Rx et Ry), nécessaires à l'équation de navigation, à l'aide des équations suivantes :

$$Rx = 2 \text{ Arcsin } ((10^6)/Nr) / dx$$
$$Ry = 2 \text{ Arcsin } ((10^6)/Nr) / dy$$

Modèle de définition de la grille 3.100 : Grille triangulaire, face d'un icosaèdre

Octet N°	*Contenu*
15	n2 — exposant de 2 indiquant le nombre d'intervalles sur les côtés du triangle
16	n3 — exposant de 3 indiquant le nombre d'intervalles sur les côtés du triangle
17-18	ni — nombre d'intervalles sur les côtés des triangles de l'icosaèdre
19	nd — nombre de losanges
20-23	Latitude du pôle de l'icosaèdre reporté sur la sphère
24-27	Longitude du pôle de l'icosaèdre reporté sur la sphère
28-31	Longitude de la ligne centrale du premier losange de l'icosaèdre reportée sur la sphère
32	Position des points de grille (voir la table de code 3.8)
33	Ordre de la numérotation des losanges (indicateur — voir la table d'indicateurs 3.9)
34	Mode d'exploration d'un losange (indicateurs — voir la table d'indicateurs 3.10)
35-38	nt — nombre total de points de grille

NOTES :

1) Pour obtenir davantage de détails, se reporter à l'appendice II du *Manuel des codes*, vol. I.2, partie B — Définition d'une grille triangulaire, face d'un icosaèdre (en préparation).

2) La grille est basée sur un icosaèdre, soit un solide à 20 faces et 12 sommets. Les triangles se combinent en nd quadrangles, appelés losanges (ex. : si nd = 10, deux triangles de l'icosaèdre forment un losange et si nd = 5, quatre triangles de l'icosaèdre forment un losange). On utilise deux valeurs de résolution appelées n2 and n3 pour décrire la division de chaque côté du triangle. Chaque côté du triangle est divisé en ni parties égales (ni = 3** n3 * 2** n2, n3 étant égal soit à 0 soit à 1). Dans l'exemple figurant à l'appendice II, la numérotation des losanges vus depuis le pôle sur les deux hémisphères se fait dans le sens antihoraire. Les losanges 1 à 5 sont numérotés dans l'hémisphère Nord et les losanges 6 à 10 le sont dans l'hémisphère Sud.

3) L'exposant de 3 indiquant le nombre de divisions sur les côtés du triangle ne peut recevoir pour valeur que 0 ou 1.

4) Le nombre total de points de grille est fonction de la position de ces points. Si par exemple les points de grille se situent aux sommets des triangles, alors nt = (ni + 1) * (ni + 1) * nd, puisque les points situés sur le pourtour des losanges sont contenus dans les deux losanges adjacents et pour la même raison les points situés aux pôles sont contenus dans chacun des cinq losanges adjacents.

Modèle de définition de la grille 3.110 : Projection équatoriale azimutale équidistante

Octet N°	*Contenu*
15	Forme de la Terre (voir la table de code 3.2)
16	Facteur d'échelle du rayon de la Terre sphérique
17-20	Valeur ajustée du rayon de la Terre sphérique
21	Facteur d'échelle du grand axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
22-25	Valeur ajustée du grand axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
26	Facteur d'échelle du petit axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
27-30	Valeur ajustée du petit axe de la Terre ellipsoïdale aplatie
31-34	Nx — nombre de points le long de l'axe des X
35-38	Ny — nombre de points le long de l'axe des Y
39-42	La1 — latitude du point de tangence (centre de la grille)
43-46	Lo1 — longitude du point de tangence
47	Indicateurs de résolution et de composantes (voir la table d'indicateurs 3.3)
48-51	Dx — longueur de la grille dans la direction X, exprimée en 10^{-3} m, mesurée à l'origine de l'axe
52-55	Dy — longueur de la grille dans la direction Y, exprimée en 10^{-3} m, mesurée à l'origine de l'axe
56	Indicateur du centre de la projection
57	Mode d'exploration (voir la table d'indicateurs 3.4)

Modèle de définition de la grille 3.120 : Projection azimut-distance

Octet N°	*Contenu*
15-18	Nb — nombre de cellules de données le long des lignes radiales (voir la note 1)
19-22	Nr — nombre de lignes radiales
23-26	La1 — latitude du point central
27-30	Lo1 — longitude du point central
31-34	Dx — écartement des cellules le long des lignes radiales
35-38	Dstart — décalage de l'origine vers la limite intérieure
39 - (38+4Nr)	Pour chacune des Nr lignes radiales : (39+4(X-1)) - (40+4(X-1)) Azi – azimuth de départ, degrés x 10 (degrés Nord) (41+4(X-1)) - (42+4(X-1)) Adelta – largeur azimutale, degrés x 100, (+ dans le sens horaire, - dans le sens inverse)

NOTE :

1) Une cellule de données correspond à un point de données représentant un volume dont il est le centre.

DÉFINITION DES MODÈLES CORRESPONDANT À LA SECTION 4

Modèle de définition du produit 4.0 : Analyse ou prévision pour une surface ou une couche horizontale, à un moment donné

Octet N°	*Contenu*
10	Catégorie du paramètre (voir la table de code 4.1)
11	Numéro du paramètre (voir la table de code 4.2).
12	Type du processus de production (voir la table de code 4.3)
13	Indicateur du processus de production de base (défini par le centre d'origine)
14	Indicateur des processus de production de l'analyse ou de la prévision (défini par le centre d'origine)
15-16	Limite (heures) de tombée des données d'observation après l'heure de référence (voir la note 1)
17	Limite (minutes) de tombée des données d'observation après l'heure de référence
18	Indicateur d'unité de l'intervalle de temps (voir la table de code 4.4)
19-22	Heure de la prévision exprimée dans l'unité précisée par l'octet 18
23	Type de la première surface spécifiée (voir la table de code 4.5)
24	Facteur d'échelle — première surface spécifiée
25-28	Valeur ajustée — première surface spécifiée
29	Type de la deuxième surface spécifiée (voir la table de code 4.5)
30	Facteur d'échelle — deuxième surface spécifiée
31-34	Valeur ajustée — deuxième surface spécifiée

NOTE :

1) Les heures supérieures à 65534 sont codées 65534.

Modèle de définition du produit 4.1 : Prévision d'ensemble prise séparément, de contrôle ou «perturbée», pour une surface ou une couche horizontale, à un moment donné

Octet N°	*Contenu*
10	Catégorie du paramètre (voir la table de code 4.1)
11	Numéro du paramètre (voir la table de code 4.2)
12	Type du processus de production (voir la table de code 4.3)
13	Indicateur du processus de production de base (défini par le centre d'origine)
14	Indicateur du processus de production de la prévision (défini par le centre d'origine)
15-16	Limite (heures) de tombée des données d'observation après l'heure de référence (voir la note)
17	Limite (minutes) de tombée des données d'observation après l'heure de référence
18	Indicateur d'unité de l'intervalle de temps (voir la table de code 4.4)
19-22	Heure de la prévision exprimée dans l'unité précisée par l'octet 18
23	Type de la première surface spécifiée (voir la table de code 4.5)

(*suite*)

Octet N°	*Contenu*
24	Facteur d'échelle — première surface spécifiée
25-28	Valeur ajustée — première surface spécifiée
29	Type de la deuxième surface spécifiée (voir la table de code 4.5)
30	Facteur d'échelle — deuxième surface spécifiée
31-34	Valeur ajustée — deuxième surface spécifiée
35	Type de la prévision d'ensemble (voir la table de code 4.6)
36	Numéro de la perturbation
37	Nombre de prévisions dans l'ensemble

NOTE : Les heures supérieures à 65534 sont codées 65534.

Modèle de définition du produit 4.2 : Prévision dérivée, établie à partir de tous les membres de l'ensemble, pour une surface ou une couche horizontale, à un moment donné

Octet N°	*Contenu*
10	Catégorie du paramètre (voir la table de code 4.1)
11	Numéro du paramètre (voir la table de code 4.2)
12	Type du processus de production (voir la table de code 4.3)
13	Indicateur du processus de production de base (défini par le centre d'origine)
14	Indicateur du processus de production de la prévision (défini par le centre d'origine)
15-16	Limite (heures) de tombée des données d'observation après l'heure de référence (voir la note)
17	Limite (minutes) de tombée des données d'observation après l'heure de référence
18	Indicateur d'unité de l'intervalle de temps (voir la table de code 4.4)
19-22	Heure de la prévision exprimée dans l'unité précisée par l'octet 18
23	Type de la première surface spécifiée (voir la table de code 4.5)
24	Facteur d'échelle — première surface spécifiée
25-28	Valeur ajustée — première surface spécifiée
29	Type de la deuxième surface spécifiée (voir la table de code 4.5)
30	Facteur d'échelle — deuxième surface spécifiée
31-34	Valeur ajustée — deuxième surface spécifiée
35	Prévision dérivée (voir la table de code 4.7)
36	Nombre de prévisions dans l'ensemble

NOTE : Les heures supérieures à 65534 sont codées 65534.

Modèle de définition du produit 4.3 : Prévision dérivée, établie à partir d'un groupe de membres de l'ensemble, appliquée à une zone rectangulaire, pour une surface ou une couche horizontale, à un moment donné

Octet N°	*Contenu*
10	Catégorie du paramètre (voir la table de code 4.1)
11	Numéro du paramètre (voir la table de code 4.2)
12	Type du processus de production (voir la table de code 4.3)
13	Indicateur du processus de production de base (défini par le centre d'origine)
14	Indicateur du processus de production de la prévision (défini par le centre d'origine)
15-16	Limite (heures) de tombée des données d'observation après l'heure de référence (voir la note)
17	Limite (minutes) de tombée des données d'observation après l'heure de référence
18	Indicateur d'unité de l'intervalle de temps (voir la table de code 4.4)
19-22	Heure de la prévision exprimée dans l'unité précisée par l'octet 18
23	Type de la première surface spécifiée (voir la table de code 4.5)
24	Facteur d'échelle — première surface spécifiée
25-28	Valeur ajustée — première surface spécifiée
29	Type de la deuxième surface spécifiée (voir la table de code 4.5)

(*suite*)

Octet N°	*Contenu*
30	Facteur d'échelle — deuxième surface spécifiée
31-34	Valeur ajustée — deuxième surface spécifiée
35	Prévision dérivée (voir la table de code 4.7)
36	Nombre de prévisions dans l'ensemble (N)
37	Indicateur de groupe
38	Numéro du groupe auquel appartient la commande de haute résolution
39	Numéro du groupe auquel appartient la commande de basse résolution
40	Nombre total de groupes
41	Méthode de groupement (voir la table de code 4.8)
42-45	Latitude Nord du domaine du groupe
46-49	Latitude Sud du domaine du groupe
50-53	Longitude Est du domaine du groupe
54-57	Longitude Ouest du domaine du groupe
58-(57+N)	Liste des N prévisions d'ensemble

NOTE : Les heures supérieures à 65534 sont codées 65534.

Modèle de définition du produit 4.4 : Prévision dérivée, établie à partir d'un groupe de membres de l'ensemble, appliquée à une zone circulaire, pour une surface ou une couche horizontale, à un moment donné

Octet N°	*Contenu*
10	Catégorie du paramètre (voir la table de code 4.1)
11	Numéro du paramètre (voir la table de code 4.2)
12	Type du processus de production (voir la table de code 4.3)
13	Indicateur du processus de production de base (défini par le centre d'origine)
14	Indicateur du processus de production de la prévision (défini par le centre d'origine)
15-16	Limite (heures) de tombée des données d'observation après l'heure de référence (voir la note)
17	Limite (minutes) de tombée des données d'observation après l'heure de référence
18	Indicateur d'unité de l'intervalle de temps (voir la table de code 4.4)
19-22	Heure de la prévision exprimée dans l'unité précisée par l'octet 18
23	Type de la première surface spécifiée (voir la table de code 4.5)
24	Facteur d'échelle — première surface spécifiée
25-28	Valeur ajustée — première surface spécifiée
29	Type de la deuxième surface spécifiée (voir la table de code 4.5)
30	Facteur d'échelle — deuxième surface spécifiée
31-34	Valeur ajustée — deuxième surface spécifiée
35	Prévision dérivée (voir la table de code 4.7)
36	Nombre de prévisions dans l'ensemble (N)
37	Indicateur de groupe
38	Numéro du groupe auquel appartient la commande de haute résolution
39	Numéro du groupe auquel appartient la commande de basse résolution
40	Nombre total de groupes
41	Méthode de groupement (voir la table de code 4.8)
42-45	Latitude du point central dans le domaine du groupe
46-49	Longitude du point central dans le domaine du groupe
50-53	Rayon du domaine du groupe
54-(53+N)	Liste des N prévisions d'ensemble

NOTE : Les heures supérieures à 65534 sont codées 65534.

Modèle de définition du produit 4.5 : Prévision de probabilité pour une surface ou une couche horizontale, à un moment donné

Octet N°	*Contenu*
10	Catégorie du paramètre (voir la table de code 4.1)
11	Numéro du paramètre (voir la table de code 4.2)
12	Type du processus de production (voir la table de code 4.3)
13	Indicateur du processus de production de base (défini par le centre d'origine)
14	Indicateur du processus de production de la prévision (défini par le centre d'origine)
15-16	Limite (heures) de tombée des données d'observation après l'heure de référence (voir la note)
17	Limite (minutes) de tombée des données d'observation après l'heure de référence
18	Indicateur d'unité de l'intervalle de temps (voir la table de code 4.4)
19-22	Heure de la prévision exprimée dans l'unité précisée par l'octet 18
23	Type de la première surface spécifiée (voir la table de code 4.5)
24	Facteur d'échelle – première surface spécifiée
25-28	Valeur ajustée — première surface spécifiée
29	Type de la deuxième surface spécifiée (voir la table de code 4.5)
30	Facteur d'échelle — deuxième surface spécifiée
31-34	Valeur ajustée — deuxième surface spécifiée
35	Numéro de la probabilité prévue
36	Nombre total de probabilités prévues
37	Type de probabilité (voir la table de code 4.9)
38	Facteur d'échelle — limite inférieure
39-42	Valeur ajustée — limite inférieure
43	Facteur d'échelle — limite supérieure
44-47	Valeur ajustée — limite supérieure

NOTE : Les heures supérieures à 65534 sont codées 65534.

Modèle de définition du produit 4.6 : Prévision en percentiles pour une surface ou une couche horizontale, à un moment donné

Octet N°	*Contenu*
10	Catégorie du paramètre (voir la table de code 4.1)
11	Numéro du paramètre (voir la table de code 4.2)
12	Type du processus de production (voir la table de code 4.3)
13	Indicateur du processus de production de base (défini par le centre d'origine)
14	Indicateur du processus de production de la prévision (défini par le centre d'origine)
15-16	Limite (heures) de tombée des données d'observation après l'heure de référence (voir la note)
17	Limite (minutes) de tombée des données d'observation après l'heure de référence
18	Indicateur d'unité de l'intervalle de temps (voir la table de code 4.4)
19-22	Heure de la prévision exprimée dans l'unité précisée par l'octet 18
23	Type de la première surface spécifiée (voir la table de code 4.5)
24	Facteur d'échelle — première surface spécifiée
25-28	Valeur ajustée — première surface spécifiée
29	Type de la deuxième surface spécifiée (voir la table de code 4.5)
30	Facteur d'échelle — deuxième surface spécifiée
31-34	Valeur ajustée — deuxième surface spécifiée
35	Valeur du percentile (de 100 % à 0 %)

NOTE : Les heures supérieures à 65534 sont codées 65534.

Modèle de définition du produit 4.7 : Erreur d'analyse ou de prévision pour une surface ou une couche horizontale, à un moment donné

Octet N°	*Contenu*
10	Catégorie du paramètre (voir la table de code 4.1)
11	Numéro du paramètre (voir la table de code 4.2)
12	Type du processus de production (voir la table de code 4.3)
13	Indicateur du processus de production de base (défini par le centre d'origine)
14	Indicateur des processus de production de l'analyse ou de la prévision (défini par le centre d'origine)
15-16	Limite (heures) de tombée des données d'observation après l'heure de référence (voir la note)
17	Limite (minutes) de tombée des données d'observation après l'heure de référence
18	Indicateur d'unité de l'intervalle de temps (voir la table de code 4.4)
19-22	Heure de la prévision exprimée dans l'unité précisée par l'octet 18
23	Type de la première surface spécifiée (voir la table de code 4.5)
24	Facteur d'échelle — première surface spécifiée
25-28	Valeur ajustée — première surface spécifiée
29	Type de la deuxième surface spécifiée (voir la table de code 4.5)
30	Facteur d'échelle — deuxième surface spécifiée
31-34	Valeur ajustée — deuxième surface spécifiée

NOTE : Les heures supérieures à 65534 sont codées 65534.

Modèle de définition du produit 4.8 : Valeurs moyennes, cumulées et/ou extrêmes pour une surface ou une couche horizontale, durant un intervalle de temps continu ou non

Octet N°	*Contenu*	
10	Catégorie du paramètre (voir la table de code 4.1)	
11	Numéro du paramètre (voir la table de code 4.2)	
12	Type du processus de production (voir la table de code 4.3)	
13	Indicateur du processus de production de base (défini par le centre d'origine)	
14	Indicateur des processus de production de l'analyse ou de la prévision (défini par le centre d'origine)	
15-16	Limite (heures) de tombée des données d'observation après l'heure de référence (voir la note 1)	
17	Limite (minutes) de tombée des données d'observation après l'heure de référence	
18	Indicateur d'unité de l'intervalle de temps (voir la table de code 4.4)	
19-22	Heure de la prévision exprimée dans l'unité précisée par l'octet 18 (voir la note 2)	
23	Type de la première surface spécifiée (voir la table de code 4.5)	
24	Facteur d'échelle — première surface spécifiée	
25-28	Valeur ajustée — première surface spécifiée	
29	Type de la deuxième surface spécifiée (voir la table de code 4.5)	
30	Facteur d'échelle — deuxième surface spécifiée	
31-34	Valeur ajustée — deuxième surface spécifiée	
35-36	Année	Fin de l'intervalle de temps complet
37	Mois	
38	Jour	
39	Heure	
40	Minute	
41	Seconde	
42	n — Nombre des spécifications décrivant les intervalles de temps sur lesquels porte le calcul statistique du champ	
43-46	Nombre total de valeurs manquantes dans le calcul statistique	
	47-48 Spécification de l'intervalle de temps le plus éloigné (ou intervalle de temps unique) sur lequel porte le calcul statistique	
47	Calcul statistique ayant permis d'obtenir le champ élaboré à partir du champ à chaque incrément de temps durant l'intervalle de temps (voir la table de code 4.10)	
48	Type d'incrément de temps entre les champs successifs employé pour le calcul statistique (voir la table de code 4.11)	
49	Indicateur de l'unité de temps employée pour l'intervalle de temps sur lequel porte le calcul statistique (voir la table de code 4.4)	

(*suite*)

Octet N°	*Contenu*
50-53	Durée de l'intervalle de temps sur lequel porte le calcul statistique, exprimée dans l'unité indiquée par l'octet précédent
54	Indicateur de l'unité de temps employée pour l'incrément de temps entre les champs successifs (voir la table de code 4.4)
55-58	Incrément de temps entre les champs successifs, exprimé dans l'unité indiquée par l'octet précédent (voir la note 3)
59-nn	Ces octets figurent dans le message uniquement si n>1, nn = 45 + 12*n
59-70	Même contenu que les octets 47 à 58, pour l'étape suivante du calcul
71-nn	Spécifications des intervalles de temps supplémentaires, incluses en fonction de la valeur de n. Le contenu est le même que celui des octets 47à 58, répétés au besoin.

NOTES :

1) Les heures supérieures à 65534 sont codées 65534.

2) L'heure de référence dans la section 1 et l'heure de la prévision déterminent toutes deux le début de l'intervalle de temps complet.

3) Un incrément égal à zéro signifie que le calcul statistique se produit en continu (ou quasiment en continu) et qu'il ne porte donc pas sur un certain nombre d'échantillons pris par intermittence. A titre d'exemple, on peut citer comme processus continu la mesure des température par les thermomètres ou thermographes analogiques à maximum et minimum ou celle de la pluie par un pluviomètre.

4) Pour les besoins d'un calcul statistique portant sur des intervalles de temps successifs, on prend comme heures de référence et de prévision pour chaque intervalle, à l'exception de celui qui est le plus rapproché dans le temps, les heures de référence et de prévisions initiales augmentées ou diminuées de l'incrément, tel qu'il est défini par l'octet correspondant au "type d'incrément de temps" (à savoir l'octet 48, 60, 72, ...).

Modèle de définition du produit 4.20 : Produit radar

Octet N°	*Contenu*
10	Catégorie du paramètre (voir la table de code 4.1).
11	Numéro du paramètre (voir la table de code 4.2).
12	Type du processus de production (voir la table de code 4.3)
13	Nombre de stations radar
14	Indicateur d'unité de l'intervalle de temps
15-18	Latitude de la station (10^{-6} degrés)
19-22	Longitude de la station (10^{-6} degrés)
23-24	Altitude de la station (mètres)
25-28	Identification de la station (alphanumérique)
29-30	Indicatif de la station (numérique)
31	Mode de fonctionnement (voir la table de code 4.12)
32	Constante d'étalonnage de la réflectivité (dixièmes de dB)
33	Indicateur de contrôle de qualité (voir la table de code 4.13)
34	Indicateur de filtre de fouillis (voir la table de code 4.14)
35	Angle constant de site de l'antenne (dixièmes de degré vrai)
36-37	Intervalle de totalisation (minutes)
38	Réflectivité de référence pour les plafonds d'échos (dB)
39-41	Espacement des cellules de distance (m)
42-43	Ecartement radial (dixièmes de degré vrai)

Modèle de définition du produit 4.30 : Produit de satellite

Octet N°	*Contenu*
10	Catégorie du paramètre (voir la table de code 4.1)
11	Numéro du paramètre (voir la table de code 4.2)
12	Type du processus de production (voir la table de code 4.3)
13	Indicateur du processus d'observation (défini par les centres d'origine)
14	Nombre de bandes spectrales prises en compte (NB)

Répéter les dix octets qui suivent pour chaque bande prise en compte (nb = 1,NB)

(15+10(nb-1)) - (16+10(nb-1))	Séries des satellites-bande nb (table de code établie par le centre d'origine/de production)
(17+10(nb-1)) - (18+10(nb-1))	Numéros des satellites-bande nb (table de code établie par le centre d'origine/de production)
(19+10(nb-1))	Types d'instruments – bande nb (table de code établie par le centre d'origine/de production)
(20+10(nb-1))	Facteur d'échelle du nombre d'ondes central – bande nb
(21+10(nb-1)) - (24+10(nb-1))	Valeur ajustée du nombre d'ondes central – bande nb (unité : m^{-1})

Modèle de définition du produit 4.254 : Chaîne de caractères CCITTIA5

Octet N°	*Contenu*
10	Catégorie du paramètre (voir la table de code 4.1).
11	Numéro du paramètre (voir la table de code 4.2).
12-15	Nombre de caractères

DÉFINITION DES MODÈLES CORRESPONDANT À LA SECTION 5

Modèle de représentation des données 5.0 : Données aux points de grille — compression simple

Octet N°	*Contenu*
12-15	Valeur de référence (R) (valeur en virgule flottante IEEE 32 bits)
16-17	Facteur d'échelle binaire (E)
18-19	Facteur d'échelle décimale (D)
20	Nombre de bits utilisés pour chaque valeur comprimée (compression simple) ou pour chaque valeur de référence de groupe (compression complexe ou différentiation spatiale)
21	Type des valeurs du champ d'origine (voir la table de code 5.1)

Modèle de représentation des données 5.1 : Matrices aux points de grille — compression simple

Octet N°	*Contenu*
12-21	Voir le modèle de représentation des données 5.0
22	0 — présence de tables binaires matricielles; 1 — absence de table binaire matricielle
23-26	Nombre de valeurs de données codées dans la Section 7
27-28	NR — première dimension (lignes) de chaque matrice
29-30	NC — deuxième dimension (colonnes) de chaque matrice
31	Définition de la coordonnée en première dimension (table de code 5.2)
32	NC1 — nombre de coefficients ou de valeurs utilisés pour préciser la fonction correspondant à la coordonnée en première dimension
33	Définition de la coordonnée en deuxième dimension (table de code 5.2)
34	NC2 — nombre de coefficients ou de valeurs utilisés pour préciser la fonction correspondant à la coordonnée en deuxième
35	Caractéristique physique en première dimension (table de code 5.3)
36	Caractéristique physique en deuxième dimension (table de code 5.3)
37-(36+NC1*4)	Coefficients définissant sous forme de fonctions les valeurs des coordonnées en première dimension, ou valeurs explicites des coordonnées (valeur en virgule flottante IEEE 32 bits)
(37+NC1*4)- (36+4(NC1+NC2))	Coefficients définissant sous forme de fonctions les valeurs des coordonnées en deuxième dimension, ou valeurs explicites des coordonnées (valeur en virgule flottante IEEE 32 bits)

NOTES :

1) Cette forme de représentation permet de décrire une matrice de valeurs à chaque point de grille, les deux dimensions de la matrice peuvent représenter des coordonnées sous la forme de deux paramètres élémentaires (ex. : direction et fréquence définissant des spectres d'ondes). Les valeurs numériques de ces coordonnées, au-delà de simples indices, peuvent être données sous forme de fonctions ou de séries de nombres explicites.

2) La table de code 5.2 propose quelques fonctions simples pouvant s'appliquer à ces coordonnées. Lorsque la fonction est plus complexe, les coordonnées sont notées explicitement, c'est-à-dire que le jeu de valeurs figure réellement dans le message à la place des coefficients. Cela est indiqué par le chiffre de code 0 de la table de code 5.2, le nombre des valeurs explicites codées étant égal à la dimension appropriée de la matrice pour laquelle les valeurs sont présentées et ces valeurs sont fournies après l'octet 36 à la place des coefficients.

3) La présence de tables binaires matricielles est indiquée par l'octet 22. Lorsque c'est le cas, pour chaque point de grille est précisée une table binaire avec les données qui sont définies par la table binaire principale dans la Section 6, d'une longueur de (NR*NC) bits : un bit mis à 1 indique un élément de donnée à l'emplacement correspondant de la matrice. Les tables binaires sont présentées de bout en bout sans indication de changement d'octet, la dernière table binaire est suivie, s'il y lieu, de bits mis à 0 pour compléter tout octet partiellement utilisé.

4) Matrices réservées à l'exploration dans le sens +i (de gauche à droite) et dans le sens -j (de haut en bas).

Modèle de représentation des données 5.2 : Données aux points de grille — compression complexe

Octet N°	*Contenu*
12-21	Voir le modèle de représentation des données 5.0
22	Méthode de séparation en groupes (voir la table de code 5.4)
23	Traitement des valeurs manquantes (voir la table de code 5.5)
24-27	Remplacement des valeurs manquantes primaires
28-31	Remplacement des valeurs manquantes secondaires
32-35	NG — nombre de groupes dans lesquels se répartissent les valeurs du champ subdivisé
36	Référence pour les largeurs des groupes (voir la note 12)
37	Nombre de bits utilisés pour les largeurs des groupes (lorsque la valeur de référence de l'octet 36 a été supprimée)
38-41	Référence pour les longueurs des groupes (voir la note 13)
42	Incrément utilisé pour les longueurs des groupes (voir la note 14)
43-46	Longueur vraie du dernier groupe
47	Nombre de bits utilisés pour indiquer les longueurs ajustées des groupes (après soustraction de la valeur de référence indiquée par les octets 38-41 et division par l'incrément de longueur indiqué par l'octet 42)

NOTES :

1) Les longueurs des groupes n'ont pas de signification dans le cas d'une compression par ligne, les groupes étant alors des lignes de cordonnées (il suffit d'utiliser la Section de définition de la grille et peut-être la Section de la table binaire); il convient alors, pour des besoins de cohérence, de coder par 0 la largeur et la référence du champ associé.

2) Dans le cas d'une compression par ligne avec une table binaire, il y a autant de groupes que de lignes. Dans le cas de lignes ne comprenant que des valeurs manquantes, tous les descripteurs associés prennent la valeur de code 0.

3) La traitement des largeurs en une référence et des incréments, associé à celui des longueurs sous forme de valeurs ajustées par incrément, permet de réduire la taille des descripteurs (ce qui importe en matière de gains de compression).

4) Le traitement des valeurs manquantes explicites constitue une solution de remplacement à l'utilisation de tables binaires dans la Section 6 et vise à réduire la taille globale des messages GRIB.

5) On peut établir une distinction entre deux types de valeur manquante : les valeurs manquantes dues à un phénomène permanent (ex. : surface cachée en mer ou sur terre) et les valeurs manquantes occasionnelles.

6) Il est possible en outre de préciser que des valeurs sont utilisées en remplacement des données manquantes. Si cette option n'est pas retenue (ou si elle ne s'applique pas au cas en question), tous les bits des valeurs de remplacement correspondantes sont mis à 1.

7) Lorsqu'une (des) valeur(s) de remplacement est (sont) indiquée(s), elle(s) se présente(nt) sous la même forme que la (les) valeur(s) entrant normalement dans le champ (virgule flottante codée selon le mode IEEE 32 bits ou entier).

8) Si l'option de remplacement des valeurs manquantes primaires est utilisée, tous les bits correspondants à ces valeurs dans le groupe approprié sont mis à 1 au niveau des données comprimées.

9) Si l'option de remplacement des valeurs manquantes secondaires est utilisée, tous les bits correspondants à ces valeurs dans le groupe approprié sont mis à 1, à l'exception du dernier qui est mis à 0, au niveau des données comprimées.

10) Quand un groupe ne contient que des valeurs manquantes (de l'un ou l'autre type), celui-ci est codé comme un groupe constant (largeur nulle, aucune donnée associée) et, dans la référence du groupe, tous les bits sont mis à 1 dans le cas de valeurs de type primaire ou tous les bits sont mis à 1 sauf le dernier mis à 0 dans le cas de valeurs de type secondaire.

11) Au besoin, la largeur des groupes et/ou la largeur des champs des références de groupe peuvent être agrandies pour éviter les ambiguïtés entre le ou les indicateur(s) de valeur manquante et les données vraies.

12) La largeur d'un groupe est le nombre des bits utilisés pour chacune des valeurs que le groupe contient.

13) La longueur d'un groupe (L) est le nombre des valeurs que le groupe contient.

14) Une compression complexe vise essentiellement à subdiviser un champ de valeurs en NG groupes contenant des valeurs de même taille. Il est pour cela nécessaire de conserver suffisamment d'information pour retrouver la longueur des groupes au décodage. Les longueurs des NG groupes correspondant à un champ quelconque peuvent être décrites comme suit : Ln = ref + Kn * len_inc, n = 1,NG, où ref est donné par les octets 38-41 et len_inc par l'octet 42. Les NG valeurs de K (les longueurs ajustées des groupes) sont enregistrées dans la Section des données, chacune avec le nombre de bits qui lui correspond indiqué par l'octet 47. Le dernier groupe constituant un cas spécial qu'il n'est pas possible de préciser à l'aide de cette corrélation, la longueur du dernier groupe est enregistrée dans les octets 43-46.

Modèle de représentation des données 5.3 : Données aux points de grille — compression complexe et différentiation spatiale

Octet N°	*Contenu*
12- 47	Voir le modèle de représentation des données 5.2
48	Ordre de la différentiation spatiale (voir la table de code 5.6)
49	Nombre d'octets requis dans la Section des données pour préciser les descripteurs supplémentaires que nécessite la différentiation spatiale (octets 6-ww dans le modèle de données 7.3)

NOTES :

1) La différentiation spatiale constitue un prétraitement qui intervient avant la séparation en groupes au moment du codage. Elle sert à réduire la taille de champs suffisamment réguliers, quand elle est associée à un programme de séparation en groupes décrit par le modèle de représentation des données 5.2. Au premier ordre, un champ initial de valeurs f est remplacé par un nouveau champ de valeurs g, dans lequel $g_1 = f_1$, $g_2 = f_2 - f_1$, …, $g_n = f_n - f_{n-1}$. Au deuxième ordre, le champ de valeur g est remplacé à son tour par un nouveau champ de valeurs h, dans lequel $h_1 = f_1$, $h_2 = f_2$, $h_3 = g_3 - g_2$, …, $h_n = g_n - g_{n-1}$. Pour que les valeurs restent positives, le minimum absolu du champ résultant (soit g_{min} soit h_{min}) est supprimé. Au moment du décodage, après décompression des chaînes de bits, on extrait les valeurs ajustées initiales en ajoutant le minimum absolu et en effectuant une somme récursive.

2) En ce qui concerne la différentiation d'ordre n, les n premières valeurs de la table non manquantes sont mises à 0 dans la table comprimée. Les valeurs fictives ne sont pas utilisées dans la décompression.

Modèle de représentation des données 5.50 : Données spectrales – compression simple

Octet N°	*Contenu*
12-15	Valeur de référence (R) (valeur en virgule flottante IEEE 32 bits)
16-17	Facteur d'échelle binaire (E)
18-19	Facteur d'échelle décimale (D)
20	Nombre de bits utilisés pour chaque valeur comprimée (largeur du champ)
21-24	Partie réelle du coefficient (0,0) (valeur en virgule flottante IEEE 32 bits)

NOTES :

1) La suppression de la partie réelle du coefficient (0,0) des données comprimées sert à réduire la variabilité des coefficients, afin d'améliorer l'exactitude de la compression.

2) Pour certaines représentations spectrales, le coefficient (0,0) exprime la valeur moyenne du paramètre représenté.

Modèle de représentation des données 5.51 : Harmoniques sphériques — compression complexe

Octet N°	*Contenu*
12-20	Voir le modèle de représentation des données 5.50
21-24	P facteur d'échelle laplacien (exprimé en 10^{-6})
25-26	J_S — paramètre de résolution pentagonale de la sous-série décomprimée (voir la note 1)
27-28	K_S — paramètre de résolution pentagonale de la sous-série décomprimée (voir la note 1)
29-30	M_S — paramètre de résolution pentagonale de la sous-série décomprimée (voir la note 1)
31-34	T_S — nombre total de valeurs figurant dans la sous-série décomprimée (voir la note 1)
35	Précision de la sous-série décomprimée (voir la table de code 5.7)

NOTES :

1) La sous-série non comprimée constitue un ensemble de valeurs défini de la même manière que la série complète des valeurs (d'un spectre limité à J_S, K_S et M_S), mais auquel la mise à l'échelle et la compression ne sont pas appliquées. Les valeurs associées sont enregistrées à partir de l'octet 6 de la Section 7.

2) Les coefficients restants sont multipliés par $(n*(n+1))^P$, mis à l'échelle et comprimés. L'opérateur associé à cette multiplication est dérivé de l'opérateur laplacien sur la sphère.

3) L'équation d'extraction pour un coefficient de nombre d'ondes n est donc la suivante :
$Y = (R+X*2^E)*10^{-D}* (n*(n+1))^{-P}$, dans laquelle X est la valeur ajustée et comprimée associée au coefficient.

DÉFINITION DES MODÈLES CORRESPONDANT À LA SECTION 7

Modèle des données 7.0 : Données aux points de grille — compression simple

Octet N°	*Contenu*
6-nn	Données binaires — chaîne binaire, pour chaque valeur (ajustée)

Modèle des données 7.1 : Matrices aux points de grille — compression simple

Octet N°	*Contenu*
6-nn	Données binaires — chaîne binaire, pour chaque valeur (ajustée)

NOTE : Les descripteurs de groupes indiqués ci-dessus peuvent ne pas figurer si la largeur de champ associée est mise à 0.

Modèle des données 7.2 : Données aux points de grille — compression complexe

Octet N°	*Contenu*
6-xx	Valeurs de référence des NG groupes (XI dans la formule de décodage), chacune de ces valeurs étant codée sur le nombre de bits spécifié à l'octet 20 du modèle de représentation des données 5.0. Il convient d'ajouter le nombre nécessaire de bits mis à 0 pour que la suite de nombres se termine à la fin d'un octet.
[xx+1]-yy	Largeurs des NG groupes, chacune de ces largeurs étant codée sur le nombre de bits spécifié à l'octet 37 du modèle de représentation des données 5.2. Il convient d'ajouter le nombre nécessaire de bits mis à 0 pour que la suite de nombres se termine à la fin d'un octet.
[yy+1]-zz	Longueurs ajustées des NG groupes, chacune de ces longueurs étant codée sur le nombre de bits spécifié à l'octet 47 du modèle de représentation des données 5.2. Il convient d'ajouter le nombre nécessaire de bits mis à 0 pour que la suite de nombres se termine à la fin d'un octet (voir la note 14 du modèle de représentation des données 5.2).
[zz+1]-nn	Valeurs comprimées (X2 dans la formule de décodage), chaque valeur correspondant à un écart par rapport à la valeur de référence de son groupe.

NOTES :

1) Les descripteurs de groupes indiqués ci-dessus peuvent ne pas figurer si la largeur de champ associée est mise à 0.

2) Les longueurs des groupes n'ont pas de signification dans le cas d'une compression par ligne; il convient alors, pour des besoins de cohérence, de coder par 0 la largeur du champ associé. Il n'est donc pas obligatoire que le logiciel de décodage comprenne un test particulier pour la compression par ligne capable de coder et de décoder les descripteurs de groupes.

3) Les longueurs de groupes ajustées, si elles sont indiquées, sont codées pour chaque groupe. Il convient cependant de prendre la longueur vraie du dernier groupe (non ajustée) indiquée dans le modèle de représentation des données.

4) Pour les groupes contenant une valeur constante, le champ associé est mis à 0 et aucune donnée incrémentale n'est fournie.

Modèle des données 7.3 : Données aux points de grille — compression complexe et différenciation spatiale

Octet N°	*Contenu*
6-ww	Première(s) valeur(s) parmi les valeurs ajustées des données (sans différenciation), suivie(s) par le minimum absolu des différences. Le nombre de valeurs enregistrées est égal à l'ordre de différenciation plus 1 et la largeur du champ est indiquée par l'octet 49 du modèle de représentation des données 5.3 (voir la note 1)
[ww+1]-xx	Valeurs de référence des NG groupes (XI dans la formule de décodage), chacune de ces valeurs étant codée sur le nombre de bits spécifié à l'octet 20 du modèle de représentation des données 5.0. Il convient d'ajouter le nombre nécessaire de bits mis à 0 pour que la suite de nombres se termine à la fin d'un octet.
[xx+1]-nn	Voir le modèle de représentation des données 7.2.

NOTES :

1) Au sujet de la notation dont il est question à la note 1) du modèle de représentation des données 5.3, au premier ordre, les valeurs enregistrées dans les octets 6-ww sont g_1 et g_{min}. Au deuxième ordre, les valeurs enregistrées sont h_1, h_2, et h_{min}.

2) Les descripteurs supplémentaires que nécessite la différentiation spatiale sont ajoutés avant les descripteurs de séparation en groupes, pour bien faire apparaître une distinction entre les deux méthodes. Cela permet d'utiliser des parties logicielles communes, que les données traitées présentent ou non une différentiation spatiale.

3) En choisissant de positionner le minimum absolu après les valeurs de données initiales, on réduit le traitement logiciel.

4) Le minimum absolu est négatif dans la plupart des cas; s'il est positif, le premier bit est mis à 0, s'il est négatif; le premier bit est mis à 1.

Modèle des données 7.50 : Données spectrales — compression simple

Octet N°	*Contenu*
6-nn	Données binaires — chaîne binaire, pour chaque valeur (ajustée)

Modèle des données 7.51 : Harmoniques sphériques — compression complexe

Octet N°	*Contenu*
6-(5+I*T_S)	Données tirées de la sous-série non comprimée (valeurs en virgule flottante IEEE sur I octets)
(6+I*T_S)-nn	Données binaires — chaîne binaire, pour chaque valeur (ajustée) en dehors de la sous-série non comprimée

NOTES :

1) Dans la sous-série non comprimée, l'ordre des valeurs est établi en fonction de la source de la définition de la grille associée aux données.

2) Le nombre d'octets associés à chaque valeur de la sous-série non comprimée (I) est défini dans la table de code 5.7, en fonction de la valeur réelle indiquée par l'octet 35 du modèle de représentation des données 5.51.

3) Dans les données comprimées, l'ordre des valeurs est établi en fonction de la source de la définition de la grille associée aux données, en omettant les valeurs traitées dans la sous-série non comprimée.

TABLES DE CODE ET D'INDICATEURS

TABLES DE CODE CORRESPONDANT À LA SECTION 0

Table de code 0.0 : Domaine de spécialisation des données traitées dans le message GRIB, numéro de la table principale du code GRIB

Chiffre du code	*Signification*
0	Produits météorologiques
1	Produits hydrologiques
2	Produits pour la surface des terres
3	Produits spatiaux
4-9	En réserve
10	Produits océanographiques
11-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

TABLES DE CODE CORRESPONDANT À LA SECTION 1

Table de code 1.0 : Numéro de version des tables principales du code GRIB

Chiffre du code	*Signification*
0	A usage expérimental
1	Numéro de la version destinée initialement à l'exploitation
2-254	Futurs numéros des versions d'exploitation
255	Utilisation d'une table locale

Table de code 1.1 : Numéro de version des tables locales du code GRIB

Chiffre du code	*Signification*
0	Aucune table locale utilisée
1-254	Numéro de version des tables locales utilisées
255	Valeur manquante

Table de code 1.2 : Signification de l'heure de référence

Chiffre du code	*Signification*
0	Analyse
1	Début de la prévision
2	Heure de vérification de la prévision
3	Heure de l'observation
4-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 1.3 : Etat des données

Chiffre du code	*Signification*
0	Produits opérationnels
1	Produits d'essai opérationnel
2	Produits expérimentaux
3	Produits de réanalyse
4-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 1.4 : Type de données

Chiffre du code	*Signification*
0	Analyse
1	Prévision
2	Analyse et prévision
3	Prévision de contrôle
4	Prévision «perturbée»
5	Prévision de contrôle et prévision «perturbée»
6	Observations par satellites après traitement
7	Observations radar après traitement
8-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

NOTE : Une analyse initialisée est considérée comme une prévision à échéance immédiate (heure zéro).

TABLES DE CODE ET D'INDICATEURS CORRESPONDANT À LA SECTION 3

Table de code 3.0 : Source de la définition de la grille

Chiffre du code	*Signification*	*Remarques*
0	Précisée dans la table de code 3.1	
1	Définition de grille prédéterminée	Par le centre d'origine
2-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Aucune définition de grille ne s'applique au produit	

Table de code 3.1 : Numéro du modèle de définition de la grille

Chiffre du code	*Signification*	*Remarques*
0	Grille latitude/longitude	Projection appelée aussi équidistante cylindrique ou Plate Carrée
1	Grille latitude/longitude après rotation	
2	Grille latitude/longitude après dilatation	
3	Grille latitude/longitude après dilatation et rotation	
4-9	En réserve	
10	Projection de Mercator	
11-19	En réserve	
20	Projection stéréographique polaire	Sud ou nord
21-29	En réserve	
30	Projection conforme de Lambert	Sécante ou tangente, conique ou bipolaire (appelée aussi projection d'Albers conservant le rapport des aires)
31-39	En réserve	
40	Grille gaussienne latitude/longitude	
41	Grille gaussienne latitude/longitude après rotation	
42	Grille gaussienne latitude/longitude après dilatation	
43	Grille gaussienne latitude/longitude après dilatation et rotation	
44-49	En réserve	
50	Coefficients harmoniques sphériques	
51	Coefficients harmoniques sphériques après rotation	
52	Coefficients harmoniques sphériques après dilatation	
53	Coefficients harmoniques sphériques après dilatation et rotation	
54-89	En réserve	
90	Perspective vue de l'espace ou projection orthographique	
91-99	En réserve	
100	Grille triangulaire, face d'un icosaèdre	
101-109	En réserve	
110	Projection équatoriale azimutale équidistante	
111-119	En réserve	
120	Projection azimuth-distance	
121-32767	En réserve	
32768-65534	En réserve pour un usage local	
65535	Valeur manquante	

Table de code 3.2 : Forme de la Terre

Chiffre du code	*Signification*
0	Terre considérée comme sphérique avec un rayon de 6367,47 km
1	Terre considérée comme sphérique, le rayon étant précisé par le fournisseur des données
2	Terre considérée comme ellipsoïdale aplatie dont la taille a été définie par l'UAI en 1965 (grand axe = 6378,160 km, petit axe = 6356,775 km, f = 1/297,0)
3	Terre considérée comme ellipsoïdale aplatie, le grand et le petit axes étant précisés par le fournisseur des données
4-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table d'indicateurs 3.3 : Indicateurs de résolution et de composantes

Numéro de bit	*Valeur*	*Signification*
1-2		En réserve
3	0	Incréments non indiqués dans la direction i
	1	Incréments indiqués dans la direction i
4	0	Incréments non indiqués dans la direction j
	1	Incréments indiqués dans la direction j
5	0	Composantes u et v calculées des grandeurs vectorielles par rapport aux directions est et nord
	1	Composantes u et v calculées des grandeurs vectorielles par rapport à la grille définie dans la direction des coordonnées croissantes x et y (ou i et j) respectivement
6-8		En réserve — mis à zéro

Table d'indicateurs 3.4 : Mode d'exploration

Numéro de bit	*Valeur*	*Signification*
1	0	Exploration des points de la première ligne ou colonne dans la direction +i (+x)
	1	Exploration des points de la première ligne ou colonne dans la direction -i (-x)
2	0	Exploration des points de la première ligne ou colonne dans la direction -j (-y)
	1	Exploration des points de la première ligne ou colonne dans la direction +j (+y)
3	0	Les points adjacents dans la direction i (x) sont consécutifs
	1	Les points adjacents dans la direction j (y) sont consécutifs
4	0	Exploration de toutes les lignes dans la même direction
	1	Exploration des lignes adjacentes dans la direction opposée
5-8		En réserve

NOTES :

1) Direction i : d'ouest en est le long d'un parallèle, ou de gauche à droite le long d'un axe X.

2) Direction j : du sud au nord le long d'un méridien, ou de bas en haut le long d'un axe Y.

3) Lorsque le bit numéro 4 est mis à 0, la première ligne explorée est indiquée par les indicateurs précédents.

Table d'indicateurs 3.5 : Centre de la projection

Numéro de bit	*Valeur*	*Signification*
1	0	Le pôle Nord se situe sur le plan de la projection
	1	Le pôle Sud se situe sur le plan de la projection
2	0	Un seul centre de projection est utilisé
	1	La projection est bipolaire et symétrique

Table de code 3.6 : Type de représentation des données spectrales

Chiffre du code	*Signification*
1	Les fonctions Legendre associées de la première espèce sont définies par : $P_n^m(\mu) = \sqrt{(2n+1)\frac{(n-m)!}{(n+m)!}}\frac{1}{2^n n!}\left(1-\mu^2\right)^{\frac{m}{2}}\frac{d^{n+m}}{d\mu^{n+m}}(\mu^2-1)^n, m \geq 0$ $P_n^{-m}(\mu) = P_n^m(\mu)$

Un champ $F(\lambda,\mu)$ (est représenté par :

$$F(\lambda,\mu) = \sum_{m=-m}^{M} \sum_{n=|m|}^{N(m)} F_n^m P_n^m(\mu) e^{im\lambda}$$

où λ est la longitude,
μ le sinus de la latitude,
et F_n^{-m} le nombre complexe conjugué de F_n^m

Table de code 3.7 : Mode de représentation des données spectrales

Chiffre du code	*Signification*
0	En réserve
1	Les nombres complexes Fnm (voir le chiffre du code 1 de la table de code 3.6 ci-dessus) sont enregistrés pour m ≥ 0 sous forme de paires de nombres réels $Re(F_n^m)$, $Im(F_n^m)$ placées dans l'ordre des valeurs croissantes de n, allant de m à N(m), en commençant par m = 0, puis m = 1, 2, ... M (voir la note 1)
2-254	En réserve
255	Valeur manquante

NOTE :
1) Valeurs de N(m) pour certaines troncatures courantes :

Triangulaires	M = J = K,	N(m) = J
Rhomboïdales	K = J + M,	N(m) = J+m
Trapézoïdales	K = J, K > M,	N(m) = J

Table de code 3.8 : Position des points de grille

Chiffre du code	*Signification*
0	Points de grille situés aux sommets des triangles
1	Points de grille situés au centre des triangles
2	Points de grille situés au centre des côtés des triangles
3-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table d'indicateurs 3.9 : Ordre de numérotation des losanges vus du pôle correspondant

Numéro de bit	*Valeur*	*Signification*
1	0	Sens horaire
	1	Sens antihoraire
2-8		En réserve

Table d'indicateurs 3.10 : Mode d'exploration appliqué à un losange

Numéro de bit	*Valeur*	*Signification*
1	0	Exploration des points dans la direction +i – du pôle à l'équateur
	1	Exploration des points dans la direction -i – de l'équateur au pôle
2	0	Exploration des points dans la direction +j – d'ouest en est
	1	Exploration des points dans la direction -j – d'est en ouest
3	0	Les points adjacents dans la direction i sont consécutifs
	1	Les points adjacents dans la direction j sont consécutifs
4-8		En réserve

Table de code 3.11 : Interprétation de la liste de nombres qui définit le nombre de points

Chiffre du code	*Signification*
0	Aucune liste ajoutée
1	Les nombres définissent le nombre de points correspondant aux cercles de coordonnées (c'est-à-dire aux parallèles), les coordonnées sur chaque cercle sont des multiples de la maille portée sur ce cercle, les coordonnées extrêmes indiquées dans la définition de la grille (c'est-à-dire les longitudes extrêmes) peuvent ne pas être atteintes pour toutes les lignes
2	Les nombres définissent le nombre de points correspondant aux lignes de coordonnées délimitées par les coordonnées extrêmes indiquées dans la définition de la grille (c'est-à-dire les longitudes extrêmes) et figurant dans toutes les lignes
3-254	En réserve
255	Valeur manquante

TABLES DE CODE ET D'INDICATEURS CORRESPONDANT À LA SECTION 4

Table de code 4.0 : Numéro du modèle de définition du produit

Numéro	*Description*
0	Analyse ou prévision pour une surface ou une couche horizontale, à un moment donné
1	Prévision d'ensemble prise séparément, de contrôle ou « perturbée », pour une surface ou une couche horizontale, à un moment donné
2	Prévision dérivée, établie à partir de tous les membres de l'ensemble, pour une surface ou une couche horizontale, à un moment donné
3	Prévision dérivée, établie à partir d'un groupe de membres de l'ensemble, appliquée à une zone rectangulaire, pour une surface ou une couche horizontale, à un moment donné
4	Prévision dérivée, établie à partir d'un groupe de membres de l'ensemble, appliquée à une zone circulaire, pour une surface ou une couche horizontale, à un moment donné
5	Prévision de probabilité pour une surface ou une couche horizontale, à un moment donné
6	Prévision en percentiles pour une surface ou une couche horizontale, à un moment donné
7	Erreur d'analyse ou de prévision pour une surface ou une couche horizontale, à un moment donné
8	Valeurs moyennes, cumulées et/ou extrêmes pour une surface ou une couche horizontale, durant un intervalle de temps continu ou non
9-19	En réserve
20	Produit radar
21-29	En réserve
30	Produit de satellite
31-253	En réserve
254	Chaîne de caractères CCITTIA5
255-32767	En réserve
32768-65534	En réserve pour un usage local
65535	Valeur manquante

Table de code 4.1 : Catégorie de paramètres par domaine de spécialisation des produits

Domaine de spécialisation 0 : Produits météorologiques

Catégorie	*Description*
0	Température
1	Humidité
2	Quantité de mouvement
3	Masse
4	Rayonnement de courte longueur d'onde

(*suite*)

5	Rayonnement de grande longueur d'onde
6	Nébulosité
7	Indices de stabilité thermodynamique
8	Indices de stabilité cinématique
9	Probabilités de température
10	Probabilités d'humidité
11	Probabilités de quantité de mouvement
12	Probabilités de masse
13	Aérosols
14	Gaz à l'état de trace (ex. : ozone, CO_2)
15	Radar
16	Images radar prévues
17	Electrodynamique
18	Radiations
19	Propriétés physiques de l'atmosphère
20-189	En réserve
190	Chaîne CCITTIA5
191	Divers
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Domaine de spécialisation 1 : Produits hydrologiques

Catégorie	*Description*
0	Hydrologie
1	Probabilités en hydrologie
2-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Domaine de spécialisation 2 : Produits pour la surface des terres

Catégorie	*Description*
0	Végétation/Biomasse
1	Produits spéciaux pour l'agriculture et l'aquaculture
2	Produits pour les transports
3	Produits relatifs aux sols
4-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Domaine de spécialisation 3 : Produits spatiaux

Catégorie	*Description*
0	Produits-image (voir la note 1)
1	Produits quantitatifs (voir la note 2)
2-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

NOTES:

1) Il s'agit de données numériques sans unité, auxquelles il est possible de donner une signification quantitative en y associant une table de code définie en dehors du présent document. L'accent est mis sur la visualisation de phénomènes à l'aide d'images dont certaines caractéristiques peuvent être mises en relief. En général, chaque donnée-image est un entier d'un octet sans signe, mais cela peut changer suivant le type du produit-image. La taille des données est indiquée à la section 5.

2) Aux données correspondent des unités physiques précisées.

Domaine de spécialisation 10 : Produits océanographiques

Catégorie	*Description*
0	Vagues
1	Courants
2	Glace
3	Propriétés en surface
4	Propriétés sous-marines
5-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Domaine de spécialisation 0 : Produits météorologiques, Catégorie de paramètres 0 : Température

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Température	K
1	Température virtuelle	K
2	Température potentielle	K
3	Température pseudo-adiabatique potentielle ou température potentielle équivalente	K
4	Température maximale	K
5	Température minimale	K
6	Température du point de rosée	K
7	Dépression du point de rosée	K
8	Gradient vertical de température	K m^{-1}
9	Anomalie de température	K
10	Flux résultant de chaleur latente	W m^{-2}
11	Flux résultant de chaleur sensible	W m^{-2}
12	Indice thermique	K
13	Indice de refroidissement du vent	K
14	Dépression minimale du point de rosée	K
15	Température potentielle virtuelle	K
16-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 0 : Produits météorologiques, Catégorie de paramètres 1 : Humidité

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Humidité spécifique	kg kg^{-1}
1	Humidité relative	%
2	Rapport de mélange	kg kg^{-1}
3	Eau précipitable	kg m^{-2}
4	Tension de vapeur	Pa
5	Déficit de saturation	Pa
6	Évaporation	kg m^{-2}
7	Intensité des précipitations	kg m^{-2} s-1
8	Total des précipitations	kg m^{-2}
9	Précipitations à grande échelle (non engendrées par la convection)	kg m^{-2}
10	Précipitation de convection	kg m^{-2}
11	Hauteur de neige	m
12	Equivalent en eau de l'intensité de la chute de neige	kg m^{-2} s-1
13	Equivalent en eau de la couverture de neige	kg m^{-2}
14	Chute de neige de convection	kg m^{-2}
15	Chute de neige à grande échelle	kg m^{-2}
16	Eau de fonte des neiges	kg m^{-2}
17	Age de la neige	jour

(*suite*)

18	Humidité absolue	kg m^{-3}
19	Type de précipitation	table de code (4.201)
20	Eau liquide intégrée	kg m^{-2}
21	Condensat	kg kg^{-1}
22	Rapport de mélange dans les nuages	kg kg^{-1}
23	Rapport de mélange glace-eau	kg kg^{-1}
24	Rapport de mélange de la pluie	kg kg^{-1}
25	Rapport de mélange de la neige	kg kg^{-1}
26	Convergence horizontale de l'humidité	kg kg^{-1} s^{-1}
27	Humidité relative maximale	%
28	Humidité absolue maximale	kg m^{-3}
29	Hauteur totale de neige fraîche	m
30	Catégorie de l'eau précipitable	table de code (4.202)
31	Grêle	m
32	Neige roulée	kg kg^{-1}
33-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Direction du vent (d'où souffle le vent)	degré vrai
1	Vitesse du vent	m s^{-1}
2	Composante u	m s^{-1}
3	Composante v	m s^{-1}
4	Fonction de courant	m^2 s^{-1}
5	Potentiel de vitesse	m^2 s^{-1}
6	Fonction de courant de Montgomery	m^2 s^{-1}
7	Vitesse verticale de coordonnée sigma	s-1
8	Vitesse verticale (pression)	Pa s-1
9	Vitesse verticale (géométrique)	m s^{-1}
10	Tourbillon absolu	s^{-1}
11	Divergence absolue	s^{-1}
12	Tourbillon relatif	s^{-1}
13	Divergence relative	s^{-1}
14	Tourbillon potentiel	K m^2 kg^{-1} s^{-1}
15	Composante u du cisaillement vertical	s^{-1}
16	Composante v du cisaillement vertical	s^{-1}
17	Flux de quantité de mouvement, composante u	N m^{-2}
18	Flux de quantité de mouvement, composante v	N m^{-2}
19	Énergie de mélange du vent	J
20	Dissipation dans la couche limite	W m^{-2}
21	Vitesse maximale du vent	m s^{-1}
22	Vitesse du vent (rafale)	m s^{-1}
23	Composante u (rafale)	m s^{-1}
24	Composante v (rafale)	m s^{-1}
25-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 0 : Produits météorologiques, Catégorie de paramètres 3 : Masse

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Pression	Pa
1	Pression réduite au niveau moyen de la mer	Pa
2	Tendance barométrique	Pa s^{-1}

(*suite*)

3	Altitude de référence en atmosphère type (OACI)	m
4	Géopotentiel	$m^2\ s^{-2}$
5	Hauteur géopotentielle	gpm
6	Altitude	m
7	Ecart type de l'altitude	m
8	Anomalie de pression	Pa
9	Anomalie de hauteur géopotentielle	gpm
10	Masse volumique	$kg\ m^{-3}$
11	Calage de l'altimètre	Pa
12	Epaisseur	m
13	Altitude barométrique	m
14	Altitude densimétrique	m
15-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 0 : Produits météorologiques, Catégorie de paramètres 4 : Rayonnement de courte longueur d'onde

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Bilan du rayonnement de courte longueur d'onde **(surface)**	$W\ m^{-2}$
1	Bilan du rayonnement de courte longueur d'onde **(sommet de l'atmosphère)**	$W\ m^{-2}$
2	Rayonnement de courte longueur d'onde	$W\ m^{-2}$
3	Rayonnement global	$W\ m^{-2}$
4	Température de luminance	K
5	Luminance énergétique (en fonction du nombre d'ondes)	$W\ m^{-1}\ sr^{-1}$
6	Luminance énergétique (en fonction de la longueur d'onde)	$W\ m^{-3}\ sr^{-1}$
7-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 0 : Produits météorologiques, Catégorie de paramètres 5 : Rayonnement de grande longueur d'onde

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Bilan du rayonnement de grande longueur d'onde (surface)	$W\ m^{-2}$
1	Bilan du rayonnement de grande longueur d'onde (sommet de l'atmosphère)	$W\ m^{-2}$
2	Rayonnement de grande longueur d'onde	$W\ m^{-2}$
3-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 0 : Produits météorologiques, Catégorie de paramètres 6 : Nébulosité

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Teneur en glace des nuages	$kg\ m^{-2}$
1	Nébulosité totale	%
2	Nuages de convection	%

(*suite*)

3	Nuages bas	%
4	Nuages moyens	%
5	Nuages élevés	%
6	Teneur en eau des nuages	kg m^{-2}
7	Nébulosité	%
8	Type de nuage	table de code (4.203)
9	Altitude maximale du sommet des orages	m
10	Etendue des orages	table de code (4.204)
11	Base des nuages	m
12	Sommet des nuages	m
13	Plafond	m
14-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 0 : Produits météorologiques, Catégorie de paramètres 7 : Indices de stabilité thermodynamique

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Indice de soulèvement d'une particule (à 500 hPa)	K
1	Indice de soulèvement optimal (à 500 hPa)	K
2	Indice K	K
3	Indice KO	K
4	Indice total-total	K
5	Indice SWEAT	numérique
6	Energie convective potentielle disponible	J kg^{-1}
7	Inhibition convective	J kg^{-1}
8	Hélicité relative des orages	J kg^{-1}
9	Indice d'hélicité de l'énergie	numérique
10-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 0 : Produits météorologiques, Catégorie de paramètres 13 : Aérosols

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Type d'aérosol	table de code (4.205)
1-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 0 : Produits météorologiques, Catégorie de paramètres 14 : Gaz à l'état de trace

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Ozone total	Dobson
1-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 0 : Produits météorologiques, Catégorie de paramètres 15 : Radar

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Largeur du spectre de base	m s^{-1}
1	Réflectivité de base	dB
2	Vitesse radiale de base	m s^{-1}

(*suite*)

3	Quantité de liquide par intégration verticale	kg m^{-1}
4	Réflectivité maximale de base de la couche	dB
5	Précipitations	kg m^{-2}
6	Bande radar (1)	-
7	Bande radar (2)	-
8	Bande radar (3)	-
9-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 0 : Produits météorologiques, Catégorie de paramètres 18 : Radiations

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Concentration dans l'air du césium 137	Bq m^{-3}
1	Concentration dans l'air de l'iode 131	Bq m^{-3}
2	Concentration dans l'air du polluant radioactif	Bq m^{-3}
3	Dépôt au sol du césium 137	Bq m^{-2}
4	Dépôt au sol de l'iode 131	Bq m^{-2}
5	Dépôt au sol du polluant radioactif	Bq m^{-2}
6-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 0 : Produits météorologiques, Catégorie de paramètres 19 : Propriétés physiques de l'atmosphère

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Visibilité	m
1	Albédo	%
2	Probabilité d'orages	%
3	Épaisseur de la couche de mélange	m
4	Cendres volcaniques	table de code (4.206)
5	Sommet du givrage	m
6	Base du givrage	m
7	Givrage	table de code (4.207)
8	Sommet de la turbulence	m
9	Base de la turbulence	m
10	Turbulence	table de code (4.208)
11	Energie cinétique de turbulence	J kg^{-1}
12	Régime de la couche limite planétaire	table de code (4.209)
13	Intensité de la traînée de condensation	table de code (4.210)
14	Traînée de condensation selon le réacteur	table de code (4.211)
15	Sommet de la traînée de condensation	m
16	Base de la traînée de condensation	m
17-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 0 : Produits météorologiques, Catégorie de paramètres 253 : Chaîne de caractères ASCII

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Chaîne de caractères arbitraire	CCITTIA5
1-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 2 : Produits pour la surface des terres, Catégorie de paramètres 0 : Végétation/Biomasse

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Couverture terrestre (1 = terre, 2 = mer)	proportion
1	Rugosité de la surface	m
2	Température du sol	K
3	Teneur en eau du sol	kg m^{-2}
4	Végétation	%
5	Écoulement	kg m^{-2}
6	Évapotranspiration	kg^{-2} s^{-1}
7	Altitude du terrain donnée par le modèle	m
8	Utilisation du sol	table de code (4.212)
9-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 2 : Produits pour la surface des terres, Catégorie de paramètres 2 : Produits relatifs aux sols

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Type de sol	table de code (4.213)
1	Température de la couche supérieure du sol	K
2	Teneur en eau de la couche supérieure du sol	kg m^{-3}
3	Teneur en eau de la couche inférieure du sol	kg m^{-3}
4	Température de la couche inférieure du sol	K
5-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 3 : Produits spatiaux, Catégorie de paramètres 0 : Produits-image

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Valeur ajustée de la luminance énergétique	numérique
1	Valeur ajustée de l'albédo	numérique
2	Valeur ajustée de la température de luminance	numérique
3	Valeur ajustée de l'eau précipitable	numérique
4	Valeur ajustée de l'indice de soulèvement	numérique
5	Valeur ajustée de la pression au sommet des nuages	numérique
6	Valeur ajustée de la température pelliculaire	numérique
7-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 3 : Produits spatiaux, Catégorie de paramètres 1 : Produits quantitatifs

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Estimation des précipitations	kg m^{-2}
1-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 10 : Produits océanographiques, Catégorie de paramètres 0 : Vagues

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Spectre des vagues (1)	-
1	Spectre des vagues (2)	-
2	Spectre des vagues (3)	-
3	Hauteur significative de la houle et des vagues de la mer du vent	m
4	Direction des vagues de la mer du vent	degré vrai
5	Hauteur significative des vagues de la mer du vent	m
6	Période moyenne des vagues de la mer du vent	s
7	Direction de la houle	degré vrai
8	Hauteur significative de la houle	m
9	Période moyenne de la houle	s
10	Direction de la vague dominante	degré vrai
11	Période moyenne de la vague dominante	s
12	Direction de la vague secondaire	degré vrai
13	Période moyenne de la vague secondaire	s
14-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 10 : Produits océanographiques, Catégorie de paramètres 1 : Courants

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Direction du courant	degré vrai
1	Vitesse du courant	m s^{-1}
2	Composante u du courant	m s^{-1}
3	Composante v du courant	m s^{-1}
4-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 10 : Produits océanographiques, Catégorie de paramètres 2 : Glace

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Proportion de glace	proportion
1	Épaisseur de la glace	m
2	Direction de la dérive de la glace	degré vrai
3	Vitesse de la dérive de la glace	m s^{-1}
4	Composante u de la dérive de la glace	m s^{-1}
5	Composante v de la dérive de la glace	m s^{-1}
6	Taux de croissance de la glace	m s^{-1}
7	Divergence de la glace	s^{-1}
8-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 10 : Produits océanographiques, Catégorie de paramètres 4 : Propriétés en surface

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Température de l'eau	K
1	Écart par rapport au niveau moyen de la mer	m
2-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Domaine de spécialisation 10 : Produits océanographiques, Catégorie de paramètres 5 : Propriétés sous-marines

Numéro	*Paramètre*	*Unité*
0	Profondeur de la thermocline principale	m
1	Anomalie de la thermocline principale	m
2	Profondeur de la thermocline transitoire	m
3	Salinité	kg kg^{-1}
4-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

Table de code 4.3 : Type de processus de production

Chiffre du code	*Signification*
0	Analyse
1	Initialisation
2	Prévision
3	Prévision corrigée
4	Prévision d'ensemble
5	Prévision de probabilité
6	Erreur de prévision
7	Erreur d'analyse
8	Observation
9-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.4 : Indicateur d'unité de l'intervalle de temps

Chiffre du code	*Signification*
0	Minute
1	Heure
2	Jour
3	Mois
4	Année
5	Décennie
6	Normale (30 ans)
7	Siècle (100 ans)
8-9	En réserve
10	3 heures
11	6 heures
12	12 heures
13	Seconde
14-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.5 : Type et unité des surfaces spécifiées

Chiffre du code	*Signification*	*Unité*
0	En réserve	
1	Surface (terre ou eau)	-
2	Base des nuages (niveau)	-
3	Sommet des nuages (niveau)	-
4	Niveau isotherme 0 °C	-
5	Niveau de condensation adiabatique à partir de la surface	-

(*suite*)

6	Niveau du vent maximal	-
7	Tropopause	-
8	Sommet nominal de l'atmosphère	-
9	Fond de la mer	-
10-19	En réserve	
20	Niveau isotherme	K
21-99	En réserve	
100	Surface isobare	Pa
101	Niveau moyen de la mer	
102	Altitude spécifiée (au-dessus du niveau moyen de la mer)	m
103	Hauteur spécifiée (au-dessus du sol)	m
104	Niveau sigma	valeur "sigma"
105	Niveau hybride	-
106	Profondeur sous la surface terrestre	m
107	Niveau isentropique (thêta)	K
108	Niveau défini par la différence de pression avec la pression au sol	Pa
109	Surface du tourbillon potentiel	$K\ m^2\ kg^{-1}\ s^{-1}$
110	En réserve	
111	Niveau ETA*	-
112-116	En réserve	
117	Épaisseur de la couche de mélange	m
118-159	En réserve	
160	Profondeur sous le niveau de la mer	m
161-191	En réserve	
192-254	En réserve pour un usage local	
255	Valeur manquante	

* Le système de coordonnées verticales ETA consiste à normaliser la pression à un point donné d'un niveau spécifique par la pression du niveau moyen de la mer à ce point.

Table de code 4.6 : Type de la prévision d'ensemble

Chiffre du code	*Signification*
0	Prévision de contrôle à haute résolution sans «perturbation»
1	Prévision de contrôle à basse résolution sans «perturbation»
2	Prévision avec «perturbation» négative
3	Prévision avec «perturbation» positive
4-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.7 : Prévision dérivée

Chiffre du code	*Signification*
0	Moyenne non pondérée de tous les membres
1	Moyenne pondérée de tous les membres
2	Écart type par rapport à la moyenne du groupe de membres
3	Écart type par rapport à la moyenne du groupe de membres, normalisé
4-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.8 : Méthode de groupement

Chiffre du code	*Signification*
0	Corrélation d'anomalie
1	Moyenne quadratique
2-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.9 : Type de probabilité

Chiffre du code	*Signification*
0	Probabilité du phénomène inférieure à la limite inférieure
1	Probabilité du phénomène supérieure à la limite supérieure
2	Probabilité du phénomène entre les limites inférieure et supérieure
3-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.10 : Calcul statistique

Chiffre du code	*Signification*
0	Moyenne
1	Total
2	Maximum
3	Minimum
4	Différence (entre la valeur à la fin de l'intervalle de temps et la valeur au début de cet intervalle)
5	Moyenne quadratique
6	Écart type
7	Covariance (variance temporelle)
8	Différence (entre la valeur au début de l'intervalle de temps et la valeur à la fin de cet intervalle)
9-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.11 : Type d'intervalle de temps

Chiffre du code	*Signification*
0	En réserve
1	Heures traitées successivement avec même heure de prévision et début de prévision incrémenté
2	Heures traitées successivement avec même début de prévision et heure de prévision incrémentée
3	Heures traitées successivement avec début de prévision incrémenté et heure de prévision décrémentée pour une période de validité constante
4	Heures traitées successivement avec début de prévision décrémenté et heure de prévision incrémentée pour une période de validité constante
5-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.12 : Mode de fonctionnement

Chiffre du code	*Signification*
0	Mode maintenance
1	Ciel clair
2	Précipitation
3-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.13 : Indicateur de contrôle de qualité

Chiffre du code	*Signification*
0	Absence de contrôle de qualité
1	Contrôle de qualité appliqué
2-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.14 : Indicateur de filtre de fouillis

Chiffre du code	*Signification*
0	Absence de filtre de fouillis
1	Filtre de fouillis utilisé
2-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.201 : Type des précipitations

Chiffre du code	*Signification*
0	En réserve
1	Pluie
2	Orage
3	Pluie se congelant
4	Mêlées/glace
5	Neige
6-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.202 : Catégorie de l'eau précipitable

Chiffre du code	*Signification*
0-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.203 : Type de nuage

Chiffre du code	*Signification*
0	Ciel clair
1	Cumulonimbus
2	Stratus
3	Stratocumulus
4	Cumulus
5	Altostratus
6	Nimbostratus
7	Altocumulus
8	Cirrostratus
9	Cirrocumulus
10	Cirrus
11	Cumulonimbus — brouillard au sol au-dessous de la couche la plus basse
12	Stratus — brouillard au sol au-dessous de la couche la plus basse
13	Stratocumulus — brouillard au sol au-dessous de la couche la plus basse
14	Cumulus — brouillard au sol au-dessous de la couche la plus basse
15	Altostratus — brouillard au sol au-dessous de la couche la plus basse
16	Nimbostratus — brouillard au sol au-dessous de la couche la plus basse
17	Altocumulus — brouillard au sol au-dessous de la couche la plus basse
18	Cirrostratus — brouillard au sol au-dessous de la couche la plus basse
19	Cirrocumulus — brouillard au sol au-dessous de la couche la plus basse
20	Cirrus — brouillard au sol au-dessous de la couche la plus basse
21-190	En réserve
191	Inconnu
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

NOTE : Les chiffres du code 11 à 20 indiquent que les quatre couches sont spécifiées et que du brouillard au sol se situe au-dessous de la couche la plus basse.

Table de code 4.204 : Etendue des orages

Chiffre du code	*Signification*
0	Aucun
1	Isolés (1 % - 2 %)
2	Peu nombreux (3 % - 15 %)
3	Epars (16 % - 45 %)
4	Nombreux (> 45 %)
5-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.205 : Type d'aérosol

Chiffre du code	*Signification*
0	Absence d'aérosol
1	Présence d'aérosol
2-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.206 : Cendres volcaniques

Chiffre du code	*Signification*
0	Absence de cendres volcaniques
1	Présence de cendres volcaniques
2-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.207 : Givrage

Chiffre du code	*Signification*
0	Pas de givrage
1	Givrage faible
2	Givrage modéré
3	Givrage fort
4-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.208 : Turbulence

Chiffre du code	*Signification*
0	Pas de turbulence
1	Turbulence faible
2	Turbulence modérée
3	Turbulence forte
4	Turbulence extrême
5-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.209 : Régime de la couche limite planétaire

Chiffre du code	*Signification*
0	En réserve
1	Stable
2	Turbulence d'origine mécanique
3	Convection forcée
4	Convection libre
5-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.210 : Intensité des traînées de condensation

Chiffre du code	*Signification*
0	Absence de traînées de condensation
1	Présence de traînées de condensation
2-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.211 : Traînée de condensation selon le réacteur

Chiffre du code	*Signification*
0	Double flux (taux de dilution faible)
1	Double flux (taux de dilution faible)
2	Sans double flux
3-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.212 : Utilisation du sol

Chiffre du code	*Signification*
0	En réserve
1	Terrain urbain
2	Agriculture
3	Terrain de parcours
4	Forêt caducifoliée
5	Forêt de conifères
6	Forêt/marécage
7	Eau
8	Marécages
9	Désert
10	Toundra
11	Glace
12	Forêt tropicale
13	Savane
14-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 4.213 : Type de sol

Chiffre du code	*Signification*
0	En réserve
1	Sable
2	Sable limoneux
3	Limon sableux
4	Limon
5	Sol organique (redéfini)
6	Limon sablo-argileux
7	Limon fin argileux
8	Limon argileux
9	Argile sableuse
10	Argile limoneuse
11	Argile
12-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

TABLES DE CODE ET D'INDICATEURS CORRESPONDANT À LA SECTION 5

Table de code 5.0 : Numéro du modèle de représentation des données

Chiffre du code	*Signification*
0	Données aux points de grille — compression simple
1	Matrices — compression simple

(*suite*)

2	Données aux points de grille — compression complexe
3	Données aux points de grille — compression complexe et différenciation spatiale
4	Données spectrales — compression simple
5	Données spectrales — compression complexe
6-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 5.1 : Type des valeurs du champ d'origine

Chiffre du code	*Signification*
0	Virgule flottante
1	Entier
2-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 5.2 : Définition de la fonction des coordonnées matricielles

Chiffre du code	*Signification*
0	Jeu de coordonnées explicites
1	Coordonnées linéaires f(1)=C1 f(n)=f (n-1)+C2
2-10	En réserve
11	Coordonnées géométriques f(1)=C1 f(n)=C2*f(n-1)
12-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 5.3 : Paramètre des coordonnées matricielles

Chiffre du code	*Signification*
1	Direction en degrés vrais
2	Fréquence (s^{-1})
3	Nombre radial (2pi/lambda) (m^{-1})
4-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 5.4 : Méthode de séparation en groupes

Chiffre du code	*Signification*
0	Séparation ligne par ligne
1	Séparation générale en groupes
2-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 5.5 : Traitement des valeurs manquantes en compression complexe

Chiffre du code	*Signification*
0	Absence de valeurs manquantes explicites dans les données
1	Présence de valeurs manquantes primaires dans les données
2	Présence de valeurs manquantes primaires et secondaires dans les données
3-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 5.6 : Ordre de la différenciation spatiale

Chiffre du code	*Signification*
0	En réserve
1	Différenciation spatiale de premier ordre
2	Différenciation spatiale de deuxième ordre
3-191	En réserve
192-254	En réserve pour un usage local
255	Valeur manquante

Table de code 5.7 : Précision des nombres en virgule flottante

Chiffre du code	*Signification*
0	En réserve
1	IEEE 32 bits (I=4 dans la Section 7)
2	IEEE 64 bits (I=8 dans la Section 7)
3	IEEE 128 bits (I=16 dans la Section 7)
4-254	En réserve
255	Valeur manquante

TABLES DE CODE ET D'INDICATEURS CORRESPONDANT À LA SECTION 6

Table de code 6.0 : Indicateur de table binaire

Chiffre du code	*Signification*
0	Une table binaire s'applique à ce produit; elle est précisée dans cette Section.
1-253	Une table binaire établie par le centre d'origine/de production s'applique à ce produit; elle n'est pas précisée dans cette Section.
254	Une table binaire préalablement définie dans le même message GRIB s'applique à ce produit.
255	Aucune table binaire ne s'applique à ce produit.

RECOMMANDATION 6 (CSB-XII)

AMENDEMENTS AU *MANUEL DU SYSTÈME MONDIAL DE TRAITEMENT DES DONNÉES* (OMM-N° 485)

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

NOTANT :

1) le rapport de la réunion de l'Equipe d'experts de la CSB pour les interventions en cas d'urgence et les activités connexes (septembre 1999),
2) le rapport de la réunion de l'Equipe d'experts de la CSB chargée de passer en revue et d'affiner les méthodes de contrôle de la qualité des données recueillies à la surface des terres en usage dans les grands centres et d'échange des résultats (juin 2000),
3) le *Manuel du Système mondial de traitement des données* (OMM-N° 485),

CONSIDÉRANT :

1) qu'il est nécessaire, vu l'expérience acquise, de mettre à jour les procédures actuelles de production de produits de modèles de transport pour les interventions en cas d'éco-urgence,
2) qu'il est nécessaire de clarifier davantage les méthodes de contrôle de la qualité des données recueillies à la surface des terres,

RECOMMANDE que les amendements au *Manuel du Système mondial de traitement des données* (OMM-N° 485), appendice I-3, appendice II-7 et supplément II.8, présentés dans les annexes à la présente recommandation, soient adoptés et insérés dans le *Manuel du Système mondial de traitement des données* à compter du 1er juillet 2001;

PRIE le Secrétaire général d'apporter au *Manuel du Système mondial de traitement des données* les changements voulus présentés dans les annexes à la présente recommandation;

AUTORISE le président de la CSB, en consultation avec le Secrétaire général, à apporter toute modification de pure forme qui s'imposera au *Manuel du Système mondial de traitement des données*.

ANNEXE I DE LA RECOMMANDATION 6 (CSB-XII)

APPENDICE I-3

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

APPUI AUX INTERVENTIONS EN CAS D'ÉCO-URGENCE NUCLÉAIRE

NOTIFICATION DE L'OMM

Conformément à la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire de l'AIEA, l'AIEA doit notifier le Secrétariat de l'OMM et le CRT d'Offenbach, Allemagne, d'un accident et/ou de la nécessité d'un appui météorologique d'urgence. Le CRT d'Offenbach doit afficher le message EMERCON sur le SMT sous forme d'un bulletin alphanumérique rédigé en anglais, en clair, sous l'en-tête abrégé WNXX 01 IAEA, en vue d'une diffusion dans les CMN et les CMRS du monde entier. (Voir aussi le *Manuel du Système mondial de télécommunications de l'OMM* (OMM-N° 386)).

Dans le cas d'une urgence signalée par l'AIEA pour laquelle un appui météorologique d'urgence a été demandé, l'AIEA doit envoyer dans les délais impartis un message aux CMRS, au Secrétariat de l'OMM et au CRT d'Offenbach pour leur indiquer qu'elle n'a plus besoin d'un appui météorologique d'urgence. Le CRT d'Offenbach doit afficher le message EMERCON sur le SMT sous forme d'un bulletin alphanumérique rédigé en anglais, en clair, sous l'en-tête abrégé WNXX 01 IAEA, en vue d'une diffusion dans les CMN du monde entier.

DISPOSITIONS RÉGIONALES

Les CMRS que l'OMM aura désignés pour fournir des produits de modèles de transport en cas d'urgence éco-nucléaire doivent :

1) ne fournir de produits que si l'autorité déléguée[1)] de n'importe quel pays appartenant à la région de responsabilité du CMRS ou l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) demande l'appui du CMRS. Dès réception d'une demande émanant de l'autorité déléguée[2)] ou de l'AIEA, le CMRS devra fournir des informations de base au Service météorologique national de ce pays ou à l'AIEA, respectivement;
2) dès réception de la demande initiale de services se rapportant à un incident nucléaire et en l'absence d'une notification préalable de l'AIEA, aviser le Secrétariat de l'OMM, tous les CMRS désignés et l'AIEA;

1) Personne autorisée par le représentant permanent du pays à demander l'appui du CMRS.
2) Les produits du CMRS seront fournis par la personne-ressource du SMN désignée par le représentant permanent.

3) en cas d'urgence signalée par l'AIEA, diffuser à l'AIEA et à tous les Services météorologiques nationaux de la région[3)] les produits de base requis. En cas de demande de services sans notification de l'AIEA, les informations de base communiquées au Service météorologique national du pays qui en fait la demande ne seront pas divulguées à la population de ce pays ni transmises aux autres Services météorologiques nationaux par les CMRS;
4) fournir aux secrétariats de l'AIEA et de l'OMM, s'ils en font la demande, l'appui et les conseils nécessaires pour la rédaction des déclarations destinées au public et aux médias;
5) définir une liste type des produits nécessaires et arrêter les modalités de fourniture de ces produits, en consultation avec les usagers et avec l'AIEA;
6) donner aux utilisateurs des instructions pour l'interprétation des produits;
7) apporter un appui, notamment sous forme de transfert de technologie, aux centres météorologiques nationaux et régionaux qui souhaitent obtenir le statut de CMRS désignés;
8) prendre des dispositions pour assurer des services de secours. Celles-ci concerneraient les deux centres désignés d'une région. Des arrangements provisoires devraient être conclus par les centres dans les régions qui ne disposent que d'un seul CMRS désigné.

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

Dispositions mondiales

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

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

Appui aux interventions en cas d'éco-urgence non nucléaire

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

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

ANNEXE 2 DE LA RECOMMANDATION 6 (CSB-XII)

APPENDICE II-7

RÈGLES APPLICABLES À LA FOURNITURE PAR LES CMRS DE SERVICES INTERNATIONAUX POUR LES INTERVENTIONS EN CAS DE SITUATION D'URGENCE NUCLÉAIRE

Pour obtenir les produits de modèles de transport atmosphérique auprès des Centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) de l'OMM, l'autorité déléguée doit utiliser un formulaire spécialement prévu à cet effet. Elle envoie ensuite immédiatement aux CMRS le formulaire dûment rempli, conformément aux dispositions régionales et mondiales applicables en la matière.

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

a) adoption d'une liste de paramètres types décrivant la source incriminée, qui seront pris en compte pour l'utilisation initiale de modèles de transport et de dispersion;
b) fourniture de l'ensemble type ci-après de produits de base dans les deux ou trois heures suivant la réception de la demande, en se conformant aux règles générales applicables à la présentation des résultats;
c) adoption des périodes de prévision ci-après pour les calculs numériques;
d) adoption d'un mode d'intervention commun;
e) adoption des règles générales applicables à l'affichage des résultats.

1. Paramètres types décrivant la source pour l'utilisation initiale du modèle[1)]

1) Il doit être entendu que l'utilisation initiale des modèles de transport ou de dispersion doit prendre en compte les paramètres types décrivant la source, puisque le CMRS ne disposera à ce stade que de très peu d'informations, voire aucune (sauf sur le lieu et l'heure de l'accident). Les CMRS devront cependant effectuer les prévisions suivantes avec des paramètres plus conformes à la réalité, à mesure que ceux-ci leur seront connus, par exemple pour une évaluation plus précise de la distribution verticale ou pour une simulation des rejets de gaz nobles.

a) distribution verticale uniforme jusqu'à 500 m au-dessus du sol;
b) débit uniforme du rejet pendant 6 heures;
c) heure du début du rejet (0000 UTC ou 1200 UTC si l'heure n'est pas connue);
d) quantité totale de polluants rejetés : 1 Bq (Becquerel) sur 6 heures;
e) type de radionucléide Cs 137.

2. Jeu type de produits de base

Cinq cartes représentant :

a) les trajectoires tridimensionnelles à partir de 500, 1500 et 3000 m au-dessus de la surface du sol, avec localisation des particules à intervalles de 6 heures (aux heures synoptiques principales) jusqu'à l'échéance de la prévision établie à l'aide du modèle de dispersion;
b) la concentration atmosphérique intégrée dans le temps, jusqu'à 500 m au-dessus du sol, en Bq.s m^{-3}, pour chacune des trois périodes de prévision;
c) dépôts (secs et mouillés) en Bq m^{-2} depuis le début du rejet jusqu'à l'échéance de la prévision établie à l'aide du modèle de dispersion.

3. Périodes de prévision pour les calculs numériques

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

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

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

4. Intervention et déclarations communes

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

5. Directives générales applicables à la présentation de résultats

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

Directives générales applicables à toutes les cartes :

a) tracer et identifier les méridiens et les parallèles à des intervalles de 10° et porter sur la carte suffisamment d'indications géographiques (côtes, frontières, etc.) pour que l'on puisse localiser les trajectoires et les isolignes de façon précise;
b) signaler l'emplacement de la source par un symbole très visible (●, ▲, ✖, ✳, ■, etc.);
c) indiquer l'emplacement de la source en *fractions décimales de degrés*[2)] (la latitude — préciser N ou S, la longitude — préciser E ou W, le symbole de pointage utilisé), la date/l'heure (UTC) du rejet et la date/l'heure (UTC) d'initialisation du modèle météorologique ;
d) chaque ensemble de cartes devrait être identifié de façon unique au moins par la date et l'heure (UTC) de parution du produit et par le centre expéditeur;
e) il n'y a pas besoin de transmettre à nouveau les produits du modèle de dispersion précédemment transmis;
f) préciser dans un cartouche s'il s'agit d'un exercice, de services demandés ou d'une urgence signalée par l'AIEA.

Directives applicables aux cartes de trajectoires :

a) signaler chaque trajectoire (500, 1500, 3000 m) par un symbole (▲, ●, ■, etc.) aux heures synoptiques (UTC);
b) tracer chaque trajectoire en trait plein (plus foncé que le reste de la carte);
c) ajouter un diagramme de la hauteur (m ou hPa) en fonction du temps, de préférence au bas de la carte des trajectoires, pour indiquer les mouvements verticaux associés aux trajectoires.

Directives applicables aux cartes des concentrations et des dépôts :

a) utiliser quatre isolignes au maximum correspondant à des puissances de 10;
b) préciser dans un cartouche que les isolignes correspondent à des puissances de 10 (par exemple : -12 = 10^{-12}). Si l'espace entre les isolignes est ombré, celles-ci doivent demeurer clairement reconnaissables après transmission par fac-similé de la carte, laquelle doit s'accompagner d'une légende;
c) tracer chaque isoligne en trait plein (plus foncé que le reste de la carte);
d) fournir les informations suivantes : i) la source présumée (hauteur, durée, isotope,

2) Formulaire de demande de passage aux “fractions décimales de degrés”

quantité rejetée); ii) l'unité de mesure de la concentration intégrée dans le temps (Bq.s m^{-3}) ou du dépôt (Bq m^{-2}). La carte doit porter en outre les mentions suivantes : i) "Concentrations intégrées dans le temps jusqu'à 500 m au-dessus de la surface; ii) "Les valeurs des isolignes peuvent changer d'une carte à l'autre" et si la prévision repose sur les critères types décrivant la source, iii) "EXISTENCE OU IMPORTANCE DE L'INCIDENT NON CONNUE";

e) indiquer, si possible, l'emplacement de la concentration maximale ou du dépôt maximal par un symbole et indiquer dans un cartouche le symbole utilisé et la valeur numérique maximale;

f) préciser la date/l'heure (UTC) du début et de la fin de l'intégration temporelle.

Les CMRS doivent normalement fournir les produits en format T4 convenant à la fois pour les télécopieurs du groupe 3 et pour le SMT. Les CMRS peuvent aussi faire appel à d'autres techniques appropriées.

Environmental Emergency Response Alert

Request for WMO RSMC Support dy Delegated Authority

Ce formulaire (en anglais seulement) devrait être envoyé par fax au CMRS. Parallèlement, l'autorité déléguée doit immédiatement appeler le CMRS pour confirmer la transmission de cette demande d'assistance du CMRS.

(This section must be completed in full)

STATUS: ..... (*EVENT OR EXERCISE*) Date/time of request: ..... (UTC)
NAME OF DELEGATED AUTHORITY: .....
COUNTRY: .....
DELEGATED AUTHORITY TELEPHONE/FAX NUMBERS: ..... (Tel.)
..... (Fax)
REPLY TELEPHONE/FAX NUMBERS FOR
NMS OF REQUESTING COUNTRY: ..... (Tel.)
..... (Fax)
NAME OF RELEASE SITE: ..... (facility and place)
GEOGRAPHICAL LOCATION OF RELEASE: ..... (lat./long. deg. + minutes)
("N or S; E or W")

(essential accident information for model simulation — if not available, model will execute with standard default values)
RELEASE CHARACTERISTICS:
START OF RELEASE: ..... (date/time, UTC)
DURATION: ..... (hours), or end of release ..... (date/time, UTC)
RADIONUCLIDE SPECIES: .....
TOTAL RELEASE QUANTITY: ..... (Becquerel)
OR POLLUTANT RELEASE RATE: ..... (Becquerel/hour)
EFFECTIVE HEIGHT OF RELEASE: Surface: ..... or
stack height: ..... (m), or
aloft: top ..... (m), base ..... (m)

(helpful information for improved simulation)
SITE ELEVATION: ..... (m)
LOCAL METEOROLOGICAL CONDITIONS NEAR ACCIDENT: .....
.....
.....
..... (wind speed and direction/weather/cloudiness, etc.)
OTHER INFORMATION: .....
.....
.....
(nature of accident, cause, fire explosion, controlled release, foreseeable development, normal activity, projected conditions, etc.)

(to be completed by RSMC)
DATE/TIME OF RECEIPT OF REQUEST: ..... (UTC)
DATE/TIME OF RETURN CONFIRMATION OF RECEIPT: ..... (UTC)
Note: All times in UTC

ANNEXE 3 DE LA RECOMMANDATION 6 (CSB-XII)

AMENDEMENTS AU SUPPLÉMENT II.8 DU *MANUEL DU SMTD*

PROCÉDURES ET FORMATS POUR L'ÉCHANGE DES RÉSULTATS DES OPÉRATIONS DE SURVEILLANCE

3. OBSERVATIONS EN SURFACE

3.1 Les critères à appliquer pour établir des listes mensuelles de stations suspectes sont les suivants :

.....

3.1.2 Liste 2 : hauteur géopotentielle

Elément : hauteur géopotentielle obtenue à partir d'observations synoptiques en surface ou de la pression au niveau de la station, température à 0000, 0600, 1200 ou 1800 UTC et altitude officielle de la station par rapport au champ de première approximation d'un modèle d'assimilation des données (généralement une prévision à 6 heures).

Nombre d'observations : un minimum de cinq pour au moins une des heures d'observation, sans distinction entre ces dernières.

L'une au moins des conditions ci-après doit être remplie :

Valeur absolue de l'écart moyen : 25 m

Ecart type : 35 m

Pourcentage d'erreurs flagrantes : 20 % (seuil à appliquer : 100 m)

3.1.3 Précipitations

Des directives générales correspondant aux procédures du Centre mondial de climatologie pluviale en matière de contrôle de la qualité de la mesure des précipitations sont présentées à la section 6.3.3.1 du *Guide du SMTD*.

NOTES :

1) Tous les centres de contrôle sont priés d'appliquer les critères ci-dessus. Les listes mensuelles devraient être établies tout au moins pour l'Association régionale dont relève le centre de coordination et si possible pour d'autres associations régionales. Les centres de coordination devraient établir des listes récapitulatives semestrielles (janvier-juin et juillet-décembre) des stations suspectes et les transmettre au Secrétariat de l'OMM pour qu'il prenne les mesures requises.
2) Les stations mentionnées sur ces listes récapitulatives devraient correspondre à celles qui figurent sur les six listes mensuelles des centres de coordination. D'autres stations pourraient venir s'y ajouter si les centres considèrent que c'est justifié. Chaque centre devrait communiquer sa propre liste récapitulative à tous les autres centres participant au programme de surveillance pour qu'ils fassent part de leurs commentaires. La liste définitive serait ensuite transmise au Secrétariat de l'OMM.

RECOMMANDATION 7 (CSB-XII)

DÉSIGNATION D'UN CENTRE MÉTÉOROLOGIQUE RÉGIONAL SPÉCIALISÉ (CMRS) DANS LES CYCLONES TROPICAUX

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

NOTANT :

1) les besoins énoncés par l'AR V en matière d'avis et de prévisions de cyclones dans la partie centrale du Pacifique (au nord de l'équateur, de 180° à 140° de longitude ouest) et les objectifs fixés dans le *cinquième Plan à long terme de l'OMM* (OMM-N° 908) pour la mise en œuvre du Programme concernant les cyclones tropicaux,
2) l'appendice I.2 du *Manuel du Système mondial de traitement des données* (OMM-N° 485) relatif aux modalités à respecter pour élargir les fonctions des CMRS existants et pour désigner de nouveaux CMRS,

CONSIDÉRANT que le Centre météorologique de Honolulu (Hawaii, Etats-Unis d'Amérique) fournit des services opérationnels de prévisions et d'avis de cyclones tropicaux et remplit les conditions requises dans les modalités de désignation de nouveaux CMRS,

RECOMMANDE que le Centre météorologique de Honolulu soit désigné en tant que CMRS spécialisé dans l'analyse, la détection et la prévision des cyclones tropicaux, avec effet au 1er juillet 2001;

PRIE :

1) le Membre exploitant le CMRS ainsi désigné de fournir ses produits spécialisés aux Membres de la région qui en feront la demande et de coordonner les activités correspondantes avec les programmes pertinents de l'OMM;
2) le Secrétaire général de faire le nécessaire pour que le CMRS nouvellement désigné soit mentionné, avec une description de ses fonctions spécialisées, dans le *Manuel du SMTD* dès que le Conseil exécutif aura approuvé la présente recommandation.

RECOMMANDATION 8 (CSB-XII)

EXAMEN DES RÉSOLUTIONS DU CONSEIL EXÉCUTIF FONDÉES SUR DES RECOMMANDATIONS ANTÉRIEURES DE LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE OU RELATIVES À LA VMM

LA COMMISSION DES SYSTÈMES DE BASE,

NOTANT avec satisfaction les mesures prises par le Conseil exécutif au sujet des recommandations qu'elle avait adoptées antérieurement et celles qui ont trait à la VMM en général,

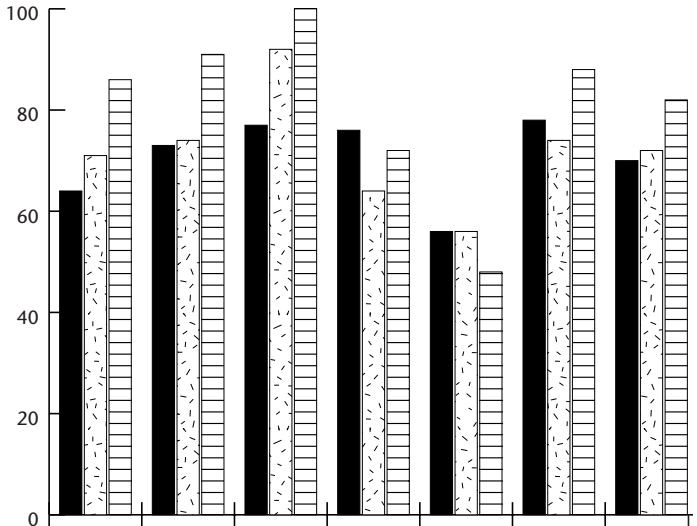
CONSIDÉRANT que certaines des résolutions antérieures du Conseil exécutif sont encore valables,

RECOMMANDE que soient maintenues en vigueur les résolutions 1 et 2 (EC-XXXVI) et 5 (EC-XLII) du Conseil exécutif.

ANNEXES

ANNEXE I — FIGURES

Annexes aux paragraphes 6.1.14, 6.2.35, 6.2.40, 6.2.48, 6.2.64 et 6.4.6 du résumé général



	I	II	III	IV	V	VI	All
1992	64	73	77	76	56	78	70
1995	71	74	92	64	56	74	72
1999	86	91	100	72	48	88	82

Région

Figure 1 — Objectifs de mise en œuvre de la VMM : Pourcentage de Membres disposant d'au moins un récepteur de transmissions provenant des satellites sur orbite polaire et d'un récepteur de transmissions provenant des satellites géostationnaires (paragraphe 6.1.14 du résumé général)

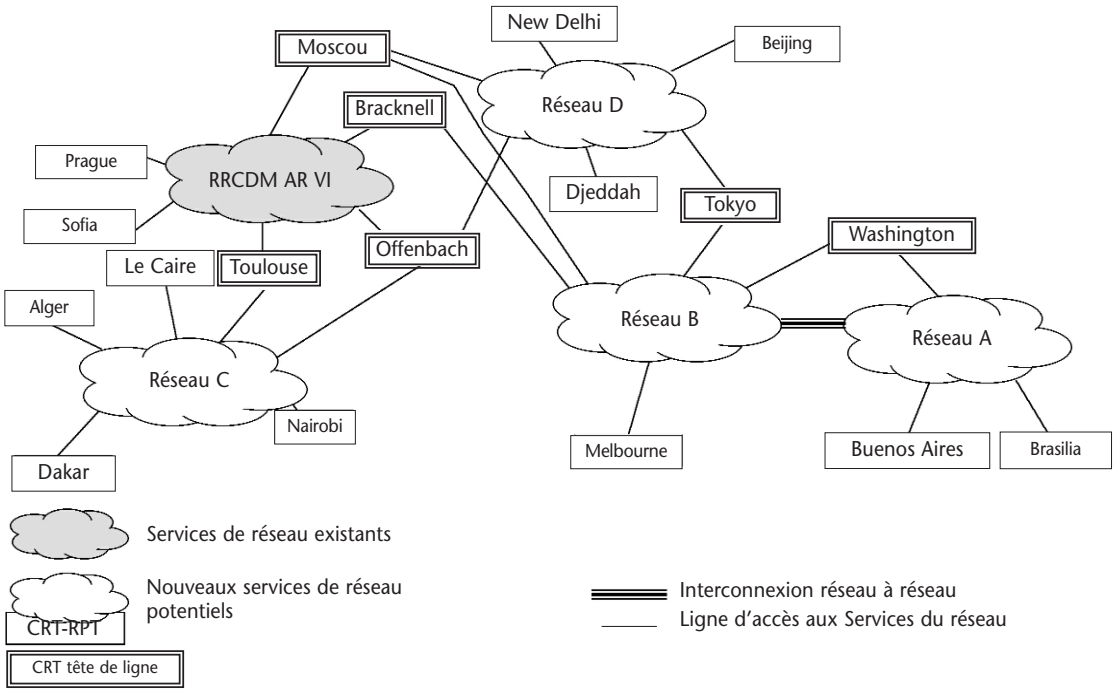


Figure 2 — RPT amélioré, phase II : Exemple de mise en œuvre du RPT — Utilisation des services de réseau de communication de données (paragraphe 6.2.35 du résumé général)

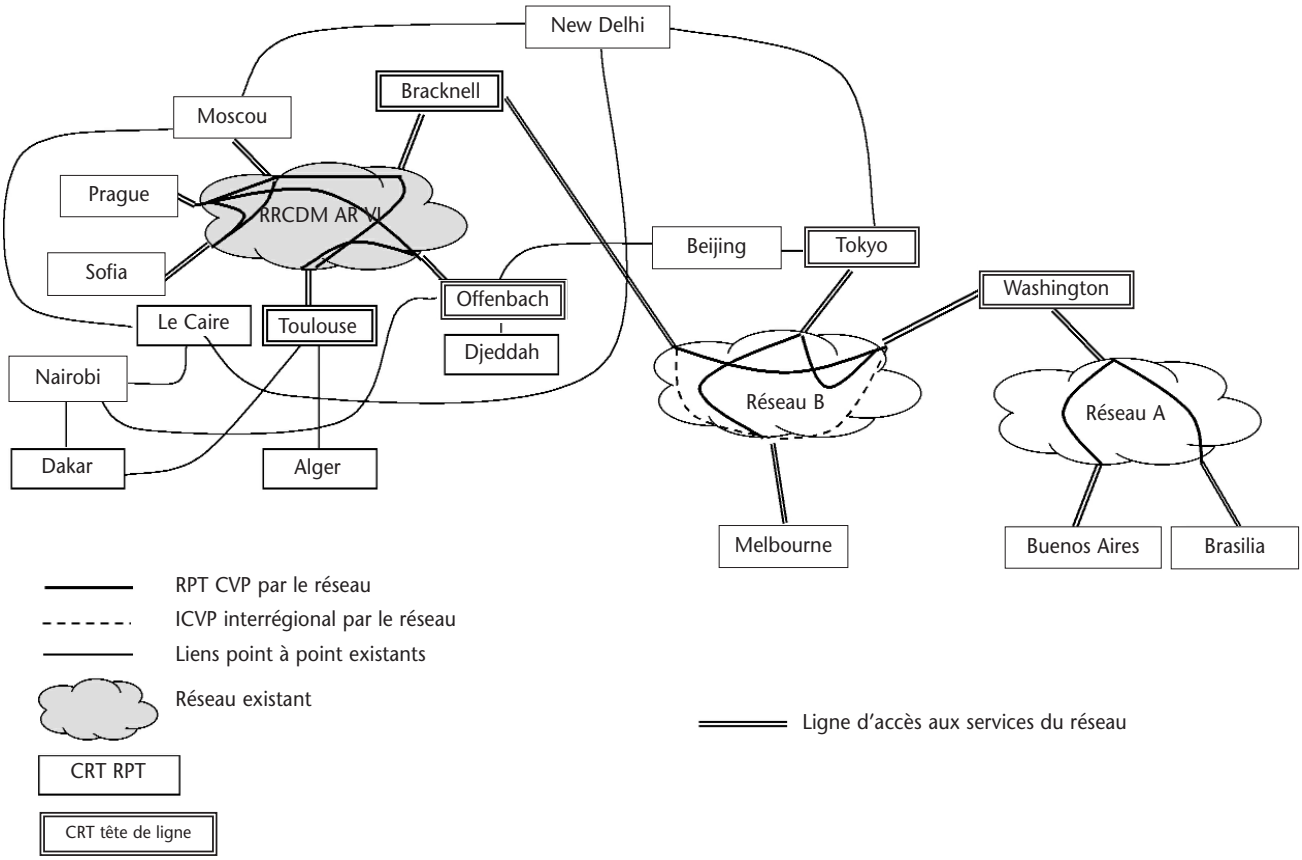


Figure 3 — RPT amélioré, phase I : Exemple de mise en œuvre du RPT — Utilisation des services du réseau de communication de données et de circuits point à point (paragraphe 6.2.40 du résumé général)

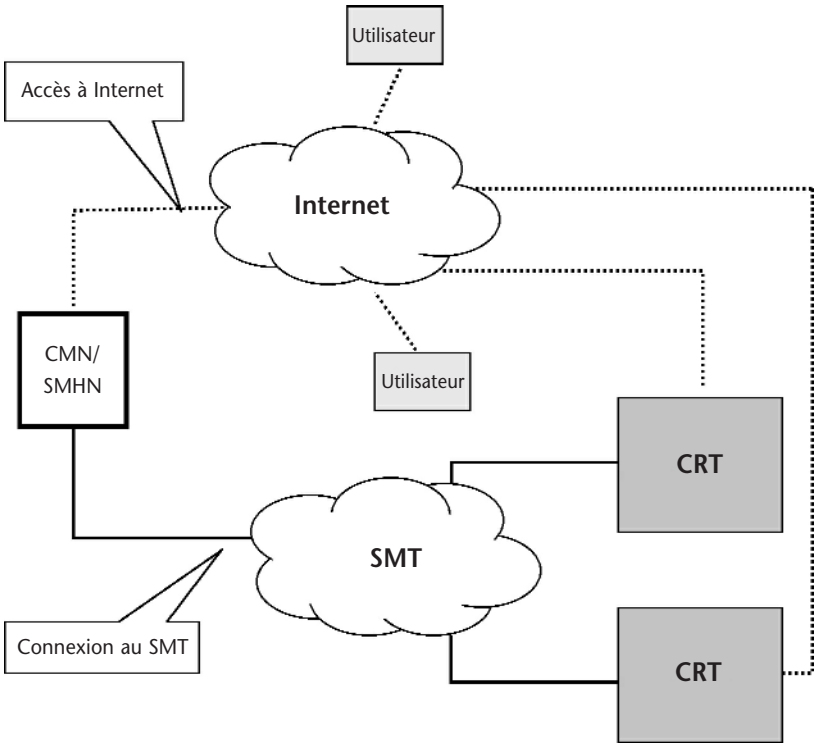


Figure 4 — Connexions d'un SMHN aux réseaux de transmission de données (paragraphe 6.2.48 du résumé général)

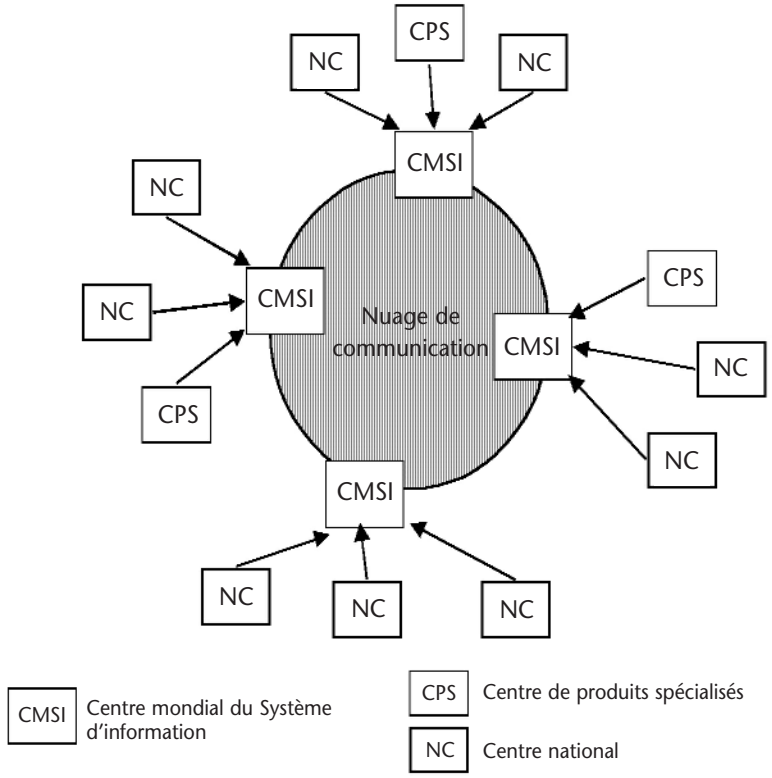


Figure 5*a*) — Collecte de données et de produits (paragraphe 6.2.64 du résumé général)

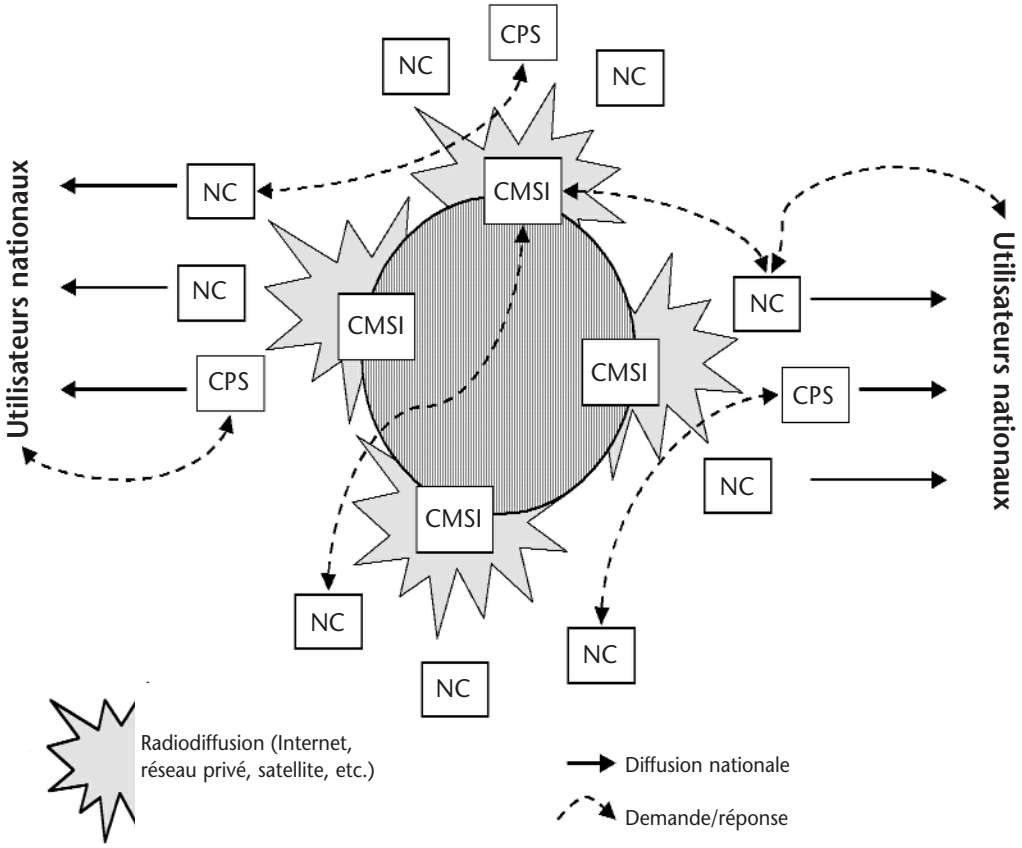
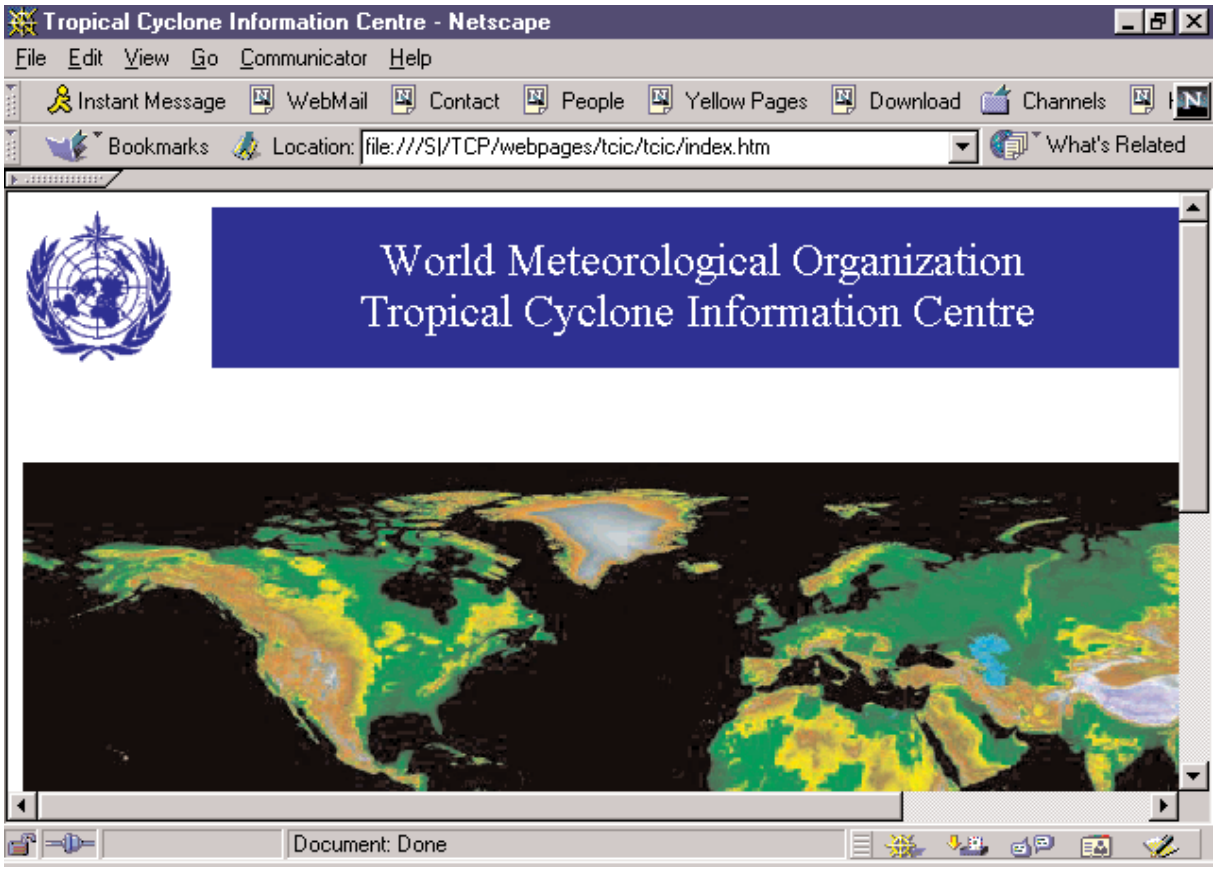


Figure 5*b*) — Diffusion de données et de produits (paragraphe 6.2.64 du résumé général)



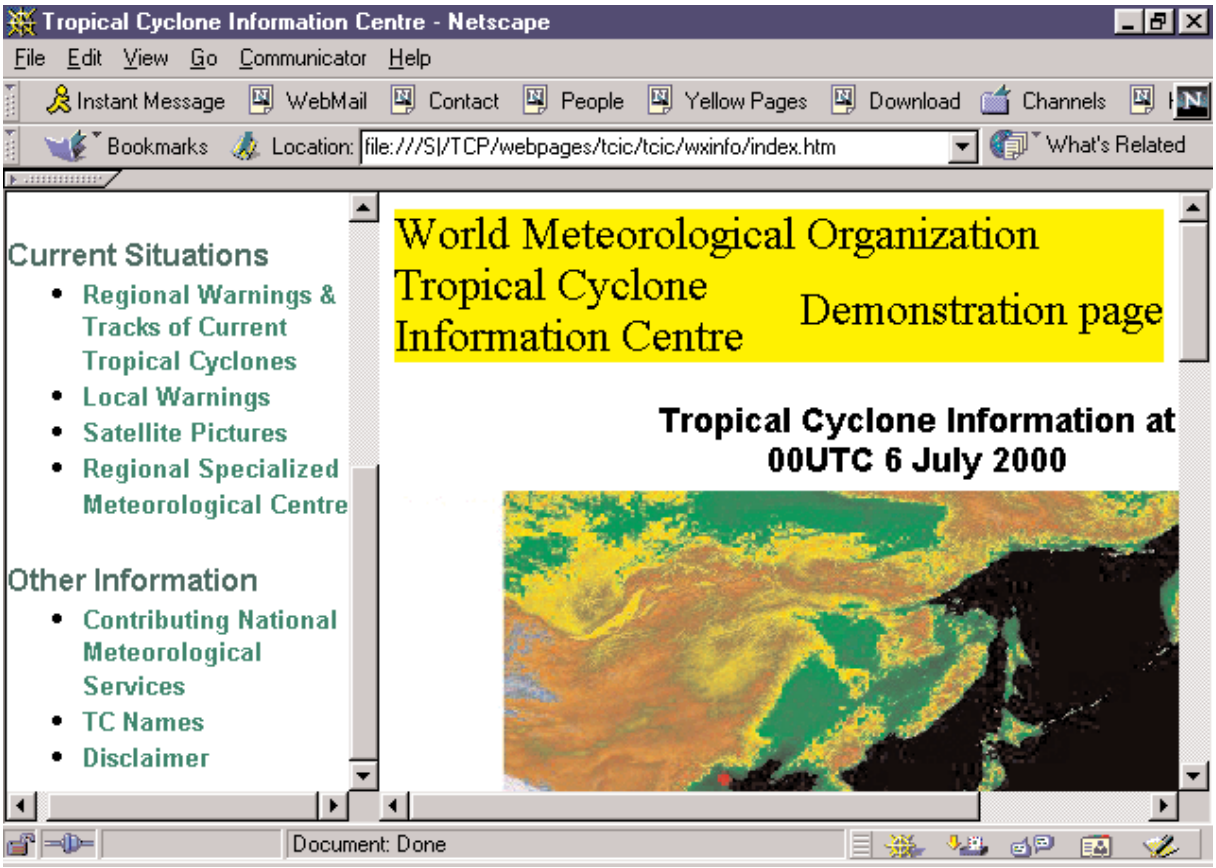


Figure 6 — Page web du centre d'information des cyclones tropicaux (paragraphe 6.4.6 du résumé général).

ANNEXE II

Annexe du paragraphe 6.2.4 du résumé général

SERVICE DE DISTRIBUTION DE DONNÉES PAR SATELLITE AU MOYEN DES INSTALLATIONS SATELLITAIRES EXPLOITÉES PAR LE ROYAUME-UNI

La Commission a été informée par le Royaume-Uni d'une étape clé dans la prestation d'un service de distribution par satellite à l'appui de la VMM. Les installations satellitaires exploitées par le Royaume-Uni diffusent maintenant des bulletins qui ont été produits à l'origine lors de la onzième session de la CSB. La sélection des bulletins (6000 environ par jour au départ) est fondée sur les besoins de la Région II. La prochaine étape consiste, pour un petit groupe de SMHN, à faire modifier leur matériel actuel de réception conformément au projet pilote établi pour la Région II. On a souligné que les responsables des installations satellitaires exploitées par le Royaume-Uni ont l'intention d'installer, dans la Région II, le complément des liens mis en place sur le SMT entre les CMN et leur CRT. On va relier le CRT de Bracknell aux centres du SMT de la Région II afin d'optimiser le contenu des diffusions. L'empreinte des installations satellitaires exploitées par le Royaume-Uni est la même que celle du système SADIS. Elle couvre les Région I et VI et la plus grande partie de la Région II. Seuls les utilisateurs autorisés par le SMHN du pays concerné ont accès aux installations satellitaires exploitées par le Royaume-Uni. Le Royaume-Uni ne permet l'utilisation de ces installations que si elle est autorisée par le SMHN approprié.

ANNEXE III

Annexe du paragraphe 6.2.56 du résumé général

CONTRÔLE INTÉGRÉ DU FONCTIONNEMENT DE LA VMM

1. Contrôle quantitatif régulier en temps réel

Afin de garantir la collecte et la transmission sur le SMT de l'ensemble des données opérationnelles, de nombreux Membres procèdent à une surveillance en temps réel conformément au plan actuel de contrôle du fonctionnement de la VMM. Toutefois, certains Membres n'effectuent pas encore de contrôle à ce niveau. Les procédures et formes de présentation des rapports sur les contrôles réguliers en temps réel ne sont pas encore normalisées. Pour aider les Membres qui ne procèdent pas encore à des contrôles de ce genre, des procédures pour le contrôle régulier en temps réel ont été proposées dans le cadre du contrôle intégré du fonctionnement de la VMM.

2. Contrôle trimestriel du fonctionnement de la VMM

Périodes de contrôle

2.1 Les contrôles devraient être effectués quatre fois par an, aux périodes suivantes :

1er-15 février
1er-15 avril
1er-15 juillet
1er-15 octobre

Février a été retenu plutôt que janvier afin de tenir compte des besoins actuels en matière de contrôle pour l'Antarctique. Il y aurait lieu d'étudier la possibilité d'avancer à janvier les contrôles prévus pour février.

Types de données devant faire l'objet des contrôles

2.2 Le tableau A énumère tous les types de données d'observation qui devraient faire l'objet de contrôles, ainsi que les T_1T_2 associés de la ligne d'en-tête abrégé et l'indicateur de type de données à utiliser pour le nom des fichiers de messages. A noter qu'il y a lieu également d'effectuer des contrôles pour ce qui est des données d'observation en code BUFR, car l'on procède désormais à la transmission de données sous cette forme.

Tableau A — Données faisant l'objet de contrôles et indicateurs correspondants de type de données des fichiers de messages

Type de données	T_1T_2	*Indicateur de type de données*
SYNOP	SM, SI, SN	SY
TEMP, partie A	US	TT
PILOT, partie A	UP	PP
CLIMAT	CS	CL
CLIMAT TEMP	CU	CT
SHIP	SM, SI	SH
SHIP TEMP	US	TS
SHIP PILOT	UP	PS
BUOY	SS	BU
BATHY, TESAC, TRACKOB, WAVEOB	SO	BT
AIREP (CODAR)	UA	AI
AMDAR	UD	AM
Messages d'aéronef en code BUFR	IUA	BA
Données de profileur du vent en code BUFR	IUP	BP
Autres données en code BUFR	Toutes les données d'observation sont transmises en code BUFR (à l'exception des données radar et données obtenues par satellite)	A allouer selon les besoins

NOTES :

1) Les données terrestres et océaniques doivent être séparées à l'aide de l'indicateur géographique A_1A_2 de la ligne d'en-tête abrégé.
2) Dans un premier temps, les contrôles seront limités à la partie A des messages TEMP et PILOT. Toutefois, il est recommandé qu'ils portent également sur les parties B, C et D, dans la mesure où les ressources disponibles le permettront.

Rapports sur les contrôles

2.3 Pour participer au contrôle intégré du fonctionnement de la VMM, chaque CMN et tous les CRT doivent établir des rapports quatre fois par an, c'est-à-dire une fois pour chaque période de contrôle. Ces rapports doivent être transmis aux centres récepteurs sous forme de fichiers de données en forme de texte, groupés par type de données. Pour les contrôles trimestriels effectués par les CMN et les CRT, dont il est question plus loin dans la présente section, les noms des fichiers doivent indiquer le mois (2 chiffres), l'année (2 chiffres) et le CMN ou le CRT (CCCC) et comporter également un indicateur du type de données (2 caractères, voir le tableau A) ainsi qu'une extension TXT. On trouvera dans la section 2.8 de plus amples détails sur les noms et formes de présentation des fichiers pour les contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT.

2.4 Le contenu des rapports trimestriels sur les contrôles doit évidemment être fonction du type de données, comme indiqué ci-après :

a) SYNOP — nombre de messages disponibles dans les 60 minutes qui suivent l'heure d'observation et nombre total de messages disponibles.

b) Partie A de TEMP et PILOT — nombre de messages disponibles dans les 120 minutes qui suivent les principales heures synoptiques (00, 06, 12 et 18 UTC) et nombre total de messages disponibles.

c) BUOY, BATHY, TESAC, TRACKOB, WAVEOB, AIREP et AMDAR — nombre de bulletins et de messages rassemblés de 2100 à 0259 UTC, 0300 à 0859 UTC, 0900 à 1459 UTC et 1500 à 2059 UTC.

d) SHIP, TEMP SHIP, PILOT SHIP — nombre de bulletins et de messages disponibles pour chaque heure d'observation.

e) CLIMAT et CLIMAT TEMP — indicatifs d'appel pour l'ensemble des stations concernées et indication permettant de savoir si oui ou non elles étaient disponibles pendant la période de contrôle.

f) BUFR — le contenu des messages sera fonction du type de données transmises.

2.5 Contrôle trimestriel effectué par des CMN

2.5.1 Il y a lieu de procéder à un contrôle régulier en temps réel des données échangées entre les CMN et leur CRT responsable. A la fin de chacune des quatre périodes de contrôle intégré du fonctionnement de la VMM, chaque CMN doit présenter des rapports sur les données d'observation disponibles chez lui pendant cette période (15 premiers jours du mois). S'il le préfère, un CMN peut envoyer des rapports établis sur la base de résumés qu'il a préparés pour les contrôles mondiaux annuels (mais il doit le faire quatre fois par an). Les rapports, sous forme numérique, doivent être adressés au CRT responsable, dès que possible, de préférence dans les 10 jours.

2.5.2 Le rapport doit être établi sur la base des informations recueillies dans le cadre du contrôle quantitatif en temps réel (voir le paragraphe 1.1 ci-dessus).

2.5.3 Chaque rapport doit se composer d'un certain nombre de lignes de données organisées en fichiers définis par type de données et dont la forme de présentation est indiquée ci-après. Tous les champs seront précédés et suivis de guillemets et séparés par des virgules.

a) SYNOP
Chaque ligne de données comprendra l'indicatif de la station, l'heure UTC, le nombre de rapports disponibles dans les 60 minutes et le nombre total de rapports disponibles.

b) TEMP et PILOT
Chaque ligne de données comprendra l'indicatif de la station, l'heure UTC et des indications concernant le nombre de rapports disponibles dans les 120 minutes et le nombre total de rapports disponibles.

c) BUOY, BATHY, TESAC, TRACKOB, WAVEOB, AIREP et AMDAR
Les rapports sur les contrôles doivent indiquer le nombre de bulletins et de messages établis de 2100 à 0259 UTC, 0300 à 0859 UTC, 0900 à 1459 UTC et 1500 à 2059 UTC, une ligne de données étant prévue pour chacune de ces périodes. Pour chaque ligne de données doivent être indiqués l'en-tête abrégé, l'heure UTC de fin de période, le nombre de bulletins disponibles et le nombre de messages disponibles.

d) SHIP, TEMP SHIP, PILOT SHIP
Pour chaque ligne de données doivent être indiqués l'en-tête abrégé, l'heure UTC, le nombre de bulletins disponibles et le nombre de messages disponibles.

e) CLIMAT, CLIMAT TEMP
Chaque ligne de données doit comporter l'indicatif de la station et un indicateur permettant de savoir si le message est disponible au CMN (0 = oui, 1 = non).

f) BUFR
La forme de présentation sera conforme au type de données communiquées dans le message (par exemple, pour des messages de données d'observation d'aéronefs en code BUFR l'on adoptera la forme de présentation décrite sous *c*) ci-dessus).

2.6 Contrôle trimestriel effectué par des CRT

2.6.1 Quatre fois par an, les CRT, y compris ceux qui sont situés sur le RPT, fourniront chacun des rapports de contrôle concernant les données d'observation disponibles dans leur zone de responsabilité. Ces rapports doivent indiquer le nombre d'observations signalées comme disponibles par les CMN associés dans leurs

rapports trimestriels (définis dans la section 2.5), aux fins de comparaison avec le nombre de données d'observation reçues au CRT pendant la période de contrôle. Ils doivent être envoyés dès que possible, de préférence dans les 10 jours, au Secrétariat et au CRT associé situé sur le RPT.

2.6.2 Chaque rapport comportera un certain nombre de lignes de données organisées en fichiers définis par type de données et dont la forme de présentation est indiquée ci-après. Tous les champs seront précédés et suivis de guillemets et séparés par des virgules.

a) SYNOP

Chaque ligne de données sera composée de l'indicatif de la station, de l'heure UTC et d'indications du nombre de messages signalés comme disponibles par le CMN dans les 60 minutes, du nombre total de messages signalés comme disponibles par le CMN, du nombre de messages reçus par le CRT dans les 60 minutes et du nombre total de messages reçus par le CRT.

b) TEMP et PILOT

Chaque ligne de données se composera de l'indicatif de la station, de l'heure UTC et d'indications concernant le nombre de messages signalés comme disponibles par le CMN dans les 120 minutes, le nombre total de messages signalés comme disponibles par le CMN, le nombre de messages reçus par le CRT dans les 120 minutes et le nombre total de messages reçus par le CRT.

c) BUOY, BATHY, TESAC, TRACKOB, WAVEOB, AIREP et AMDAR

Les rapports indiquent le nombre de bulletins et de messages établis de 2100 à 0259 UTC, 0300 à 0859 UTC, 0900 à 1459 UTC et 1500 à 2059 UTC, une ligne de données étant prévue pour chacune de ces périodes.

Chaque ligne de données comprend l'en-tête abrégé ainsi que des indications concernant l'heure UTC de fin de période, le nombre de bulletins signalés comme disponibles par le CMN, le nombre de messages signalés comme disponibles par le CMN, le nombre de bulletins reçus par le CRT et le nombre de messages reçus par le CRT.

d) SHIP, TEMP SHIP, PILOT SHIP

Chaque ligne de données comprendra un en-tête abrégé ainsi que des indications concernant l'heure UTC, le nombre de bulletins signalés comme disponibles par le CMN, le nombre de messages signalés comme disponibles par le CMN, le nombre de bulletins reçus par le CRT et le nombre de messages reçus par le CRT.

e) CLIMAT, CLIMAT TEMP

Chaque ligne de données comprendra l'indicatif de la station ainsi que des indicateurs permettant de savoir si le rapport est disponible au CMN et au CRT.

f) BUFR

La forme de présentation sera conforme au type de données figurant dans le message.

2.7 Contrôle trimestriel effectué par les CRT/RPT

Outre les rapports trimestriels de contrôle établis par chaque CRT, il est recommandé que les CRT situés sur le RPT qui ne participent pas aux contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT (décrits ci-après) établissent également un rapport sur l'ensemble des données reçues par eux et le communiquent au Secrétariat de l'OMM, aux fins de comparaison avec ceux d'autres centres situés sur le RPT. Ce rapport devra traiter du contrôle effectué pour l'ensemble des données de tous les types énumérés sur le tableau A et qui parviennent au CRT. Les formes de présentation et les noms de fichiers des rapports devront être conformes à ce qui est précisé à cet égard pour les rapports trimestriels des CMN dans la section 2.5.

2.8 Contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT

2.8.1 Ces contrôles impliquent la collecte de fichiers de données brutes par plusieurs CRT situés sur le RPT. Il est recommandé qu'au moins un centre du RPT par région participe aux opérations. L'on espère que les centres qui actuellement prennent part aux contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT continueront de le faire et que d'autres centres du RPT situés dans les Régions III et IV accepteront de participer. En outre, d'autres centres du RPT disposés à recueillir des données à l'échelle mondiale sont eux aussi invités à participer à ces contrôles.

2.8.2 Tous les bulletins, avec indicateurs ii = 01 à 39, correspondant aux types de données dont il est question dans le tableau A, doivent faire l'objet de contrôles effectués par chaque centre. Il s'agit là d'une modification par rapport au système actuel de contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT, dans lequel seuls certains centres contrôlent certains types de données. Il est proposé que l'ensemble des centres effectuent des contrôles de tous les types de données indiqués dans le tableau A. Tous les bulletins contenant les données d'observation qualifiées de «supplémentaires» dans la résolution 40 (Cg-XII) devraient être pris en compte pour le jeu de données faisant l'objet des contrôles, quel que soit l'indicateur ii.

Le jeu de messages recueillis («données brutes»)

2.8.3 Pour ce qui est de la forme de présentation des messages, il y a lieu d'utiliser l'Alphabet international N° 5. Le message complet, comprenant la ligne de départ, l'en-tête abrégé, le texte et le signal de fin de message, doit être inclus. Les fichiers de données brutes doivent être groupés par type de données. Pour certains types de données, les jeux de données seront très vastes, par exemple supérieurs à 50 MB s'il s'agit de données synoptiques sur 15 jours. En pareil cas, il y a lieu de les subdiviser en jeux de données quotidiens.

2.8.4 Les fichiers de données brutes doivent être envoyés au serveur FTP de l'OMM et également stockés sur le serveur FTP des centres de contrôle. Toutefois, certains centres du RPT, tout en n'étant pas en mesure de

remplir ces conditions, souhaiteront peut-être participer aux contrôles. Une solution permettant de faciliter cette participation consisterait pour le centre du RPT concerné à fournir à l'OMM, sur un serveur FTP, un accès aux données brutes provenant des centres. La forme de présentation et le mode de transfert des données devraient faire l'objet d'accords bilatéraux passés entre le centre du RPT et le Service OMM des activités de contrôle. Il y a lieu de souligner qu'il faut assurer l'accès à tous les bulletins, notamment à ceux qui sont qualifiés de «supplémentaires» dans la résolution 40 (Cg-XII).

Fichiers d'analyses préliminaires

2.8.5 L'une des principales caractéristiques à signaler à propos des contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT est le fait que les jeux de bulletins bruts en provenance des centres qui participent à ces opérations de contrôle sont analysés selon une méthode standard. Actuellement, plusieurs centres du RPT offrent une assistance pour ces contrôles spéciaux en préparant des fichiers pour les rapports à partir de fichiers individuels de données brutes réunies par les divers centres de contrôle du fonctionnement du RPT. Cela permet d'éliminer les écarts quant aux données disponibles, indiqués à la suite de précédentes opérations de contrôle, telles que les contrôles mondiaux annuels, écarts qui étaient imputables à des différences entre les procédures de contrôle mises en œuvre dans divers centres.

2.8.6 L'extraction de messages à partir de bulletins de données brutes exige des moyens logiciels considérables. Il faut notamment disposer d'un logiciel de décodage analogue à celui qui est utilisé par de nombreux Membres dans leur système de commutation des messages. Le Service OMM des activités de contrôle n'est pas en mesure de mettre au point lui-même un tel logiciel. Le Secrétariat de l'OMM devra donc demander l'assistance de centres du RPT pour préparer les fichiers des rapports d'analyses préliminaires à partir des jeux de données brutes fournis par les centres de contrôle du fonctionnement du RPT. Telle est actuellement la situation en ce qui concerne les contrôles spéciaux de ce fonctionnement. Les centres qui participent actuellement à la préparation de ces fichiers de rapport d'analyse préliminaire sont indiqués dans le tableau B. Il sera nécessaire de demander l'assistance d'autres centres du RPT pour la préparation d'analyses préliminaires de types de données qui actuellement ne sont pas pris en considération. En particulier, il faudra extraire les données brutes codées en BUFR des fichiers correspondants. L'on espère qu'un centre du RPT sera en mesure de prêter son concours à cet égard.

2.8.7 Les fichiers de rapport ainsi obtenus — un pour chacun des 14 types de données — constitueront un jeu unique de référence pour chacun de ces types et pourront être utilisés pour l'analyse au niveau des messages et des bulletins par le Secrétariat, de même qu'au niveau des bulletins par les centres qui souhaiteront apporter leur contribution et aider l'OMM à cet égard.

3. Analyses et rapports concernant le contrôle intégré du fonctionnement de la VMM

3.1 Le Secrétariat de l'OMM devrait établir les listes des bulletins «supplémentaires» en question ainsi que celles des stations indiquées dans ces bulletins. Ces listes seront utilisées comme listes de référence pour l'analyse des résultats des contrôles. Le Secrétariat devrait en outre établir au moins une fois par an un rapport indiquant les bulletins «supplémentaires» disponibles, y compris les messages SYNOP, tels qu'ils sont définis dans la résolution 40 (Cg-XII). Il devrait également faire en sorte que ce rapport puisse être consulté sur une page du serveur OMM consacrée aux contrôles, et informer les centres de contrôle concernés lorsque le rapport est placé sur le serveur.

3.2 Au moins une fois par an, en octobre s'il ne s'agit que d'un rapport annuel, le Secrétariat de l'OMM devrait fournir à chaque Membre de l'Organisation un compte rendu détaillé des contrôles, dans lequel figureraient des informations sur les stations, les messages et les bulletins qui ne concerneraient que ce Membre, lequel pourrait ainsi prendre plus facilement les mesures correctives qui s'imposent.

3.3 Le Secrétariat de l'OMM devrait établir des fichiers indiquant les messages disponibles aux CMN, CRT, CRT situés sur le RPT et centres du SMTD. A cet égard, il devrait s'occuper des rapports trimestriels sur les contrôles et des rapports sur les contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT. Il devrait établir des cartes indiquant les écarts concernant les données entre les centres du RPT.

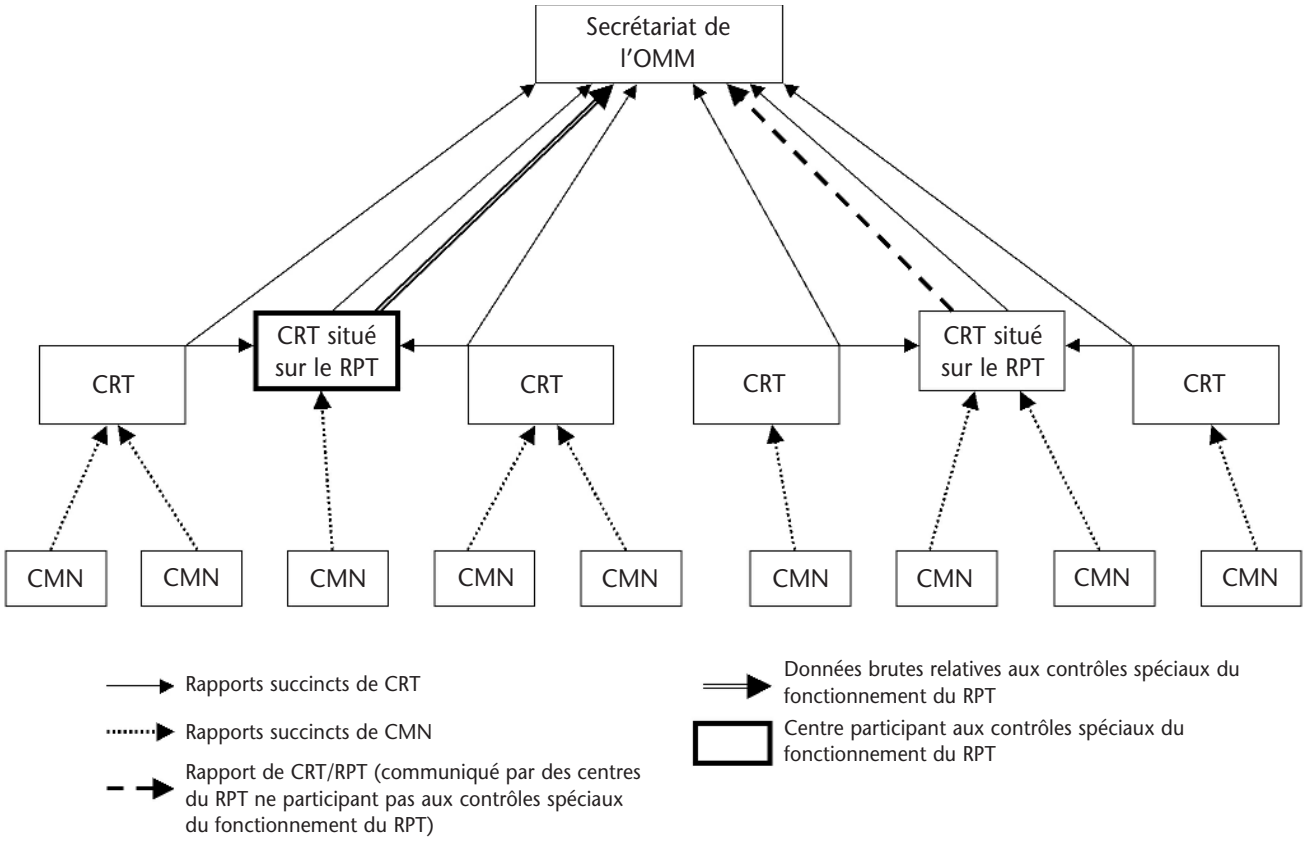
3.4 Le Secrétariat de l'OMM devrait s'occuper des fichiers d'analyse préliminaire des résultats des contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT au niveau des messages; le CRT de Toulouse s'occuperait de ces mêmes fichiers au niveau des bulletins. Il y aurait lieu d'accorder un rang de priorité élevé à la question des stations inactives et à celle des bulletins non reçus par chacun des centres de contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT.

3.5 Le Secrétariat de l'OMM et le CRT de Toulouse devraient procéder à une analyse des résultats des contrôles, dans laquelle seraient indiquées les principales anomalies et qui serait diffusée à l'ensemble des coordonnateurs pour les CRT concernés. Ces coordonnateurs présenteraient des commentaires sur cette analyse au Secrétariat de l'OMM et l'informeraient également des mesures prises pour remédier aux lacunes. Le Secrétariat assurera la coordination des mesures qui devront encore être prises pour éliminer d'éventuelles lacunes.

4. Contrôles quantitatifs effectués par des centres du SMTD

4.1 L'un des objectifs du contrôle est de vérifier que, pour la transmission des données d'observation sur le SMT, les CMN respectent les procédures de codage adoptées par l'OMM. C'est ce que font régulièrement certains CMN-CRT. Toutefois, un centre du SMTD est mieux à même de déceler des erreurs de codage

Circulation de l'information concernant les contrôles



imputables au CMN concerné ou consécutives à des erreurs de transmission.

4.2 Certains centres du SMTD établissent des rapports mensuels sur le volume des données qu'ils reçoivent et décodent. Toutefois, il est difficile de comparer ces rapports, étant donné les différences qui existent entre ces centres quant à leurs capacités et à leurs procédures opérationnelles. Les algorithmes de décodage et d'assimilation varient d'un centre à un autre. Les statistiques mensuelles émanant de ces centres ne sont donc pas suffisamment précises pour permettre de déterminer l'origine des pertes de données.

4.3 Il est recommandé que les centres du SMTD participant aux opérations enregistrent les messages qui ne peuvent être décodés ou dans lesquels des erreurs de codage sont détectées. Alors que l'impossibilité de décoder un grand nombre de messages pourrait résulter de problèmes au niveau du logiciel de décodage, des erreurs dans quelques messages pourraient être la conséquence d'erreurs de codage de la part de stations d'observation ou de problèmes de transmission. Le centre concerné devrait établir une liste des stations dont les données n'ont pas pu être décodées et en envoyer une copie au CMN responsable, qui serait alors invité à prendre les mesures correctives nécessaires. Il serait bon que ce centre détermine de façon précise le type d'erreur et l'indique dans le rapport.

4.4 Pour la détection des pertes de données en transit, il est suggéré que, parallèlement au contrôle trimestriel effectué par les CMN et les CRT, dont on trouvera la description dans la section 2 de la présente annexe, les centres du SMTD contrôlent le volume de données reçues par eux pendant la période de contrôle et communiquent à leur CRT associé les résultats obtenus. Afin de réduire au minimum les différences imputables aux algorithmes de décodage et d'assimilation, les centres du SMTD devraient procéder au contrôle des données aussitôt que possible une fois que leur cycle de traitement a commencé.

4.5 Il est recommandé que certains centres du SMTD établissent également des rapports trimestriels sur les données qu'ils reçoivent. Ces rapports devraient faire état du contrôle de l'ensemble des données de tous les types indiqués sur le tableau A qui sont reçues par le centre du SMTD concerné et être établis pour les mêmes périodes de contrôle que celles qui sont prévues pour les autres composantes du système de contrôle intégré du fonctionnement de la VMM. La forme de présentation et les noms de fichiers des rapports devraient correspondre à ceux qui sont définis pour les rapports trimestriels des CMN dans la section 2.5. Ces rapports sur les contrôles quantitatifs effectués par des centres du SMTD devraient être envoyés au Secrétariat de l'OMM, afin que puissent être effectuées des comparaisons avec les rapports émanant de centres du RPT en vue de déceler des problèmes concernant les données ou les télécommunications. Il est recommandé que la responsabilité de ces activités de contrôle soit confiée aux centres conformément aux attributions concernant les centres principaux de contrôle quantitatif.

5. Passage du système actuel de contrôle à celui de contrôle intégré

Mise en œuvre du contrôle intégré

5.1 La mise en œuvre du contrôle intégré devrait se faire pendant une période de transition convenue par la Commission. Les CMN, les CRT, les CRT situés sur le RPT et les centres du SMTD devraient mettre en place dès que possible pendant la période de transition les contrôles trimestriels. Les centres qui auront pleinement assuré la mise en œuvre des contrôles trimestriels n'auront plus besoin de communiquer les résultats des contrôles annuels au Secrétariat de l'OMM. Une centaine de centres participent actuellement à ces contrôles mondiaux. Comme la surveillance intégrée du fonctionnement de la VMM peut être largement automatisée et n'exige donc guère d'effort manuel, tous les centres de la VMM devraient s'efforcer de participer au contrôle intégré.

5.2 Le tableau B indique les responsabilités assumées actuellement par sept centres du RPT (Alger, Le Caire, Melbourne, Nairobi, New Delhi, Offenbach, Tokyo et Toulouse) dans la mise en œuvre du système de contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT. Cette participation à ce système devrait être élargie. Il est également recommandé que les centres prennent part au contrôle des données en code BUFR en fonction du type de données pour lesquelles ils participent déjà à des contrôles. Par exemple, les responsabilités des centres effectuant des contrôles spéciaux du fonctionnement du RPT pour ce qui est des données de profileurs du vent et des messages d'aéronefs en code BUFR devraient être élargies, comme indiqué sur le tableau B.

Assistance pour la mise en œuvre du contrôle intégré

5.3 Il est recommandé que le Secrétariat coordonne la mise au point d'applications, par exemple l'utilisation du logiciel Microsoft Access, pour l'établissement des rapports trimestriels à partir des données brutes ou des résultats des contrôles mondiaux annuels.

Tableau B — Responsabilités des centres de contrôle spéciaux du fonctionnement du RPT (à compter d'août 2000)

Jeu de données	*Centres fournissant des données brutes*	*Centres préparant des analyses préliminaires des données brutes*
Données de surface provenant de stations fixes : Messages SYNOP (TT=SY)	Alger Melbourne Offenbach Toulouse Tokyo	Tokyo
Données d'observation en altitude provenant de stations fixes : Parties A des messages TEMP (TT), PILOT (PP) Elargissement proposé : données de profileurs du vent en code BUFR (BP)	Melbourne Nairobi Toulouse Tokyo	Tokyo
Données climatologiques : Messages CLIMAT (CL) et CLIMAT TEMP (CT)	Le Caire Melbourne New Delhi Toulouse	Le Caire
Données en provenance de stations maritimes : Messages SHIP (SH), TEMP SHIP (TS), PILOT SHIP (PS), BUOY (BU), BATHY/TESAC/TRACKOB (BT)	Le Caire Melbourne Offenbach Toulouse	Offenbach
Données en provenance d'aéronefs : Messages AIREP (AI) et AMDAR (AM) Elargissement proposé : messages d'aéronefs en code BUFR (BA)	Melbourne Nairobi Toulouse Tokyo	Toulouse

ANNEXE IV

Annexe du paragraphe 6.2.83 du résumé général

CONFÉRENCE TECHNIQUE DE LA CSB SUR LES SYSTÈMES ET LES SERVICES D'INFORMATION DE L'OMM

1. La Conférence technique de la CSB sur les systèmes et les services d'information de l'OMM a mis en évidence un certain nombre de questions techniques importantes et de nouvelles technologies.

2. La séance consacrée aux besoins en matière de systèmes et de services d'information a été principalement axée sur les problèmes rencontrés par les pays dont l'économie est en difficulté, et notamment sur la nécessité de mettre en place une infrastructure nationale de base pour les observations. Les participants ont également indiqué qu'il ne serait pas possible ni nécessaire que tous les CMN répondent à l'ensemble des besoins exprimés et qu'il conviendrait donc d'établir une distinction entre les besoins nationaux, régionaux et mondiaux en matière de systèmes d'information. Pour que les pays en développement puissent contribuer utilement au fonctionnement des systèmes de base de l'OMM, il faut faire en sorte que les futurs systèmes d'information de l'OMM soient souples et abordables et de capacité adaptable. Les participants ont estimé que le meilleur moyen d'y parvenir consisterait à recourir de plus en plus à du matériel et à du logiciel standard bon marché pour transmettre, recevoir et traiter les données et produits.

3. Lors de la séance consacrée à l'évolution du Système mondial des télécommunications, il a été démontré que le SMT en tant que réseau allait de plus en plus se diversifier en recourant à des liaisons privées, des services de réseau, des services par satellite et à l'Internet public pour répondre aux besoins des usagers. Le facteur commun au niveau du réseau est le protocole TCP/IP. Plusieurs progrès techniques et nouveaux services de télécommunications ont été exposés à cette occasion, mais les participants ont conclu que la technologie à elle seule ne suffisait pas : changements et innovations sont indispensables au niveau de la gestion et de l'administration pour qu'il soit possible de tirer pleinement profit des activités des équipes de mise en œuvre/coordination. Les techniques d'échange de fichiers sont essentielles pour l'évolution du SMT, vu le volume croissant de données à transmettre. Par ailleurs il faudra opérer une refonte majeure du SMT pour pouvoir mettre en place les futurs systèmes d'information de l'OMM.

4. Au cours de la séance consacrée aux autres systèmes d'information, des exposés ont été présentés sur une série de systèmes faisant appel aux nouveaux outils informatiques qui pourraient être utiles aux Services météorologiques et hydrologiques nationaux. Du nouveau matériel et des nouveaux logiciels d'un très bon rapport qualité-prix sont aujourd'hui disponibles pour la mémorisation, l'extraction et la diffusion de l'information météorologique. Le fait que les techniques et protocoles Internet aient été largement acceptés par les milieux professionnels revêt une très grande importance et la majorité des systèmes considérés utilisent les protocoles Internet. Les participants ont estimé que plusieurs des systèmes décrits pourraient être employés pour les systèmes d'information de l'OMM et qu'il serait bon de les examiner plus en détail pour en déterminer l'efficacité.

5. Les exposés présentés lors de la séance consacrée aux perspectives d'avenir avaient un dénominateur commun : si nous exploitons pleinement les techniques et technologies existantes, les systèmes d'information de l'OMM devraient pouvoir satisfaire les besoins de l'Organisation en matière d'échange de données tout en étant abordables, qu'il s'agisse de leur installation, de leur exploitation et de leur maintenance. Les systèmes doivent être dynamiques et pouvoir s'adapter aux progrès technologiques. Le futur système d'information devra intégrer une fonction demande/réponse et permettre d'accéder facilement aux données et produits en ligne. Enfin, les participants ont préconisé un recours accru au réseau Internet et aux techniques connexes. L'utilisation de ses protocoles et outils normalisés permettrait à l'OMM de tirer parti de tous les efforts de recherche-développement que supposent son fonctionnement et son évolution.

ANNEXE V

Annexe du paragraphe 6.3.6 du résumé général

MODALITÉS D'ÉVALUATION DE L'IMPACT DES MODIFICATIONS APPORTÉES AU SMO SUR LA PRÉVISION NUMÉRIQUE DU TEMPS, AINSI QUE SUR L'ÉCHANGE ET LA DIFFUSION DES RÉSULTATS

Modalités d'emploi des statistiques issues de vérifications pour évaluer l'impact des modifications apportées au SMO sur la prévision numérique du temps

1. Si l'étude de cas d'expériences spécifiques proposées sur les systèmes d'observation (où l'on évaluera les conséquences pour la prévision numérique de la perte de sondes russes) décrite au paragraphe 6.3.4 permet de déceler un signal sensible lors de la vérification, il est recommandé :

– de modifier les systèmes de contrôle et de vérification des grands centres et des centres selon les

recommandations et en fonction des résultats de l'étude de cas.

Informations sur les modifications apportées aux systèmes de prévision numérique du temps

2. La Commission recommande aux centres de donner en temps voulu des renseignements sur les modifications importantes apportées à leurs systèmes de prévision numérique et d'indiquer :

a) la date des modifications,
b) la description des modifications,
c) les incidences des modifications sur les vérifications effectuées dans le cadre d'essais parallèles.

Les renseignements ci-dessus devraient être présentés sur le site Web des centres.

Les centres devraient inclure un résumé dans le rapport annuel sur l'évolution du SMTD qu'ils communiqueront à l'OMM.

Contrôle supplémentaire des données effectué par les grands centres

3. La Commission a reconnu la nécessité de contrôler et d'échanger des informations sur la disponibilité des données (sur le modèle des informations que présente actuellement le CEPMMT). Un tel échange d'informations permettrait de signaler aux centres les modifications apportées au SMO. C'est pourquoi il est recommandé aux grands centres et aux centres qui participent à un contrôle d'élargir leurs procédures de contrôle aux informations relatives aux variations régionales du volume des données. De telles informations pourraient inclure des dénombrements :

a) par indicateur régional OMM,
b) par carré de latitude-longitude,
c) par plate-forme individuelle.

On pourrait comparer ces dénombrements aux moyennes à long terme pour repérer les zones où le nombre de messages est en déclin.

4. Pour chaque type d'observation, les grands centres devraient consulter d'autres centres et convenir des modalités exactes de contrôle, d'échange d'informations et de signalement des problèmes aux Membres et à l'OMM.

ANNEXE VI

Annexe du paragraphe 6.3.7 du résumé général

PRINCIPES D'ACTION VISANT À MINIMISER LES INCIDENCES DE LA PERTE D'OBSERVATIONS SUR LE FONCTIONNEMENT DU SMTD

1. Les principes d'action sont fondés sur l'expérience de l'abandon du système OMEGA et sur les mesures prises pour l'adaptation au passage à l'an 2000. Les mesures proposées portent sur les diverses étapes dans lesquelles peuvent être classés les problèmes.

2. Les principes d'action, qui portent sur la perte d'observations, pourraient aussi bien viser à maximiser les incidences des modifications positives apportées au SMO. De telles situations peuvent se produire dans le cas de modifications prévues apportées à un programme, telles que des observations ciblées, des données portant sur une période d'observation donnée ou la mise en place d'une nouvelle plate-forme d'observation. Des informations coordonnées sont également nécessaires dans de tels cas afin que le système de traitement des données puisse prendre en compte ces nouvelles observations et les exploiter de façon optimale.

Notifications

3. Les modifications apportées aux systèmes d'observation peuvent être connues d'avance ou ne pas être prévues.

Si elles sont connues d'avance :

a) les opérateurs devraient en notifier l'OMM à la suite des procédures courantes au titre desquelles elles sont indiquées,
b) sinon, des informations devraient être fournies et des avis adéquats être diffusés par des moyens tels :
  – que des avis officiels transmis aux SMHN par le Secrétaire général,
  – que des notifications émanant de commissions techniques, en particulier la CSB et la CIMO,
  – que des groupes de spécialistes désignés pour des types particuliers d'observations (par exemple des observations à partir de satellites),
  – qu'un groupe de discussion par courrier électronique destiné aux utilisateurs de données tel qu'il est décrit ci-après.

Si elles ne sont pas prévues :

a) les grands centres devraient disposer de procédures de contrôle fiables pour détecter tout problème;
b) les CRT devraient identifier tout problème de communication qui restreint la circulation des données;
c) en cas de nécessité, les grands centres devraient avertir les fournisseurs de données en passant par des personnes-ressource désignées (telles que le coordinateur technique du Groupe d'experts AMDAR). Le Secrétariat de l'OMM pourrait peut-être contribuer à identifier les personnes-ressource appropriées.

4. Les problèmes devraient pouvoir être détectés grâce aux systèmes de contrôle quantitatif et qualitatif établis

au sein de la CSB. Bien que de nombreux centres procèdent à un contrôle des données, les grands centres responsables de types particuliers d'observations devraient avertir les opérateurs et la communauté d'usagers en cas de problème éventuel, surtout si la perte est due à une variation de la qualité plutôt qu'à la perte d'observations proprement dite. (De telles variations peuvent être dues à une modification de l'étalonnage des instruments embarqués à bord de satellites qui risque de ne pas être décelée par tous les usagers.) Dans le cas des SMHN, une telle notification peut avoir pour origine des personnes-ressource désignées. Le réseau de coordinateurs du contrôle de la qualité des données n'a pas été mise en place dans ce but, mais il peut convenir. Ce réseau doit être réactualisé régulièrement.

5. Evaluation du problème

A. Définir la nature du problème
   a) Rassembler des informations faisant autorité émanant des agences exploitantes
   b) Obtentir une orientation émanant d'experts techniques pertinents de la CSB ou d'autres commissions

B. Obtenir des informations sur l'importance du problème et le moment des modifications prévues
   a) Ensemble des utilisateurs et programmes susceptibles d'être touchés
   b) Etendue géographique
   c) Durée du problème (s'il est temporaire)

C. Evaluer les incidences probables pour un ensemble d'utilisateurs
   a) Prévision numérique du temps
   b) Emploi général des observations lors des activités des SMHN : prévisions, services climatologiques ou maritimes, etc.
   c) Autres programmes de l'OMM, notamment le SMOC, l'hydrologie et la VAG
   d) Autres engagements de l'OMM, comme le Bureau pour la coordination des affaires humanitaires, le SMOC, le GIEC et le Protocole de Montréal.

6. Les responsables du système de l'OMM devraient servir de défenseurs du vaste ensemble de ses Membres et de ses utilisateurs et avoir conscience de la sensibilité des SMHN et des programmes à la perte de données.

7. Dans le cas de la prévision numérique du temps, l'évaluation des incidences peut être fondée sur l'analyse d'études antérieures des incidences de la perte d'observations et sur les travaux d'organisations telles que les NAOS, le COSNA, l'EUCOS, le GASO des systèmes d'observation intégrés et l'équipe d'experts du GASO des STDP. Ces études peuvent servir de base à l'extrapolation du problème d'observation qui se pose.

8. L'évaluation du problème doit relever d'un travail collectif. Cependant, des mesures peuvent être lancées et coordonnées par des personnes telles que le président du GASO des systèmes d'observation intégrés ou du GASO des systèmes de traitement des données et de prévision, ou, si le problème se limite à une ou deux régions, par les présidents des Associations régionales concernées ou par les groupes de travail régionaux de coordination de la mise en œuvre de la VMM.

Prévention du problème, le cas échéant

9. Par exemple faire des propositions aux fournisseurs de données pour influer sur leurs décisions.

10. Les évaluations d'impact réalisées par des experts et des représentants constituent des bases faisant autorité pour de telles propositions. Cette stratégie a été employée sans succès dans le cas du système OMEGA, mais on s'en sert pour préserver les hyperfréquences attribuées à la météorologie et à la télédétection. On peut aussi l'employer pour faire des démarches auprès des SMHN qui prévoient de fermer des stations d'observation particulièrement intéressantes.

a) Diffusion d'informations pour souligner les incidences de la perte d'observations

b) Formation d'alliances avec d'autres utilisateurs touchés (par ex. la radioastronomie dans le cas des hyperfréquences)

Le Secrétariat est le mieux placé pour se charger de telles tâches.

11. Analyse des stratégies d'atténuation

A. Conserver le plus grand nombre possible d'éléments de l'observation
   – Dans le cas du système OMEGA, par exemple, l'OMM a préconisé la poursuite des observations concernant la température et l'humidité même si des observations relatives au vent étaient irréalisables.

B. Assistance pour la mise en place de systèmes de remplacement
   – Dans le cas des observations émanant du satellite NOAA-11, par exemple, un groupe informel a communiqué par courrier électronique avec le Service national d'information, de données et de satellites pour l'étude de l'environnement de la NOAA afin de favoriser la mise en place du nouveau type de messages d'observation émanant du satellite NOAA-15 en décodant et en testant les messages, en fournissant des informations en retour sur les erreurs et en partageant les informations avec la communauté des usagers. Le processus a été facilité par une attitude réceptive et des conseils utiles de la part du Service.

C. Emploi d'autres sources de données
   – Il peut s'agir d'une stratégie à long terme, comme dans le cas du futur système composite mondial d'observation, mais il peut y avoir des possibilités à court terme, comme dans le cas de l'emploi de profils d'ascension et de descente AMDAR pour les radiosondages. La CSB peut se rendre utile en offrant des informations et une formation concernant de telles possibilités.

D. Mise en place de systèmes de secours (par exemple dans le cas des satellites)

E. Etablissement d'une redondance dans le SMO
   – Il peut également s'agir d'une stratégie à long terme pour le futur système composite mondial d'observation.

Cette responsabilité incombe à la CSB.

12. Recherche et affectation de ressources pour alléger le problème

Cela peut aller du financement de types particuliers d'observations au déplacement de satellites de secours. On peut faire appel à l'énonciation d'incidences évoquée ci-dessus afin de définir des priorités pour l'affectation de crédits. Il peut y avoir d'autres critères :

a) efficacité dans l'allègement du problème,
b) fiabilité,
c) respect des conditions fonctionnelles (par ex. en atteignant 5 hPa pour les radiosondes du GUAN),
d) qualité (évaluée par exemple grâce à un contrôle d'un grand centre),
e) continuité à long terme (particulièrement pour le SMOC),
f) appui à des programmes multiples,
g) caractéristiques uniques.

Cette responsabilité incombe aux Membres.

13. Suivi du problème

a) Evaluation de l'ampleur du problème et comparaison avec des projections,
b) affinement et adaptation des ripostes, dans la mesure du possible.

Analyse à la suite de l'événement

14. Après l'événement, procéder à une analyse pour noter les enseignements reçus et documenter toute procédure en vue de futurs événements.

Cette responsabilité incombe à la CSB.

Aspects administratifs

15. Ce deuxième point a donné de bons résultats dans le cas de l'abandon du système OMEGA. L'équipe a fait des recommandations en vue d'alléger le problème et d'affecter des priorités afin d'employer les sommes disponibles pour mettre en place d'autres radiosondes (GPS).

a) Faire appel aux groupes formels et informels existants de la CSB et de l'OMM en général (CIMO, CSA, CCl).
b) Si le problème est à grande échelle, créer une équipe spéciale chargée de l'analyser, de partager les informations existantes et d'obtenir des conseils d'experts.

ANNEXE VII

Annexe du paragraphe 6.3.14 du résumé général

SYSTÈME DE VÉRIFICATION DES PRÉVISIONS À LONGUE ÉCHÉANCE — ÉCHANGE D'INDICES EXPÉRIMENTAUX RÉVISÉS

Préambule

Lors de sa session extraordinaire de 1998, la Commission a adopté des modalités qui définissent le Système de vérification normalisée (SVS initial) des prévisions à longue échéance, proposé par les experts de la CSA, de la CCl et de la CSB. Le SVS initial a été conçu en tant que système d'évaluation explicite s'appliquant à toutes les prévisions à moyenne et à longue échéance. L'annexe 1 présente les objectifs détaillés du SVS, les deux principaux étant les suivants :

a) fournir en permanence des données statistiques émanant d'une vérification normalisée des prévisions en temps réel, qui feront l'objet d'un échange entre les centres du SMTD et d'un rapport annuel qui sera soumis à la CSB;
b) servir de méthode de vérification normalisée qu'il serait possible d'associer à toute prévision en temps réel pour que l'information relative à la qualité intrinsèque du système de prévision soit communiquée au destinataire de la prévision.

Principes proposés

On peut obtenir un historique des vérifications par une combinaison de prévisions *a posteriori* et de prévisions en temps réel. Cependant, la méthode de prévision devrait rester homogène pendant toute la période considérée, sans faire appel, pour une prévision *a posteriori*, à des informations qui n'auraient pas été disponibles pour une prévision en temps réel produite à l'époque de la prévision a posteriori. Si l'on fait appel à des prévisions en temps réel pour l'historique des vérifications, ces prévisions ne doivent pas être employées dans le relevé de vérification des prévisions en temps réel.

Il convient de calculer les climatologies conformément à l'historique des vérifications. Les statistiques sur des jeux de données tels que les moyennes et les écarts types devraient être établies pour toute la période de l'historique et s'appliquer à la vérification de prévisions ultérieures en temps réel.

Lorsqu'on procède à une correction de justesse, à un post-traitement statistique ou à un autre type d'opération qui implique des différences dans la méthode de production de prévisions entre les périodes de l'historique des vérifications et des prévisions en temps réel, on peut tenter de vérifier le système de prévision non modifié en plus du système en temps réel en présentant les résultats des deux systèmes.

Formulation

Le SVS s'articule en quatre parties :

a) Indices de qualité. Deux indices sont définis avec précision. D'autres indices sont proposés mais ne font pas encore partie du SVS initial. L'utilisation de ces indices supplémentaires est facultative.

b) Paramètres. Il s'agit des variables principales que l'on propose d'inclure dans un premier temps. La liste de ces variables n'est cependant pas limitative, ce qui permettra à tous les organes de prévision de contribuer à la vérification, quelle que soit la structure de leur système de prévision.

c) Jeux de données de vérification. Il s'agit des jeux de données d'observation principaux par rapport auxquels on propose de vérifier les prévisions. Cette liste n'est pas limitative, ce qui permettra à tous les organes de prévision de contribuer à la vérification, quelle que soit la structure de leur système de prévision.

d) Précisions sur les systèmes. Il s'agit de renseignements précis sur les systèmes de prévision utilisés.

Indices de qualité

Le SVS initial comprend deux indices : les caractéristiques relatives de fonctionnement et les indices de comparaison de la moyenne quadratique. Ces deux indices fournissent des scores normalisés qui permettent la comparaison directe des résultats pour différentes variables prévues, différentes régions géographiques, différentes échéances des prévisions, etc. Ces deux indices s'appliquent à la plupart des vérifications et il est proposé de les utiliser dans tous les cas, sauf lorsque cela se révèle inopportun.

a) Caractéristiques relatives de fonctionnement. Les calculs sont précisés à l'annexe 2. En ce qui concerne les prévisions déterministes, il convient de présenter le tableau de contingence complet. En plus, il convient de fournir le taux de succès et le taux de fausses alertes. On peut ajouter d'autres mesures de contingence, dont la liste figure à l'annexe 4. Pour les prévisions probabilistes, il faudrait produire des cartes indiquant la surface normalisée sous la courbe (les prévisions parfaites correspondant à une surface de valeur 1 et une courbe suivant la diagonale correspondant à une valeur de 0,5), comme une carte des données aux points de grille ou une courbe de prévision pour un seul point ou une seule région. Les valeurs des probabilités devraient être indiquées sur toute les courbes des caractéristiques relatives de fonctionnement.

L'annexe 4 présente divers indices de qualité fondés sur des tableaux de contingence outre les taux de succès et de fausses alertes, y compris l'indice de Kuiper et le pourcentage d'exactitude (tous deux employés pour évaluer les prévisions déterministes). Ces indices fournissent des informations précieuses et faciles à assimiler aux développeurs, aux organes de prévision et aux utilisateurs de prévisions à longue échéance. On peut envisager de les inclure dans les informations fournies aux usagers.

b) Indices de comparaison de la moyenne quadratique. Les calculs sont précisés à l'annexe 3. Ces indices ne s'appliquent qu'aux prévisions déterministes. Il convient en général de fournir deux scores : l'un par rapport aux anomalies persistantes et l'autre par rapport à la climatologie. Lorsque la persistance ne peut être utilisée comme prédicteur (notamment dans certains régimes de pluies saisonnières), il convient d'établir uniquement le score par rapport à la climatologie. En outre, la persistance peut ne pas convenir lorsque le score d'une prévision climatologique est supérieur à celui d'une prévision fondée sur la persistance. Dans ce cas, l'emploi de la persistance est facultatif. Il y a lieu de fournir en outre trois autres valeurs distinctes (deux lorsque la persistance n'est pas utilisée) : l'erreur quadratique moyenne pour la prévision, la persistance et la climatologie.

Les indices de comparaison de la moyenne quadratique fournissent des données utiles aux développeurs et aux organes de prévision, mais on pense qu'ils apportent moins d'informations aux usagers, surtout les clients des SMHN. C'est pourquoi la production de tels indices est facultative.

Paramètres

Voici la liste des paramètres principaux utilisés dans le SVS initial. Dans la mesure du possible, toute vérification de ces paramètres, soit pour l'historique des vérifications soit pour les prévisions en temps réel, doit être évaluée à l'aide des deux indices du SVS initial (sous réserve des exceptions notées ci-dessus). De nombreuses prévisions à longue échéance ne contiennent pas les paramètres qui figurent sur cette liste (exemple : beaucoup de systèmes empiriques prévoient les pluies saisonnières pour une partie de pays ou pour tout un pays). Il y a lieu d'utiliser les indices de qualité du SVS initial pour évaluer également ces prévisions, mais il faudra alors fournir tous les détails concernant ces prévisions.

a) Prévisions de la température de la mer en surface. Prévisions pour :
NIÑO1+2
NIÑO3
NIÑO3+4
NIÑO4
Réservoir d'eaux chaudes du Pacifique (4° N à 0° N, 130° E à 150° E)
Partie tropicale de l'océan Indien ()
Partie tropicale de l'océan Atlantique ()

b) Paramètres atmosphériques. Prévisions pour :

T2m Température sous abri pour les régions normalisées suivantes :	région intertropicale entre 30° N et 30° S région extratropicale septentrionale ≥ 30° N région extratropicale australe ≤ 30° S les deux régions extratropicales étant partagées aussi en régions terrestres et océaniques Afrique tropicale (10° N à 10° S, 15° W à 45° E) Amérique du Sud tropicale (10° N à 10° S, 80° W à 35° W) Asie du Sud-Est tropicale (10° N à 10° S, 95° E à 150° E) région NIÑO3

Précipitations pour les régions normalisées suivantes :	région intertropicale entre 30° N et 30° S région extratropicale septentrionale ≥30° N région extratropicale australe ≤ 30° S les deux régions extratropicales étant partagées aussi en régions terrestres et océaniques Afrique tropicale (10° N à 10° S, 15° W à 45° E) Amérique du Sud tropicale (10° N à 10° S, 80° W à 35° W) Asie du Sud-Est tropicale (10° N à 10° S, 95° E à 150° E) Asie du Sud (30° N à 5° N, 70° E à 90° E) région NIÑO3
Hauteur géopotentielle de 500 hPa pour les régions normalisées suivantes :	région extratropicale septentrionale ≥ 30° N région extratropicale australe ≤ 30° S
Température à 850 hPa pour les régions normalisées suivantes :	région intertropicale entre 30° N et 30° S région extratropicale septentrionale ≥ 30° N région extratropicale australe ≤ 30° S les deux régions extratropicales étant partagées aussi en régions terrestres et océaniques Afrique tropicale (10° N à 10° S, 15° W à 45° E) Amérique du Sud tropicale (10° N à 10° S, 80° W à 35° W) Asie du Sud-Est tropicale (10° N à 10° S, 95° E à 150° E) région NIÑO3
Pression en surface au niveau moyen de la mer pour les régions normalisées suivantes :	région extratropicale septentrionale ≥ 30° N région extratropicale australe ≤ 30° S
Indice d'oscillation australe	Indice de Tahiti-Darwin (définition complète)

L'utilisation des caractéristiques relatives de fonctionnement nécessite la définition de l'"événement" binaire prévu. Bien qu'une certaine souplesse soit admise dans le définition de l'événement, il est recommandé que chaque phénomène soit ou bien supérieur à la normale ou bien inférieur à la normale, ou encore corresponde à un tercile de la distribution climatologique.

On trouvera à l'annexe 4 une liste d'autres indices de qualité qui peuvent être utiles aux centres pour vérifier les prévisions à longue échéance.

Jeux de données de vérification

La liste principale des jeux de données devant servir au SVS initial comme information climatologique et information sur la vérification figure ci-après. Il faut employer les mêmes données pour la climatologie et la vérification, bien que l'analyse effectuée par le centre (le cas échéant) et la réanalyse et les analyses ultérieures réalisées par le CEPMMT et le NCEP/NCAR puissent servir lorsqu'il n'existe pas d'autres données. Il est possible que beaucoup de prévisions saisonnières n'utilisent pas les données figurant dans les principaux jeux de données portant sur la climatologie ou la vérification (exemple : de nombreux systèmes prévoient les précipitations saisonnières pour une partie de pays ou pour tout un pays). Il convient donc d'utiliser le jeu de données approprié et de fournir l'ensemble des précisions requises.

a) Température de la mer en surface
Reynolds OI, avec possibilité d'utiliser en plus les données GISST

b) Précipitations
Xie-Arkin, données du Projet mondial de climatologie des précipitations, réseau du SMOC lorsque les données sont facilement accessibles, données émanant d'une analyse opérationnelle et des réanalyses effectuées par le CEPMMT et le NCEP/NCAR

c) T2m Température sous abri
Réseau du SMOC lorsque les données sont facilement accessibles, données émanant d'une analyse opérationnelle et des réanalyses effectuées par le CEPMMT et le NCEP/NCAR, jeu de données T2m de l'Unité de recherche climatologique du Service météorologique national du Royaume-Uni

d) Hauteur potentielle de 500 hPa
Données émanant d'une analyse opérationnelle et des réanalyses effectuées par le CEPMMT et le NCEP/NCAR, données émanant d'une analyse opérationnelle du centre concerné, si elles sont disponibles, données du GUAN lorsqu'elles sont disponibles, jeu de données de radiosondage du Service météorologique national du Royaume-Uni

e) Température à 850 hPa
Données émanant d'une analyse opérationnelle et des réanalyses effectuées par le CEPMMT et le NCEP/NCAR, données émanant d'une analyse opérationnelle du centre concerné, si elles sont disponibles, données du GUAN lorsqu'elles sont disponibles, jeu de données de radiosondage du Service météorologique national du Royaume-Uni

f) Pression de la mer en surface
Données émanant d'une analyse opérationnelle et des réanalyses effectuées par le CEPMMT et le NCEP/NCAR, données émanant d'une analyse opérationnelle du centre concerné, si elles sont disponibles, jeu de données des GMSLP (études sur la pression moyenne mondiale au niveau de la mer) du Service météorologique national du Royaume-Uni.

Lorsque des jeux de données aux points de grille sont utilisés, il est recommandé de faire porter la vérification sur une maille de 2,5° de côté.

Précisions sur les systèmes

Pour l'échange d'indices, les précisions suivantes sont demandées en ce qui concerne le système de prévision utilisé. Les informations étiquetées* devraient être annexées aux renseignements destinés aux usagers.

a) S'agit-il d'un système numérique, hybride ou empirique ?*

b) Les résultats correspondent-ils à un historique des vérifications ou à des prévisions en temps réel ?*

c) S'agit-il d'un système déterministe ou probabiliste ?*

d) Liste des paramètres à évaluer*
e) Liste des régions pour chaque paramètre*
f) Liste des échéances et des périodes de validité (exemple : moyenne saisonnière) des prévisions pour chaque paramètre*
g) Nombre de prévisions a posteriori ou de prévisions incluses dans l'évaluation et dates de ces prévisions a posteriori ou de ces prévisions
h) Précisions sur les jeux de données climatologiques et de vérification (y compris des précisions sur les techniques de contrôle de qualité utilisées, lorsque celles-ci ne font pas l'objet d'une publication)
i) Suivant le cas, résolution des champs utilisés pour les climatologies et la vérification
j) Période sur laquelle la moyenne des données est établie pour produire des anomalies persistantes
k) Résultats des tests d'hypothèses (les tests de Monte-Carlo étant recommandés) sur la période de vérification d'archives*
l) Correction des erreurs systématiques

ANNEXE 1

OBJECTIFS DU SYSTÈME DE VÉRIFICATION NORMALISÉE

Le Système de vérification normalisée a deux grands objectifs :

1. produire une méthode normalisée grâce à laquelle les organes de prévision pourront échanger régulièrement des informations sur la qualité des prévisions à longue échéance et transmettre annuellement leurs résultats à l'OMM afin qu'ils soient regroupés dans un résumé annuel;
2. produire une méthode normalisée permettant aux organes de prévision d'ajouter des informations sur les qualités inhérentes de leurs prévisions afin d'informer les destinataires et de les conseiller.

Pour que le premier grand objectif puisse être atteint, le Système de vérification normalisée comprend deux indices de qualité, une série de paramètres de prévision et des statistiques de vérification et de climatologie servant à évaluer les prévisions et notamment les prévisions en temps réel, soit individuellement, soit, de préférence, par regroupement sur un ensemble de prévisions.

Le deuxième grand objectif est atteint en utilisant les mêmes indices de qualité, paramètres de prévision et statistiques de vérification et de climatologie, mais appliqués à des essais d'archives du système de prévision. On précise si les essais d'archives sont fondés sur des méthodes pouvant être considérées comme représentant une véritable prévision si l'essai avait été réalisé en temps réel ou autrement. Il sera demandé aux organes de prévision d'ajouter ces informations aux prévisions effectuées; des recommandations quant aux méthodes grâce auxquelles cela pourra être réalisé pourront être formulées ultérieurement.

Les autres objectifs du Système de vérification normalisée sont les suivants :

3. encourager une vérification régulière des prévisions et une vérification selon les normes internationales;
4. encourager la production d'informations sur les qualités inhérentes aux prévisions à ajouter systématiquement à toutes les prévisions et encourager les destinataires des prévisions à s'attendre à recevoir ces informations;
5. encourager les organes de prévision à utiliser des jeux de données cohérents et encourager la production de ces jeux de données;
6. effectuer des vérifications qui permettent une comparaison directe de la qualité des prévisions indépendamment de la variable prévue, de la méthode, de l'échéance de prévision, de la région géographique et de tout autre facteur;
7. encourager les organes de prévision à adopter une méthode commune pour la présentation des prévisions.

ANNEXE 2

CARACTÉRISTIQUES RELATIVES DE FONCTIONNEMENT

La détermination des caractéristiques relatives de fonctionnement est présentée ci-après. En vue d'évaluer la qualité des prévisions pour échange entre centres et d'effectuer une présentation annuelle à l'OMM, les éléments suivants seront nécessaires :

1. pour les prévisions déterministes, les taux de succès et les taux de fausses alertes ainsi que des détails essentiels sur le paramètre de prévision et les jeux de données de vérification;
2. pour les prévisions probabilistes, les taux de succès et les taux de fausses alertes pour chaque intervalle de probabilité employé. Il est fréquent, d'employer des intervalles de probabilité de 10 pour cent. Cependant, d'autres intervalles peuvent être utilisés selon les besoins (par exemple, pour des ensembles de neuf membres, un intervalle de 33,3 pour cent pourrait être plus réaliste). En outre, la surface se trouvant sous la courbe devrait être calculée.

Les caractéristiques relatives de fonctionnement, qui relèvent de la théorie de la détection des signaux, ont pour objet de donner des informations sur les caractéristiques des systèmes à propos desquelles des décisions de gestion peuvent être prises. Dans le cas des prévisions météorologiques, la décision peut avoir trait à la façon la plus appropriée d'utiliser un système de prévision dans un but donné. Les caractéristiques relatives de fonctionnement sont utiles pour obtenir une distinction entre les caractéristiques de systèmes déterministes et probabilistes.

Prenons le tableau de contingence 2 × 2 suivant pour toute prévision oui/non concernant un événement binaire donné :

	PRÉVISION			
		OUI	NON	
OBSERVÉ	OUI	Succès (S)	Insuccès (I)	S + I
	NON	Fausses alertes (FA)	Rejets corrects (RC)	FA + CR
		S + FA	I + RC	

L' «événement» binaire peut être défini de façon très souple : anomalies positives/négatives, anomalies supérieures/inférieures à une quantité donnée, valeurs entre deux limites, etc. Si des terciles sont employés, l'événement binaire peut être défini selon les prévisions d'un tercile par rapport aux deux terciles restants.

En utilisant une stratification par événement observé (plutôt que prévu), on peut définir ce qui suit :

Taux de succès = S/(S + I)

Taux de fausses alertes = FA/(FA + RC)

Pour les prévisions déterministes, il n'y a besoin de calculer que le taux de succès et le taux de fausses alertes. Pour les prévisions probabilistes, il convient de suivre la procédure ci-après.

Une prévision probabiliste peut être transformée en un tableau 2 × 2 de la façon suivante. Il convient de tabuler les probabilités en fourchettes disons de 10 pour cent stratifiées par rapport aux observations.

Fourchette de probabilités	*Nombre de phénomènes observés pour chaque fourchette de probabilités*	*Nombre de phénomènes non observés pour chaque fourchette de probabilités*
90–100 %	O_{10}	NO_{10}
80–90 %	O_9	NO_9
70–80 %	O_8	NO_8
60–70 %	O_7	NO_7
50–60 %	O_6	NO_6
40–50 %	O_5	NO_5
30–40 %	O_4	NO_4
20–30 %	O_3	NO_3
10–20 %	O_2	NO_2
0–10 %	O_1	NO_1
Totaux	ΣO_i	ΣNO_i

Pour n'importe quel seuil, de 50 pour cent par exemple, on peut calculer le taux de succès (taux de fausses alertes) en faisant la somme des O (NO) au niveau et au-dessus de la valeur seuil divisée par ΣO_i (ΣNO_i). Autrement dit, pour une valeur de 50 pour cent, le calcul est effectué comme si l'événement était prévu avec une probabilité de prévision quelconque égale ou supérieure à 50 pour cent. Ainsi, pour le cas ci-dessus :

Taux de succès = $(O_{10} + O_9 + O_8 + O_7 + O_6) / \Sigma O_i$

Taux de fausses alertes =

$(NO_{10} + NO_9 + NO_7 + NO_6) / \Sigma NO_i$

Ce calcul peut être répété pour chaque seuil et les points peuvent être tracés pour produire la courbe des caractéristiques relatives de fonctionnement qui, par définition, doit passer par les points (0,0) et (100,100) (pour des phénomènes prévus uniquement avec une probabilité de 100 pour cent et pour toutes les probabilités supérieures à 0 pour cent respectivement). Plus la courbe tend vers le coin supérieur gauche, mieux cela vaut. Les prévisions sur lesquelles on n'a aucune information sont indiquées par une diagonale.

On peut calculer les surfaces situées sous les courbes des caractéristiques relatives de fonctionnement en faisant appel à la formule des trapèzes. Ces surfaces devraient être normalisées par rapport à la surface totale de la figure de telle façon qu'à un système parfait de prévision (c'est-à-dire un système dont la courbe aboutit au coin supérieur gauche de la figure) corresponde une surface égale à 1 et qu'à une courbe suivant la diagonale (aucune information) corresponde une surface de 0,5. On peut également, bien que cela ne soit pas recommandé dans la norme, rééchelonner de 0 à 1 la fourchette de 0,5 à 1,0 (ce qui permet d'attribuer des valeurs négatives à des cas dans lesquels la courbe se trouve sous la diagonale, une telle courbe pouvant être tracée). On peut non seulement utiliser les surfaces pour différencier les diverses courbes mais aussi s'en servir de base pour les tests d'hypothèse de Monte-Carlo. Ces tests doivent être réalisés dans le cadre du jeu de données de prévision proprement dit.

En ce qui concerne les prévisions spatiales, les prévisions pour chaque point de la grille doivent être considérées comme des prévisions individuelles, mais tous les résultats doivent être regroupés pour obtenir le résultat final. Les prévisions catégorielles peuvent être traitées séparément pour chaque catégorie.

ANNEXE 3

INDICES DE COMPARAISON DE LA MOYENNE QUADRATIQUE

Les indices de comparaison de la moyenne quadratique sont calculés ainsi :

$$\left[1 - \frac{\text{MQ (prévision)}}{\text{MQ (norme)}}\right] \times 100$$

où MQ (prévision) désigne l'erreur quadratique moyenne de la prévision. MQ (norme) désigne l'erreur quadratique moyenne de la norme lorsqu'on la vérifie par rapport aux mêmes observations que dans la prévision, la norme pouvant se rapporter soit à la climatologie soit à la persistance. Lorsqu'on fait appel à la persistance, celle-ci doit être définie d'une façon correspondant à l'échelle temporelle de la prévision, bien qu'on laisse à l'organe de prévision le soin de déterminer si l'on utilise la persistance sur, par exemple, un mois ou une saison entière pour évaluer une prévision saisonnière. Aucune partie de la période de persistance ne doit déborder dans la période de validité et l'échéance de prévision doit être calculée au moins à partir du moment où toute information observée (c'est-à-dire une information qui

ne pouvait être connue au moment de la prévision réelle) n'est plus incluse. Les deux conditions sont exigées pour garantir que l'ensemble des prévisions et des prévisions d'essai ne fassent appel qu'à des données qui étaient disponibles au moment de la prévision ou qui auraient été disponibles à ce moment-là si une prévision avait été effectuée (dans le cas d'un essai d'archives).

ANNEXE 4

INDICES SUPPLÉMENTAIRES

1. Prévisions catégorielles
   Erreur linéaire dans l'espace de probabilités des prévisions catégorielles (LEPSCAT)
   Erreur systématique
   Post-concordance
   Pourcentage correct
   Indice de Kuiper
2. Prévisions de probabilité de prétictands binaires
   Indice de Brier
   Indice de comparaison de Brier pour la climatologie
   Fiabilité
   Précision (mesure à décider)
   Indice continu de probabilité ordonnée
3. Probabilité de prédictands de catégories multiples
   Indice de probabilité ordonnée
   Indice de comparaison de probabilité ordonnée pour la climatologie
4. Prévisions continues dans l'espace
   Décomposition de Murphy-Epstein (erreur de phase, erreur d'amplitude, erreur systématique)
   Corrélation des anomalies
5. Prévisions continues dans le temps
   Erreur quadratique moyenne
   Corrélation
   Erreur systématique
   Corrélation des anomalies

ANNEXE VIII

Annexe du paragraphe 6.3.15 du résumé général

RÔLE DES GRANDS CENTRES

Créer et entretenir un site Web destiné aux échanges. Ce site donnera accès :

a) au logiciel normalisé de calcul d'informations sur les indices (courbes des caractéristiques relatives de fonctionnement, surfaces, indices fondés sur des tableaux de contingence, taux de succès, etc.) et au logiciel de production de résultats normalisés,
b) au modèle permettant de donner des précisions sur le système de prévision,
c) aux sites Web des centres participants,
d) à la documentation pertinente,
e) aux résultats des vérifications,
f) aux jeux de données de vérification disponibles.

Il permettra :

a) d'obtenir des jeux de données mensuels de vérification ayant la même présentation sur des mailles de 2,5° de côté, le cas échéant (en plus des jeux de données du CEPMMT),
b) de présenter des informations sous forme graphique (la présentation des informations transmises s'y prêtant).

Il assurera une liaison avec d'autres groupes participant aux vérifications (comme le Groupe de travail de la prévision saisonnière à interannuelle relevant du programme CLIVAR, le Centre d'étude des interactions océan-continents-atmosphère (COLA), etc.).

Il confrontera les résultats d'échanges limités dans un rapport à diffuser.

Il collationnera chaque année à partir de 2001 des informations à publier éventuellement dans le Rapport technique sur l'évolution du SMTD.

ANNEXE IX

Annexe du paragraphe 6.3.21 du résumé général

PROCÉDURES DU CENTRE MONDIAL DE CLIMATOLOGIE PLUVIALE CONCERNANT LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DE LA MESURE DES PRÉCIPITATIONS

Les données communiquées au Centre mondial de climatologie pluviale contiennent parfois des erreurs de lecture ou de codage et d'autres modifications qui se produisent pendant la transmission effectuée par l'expéditeur. Dans de nombreux cas douteux, il n'est pas possible d'obtenir de réponse de l'expéditeur de ces données. Les problèmes suivants se produisent :

a) D'importantes métadonnées (indicateurs d'identification de stations, descriptions de présentations) sont manquantes et doivent être retrouvées.

b) Les jeux de données transmis ont une présentation irrégulière.
c) Les coordonnées des stations transmises sont erronées (ce qui arrive souvent).
d) Des doublets de stations doivent être éliminés.
e) Des précipitations manquantes ne sont pas clairement indiquées dans les données.
f) La hauteur des précipitations relevée comporte des erreurs de codage ou de décodage.
g) Dans les séries chronologiques, les données sont mal placées dans l'ordre temporel.

Un contrôle de la qualité entièrement automatique éliminerait toutes les données douteuses et, étant donné la forte variabilité des précipitations, une grande quantité de données saines, notamment les valeurs extrêmes. Pourtant, ces données sont très importantes pour décrire la structure réelle de la répartition et de la variabilité spatiales dans le cadre des résultats des analyses aux points de grille. Pour conserver les données extrêmes saines et éliminer les données manifestement erronées du système d'analyse, il semble qu'un contrôle visuel soit inévitable, bien qu'il prenne beaucoup de temps (cf. Rudolf et Schneider, 1994).

Traitement des erreurs

Les données concernant les précipitations surfaciques mesurées par des pluviomètres sont faussées par des erreurs de diverses origines :

a) Les erreurs systématiques de mesure dépendent des caractéristiques des types d'instruments, de leur taille, de leur exposition et des conditions météorologiques pendant l'événement considéré. Toute correction ne donnera pas la quantité réelle de précipitations locales, mais rapprochera les données de leur valeur réelle dans un sens statistique. Les données corrigées sont toujours faussées par des erreurs stochastiques dues à des corrections approximatives.
b) Les données individuelles erronées qui ne sont pas décelées par le contrôle de la qualité donnent lieu à des erreurs stochastiques sur des ensembles de données.
c) Une erreur d'échantillonnage est liée à la surface et dépend du nombre d'observations par unité de surface et de la variabilité des précipitations régionales.
d) Une erreur méthodique correspond à des approximations du système d'interpolation employé ou de la méthode de calcul des précipitations surfaciques.

Les erreurs de ces types doivent être traitées et quantifiées séparément et les résultats doivent être regroupés dans une erreur totale relative aux précipitations surfaciques (cf. Rudolf et Schneider, 1994).

La banque de données ponctuelles sur les précipitations, qui constitue un élément central du système de traitement opérationnel des données décrit par Rudolf (1993), se compose de trois grandes parties :

1) les données de diverses sources concernant les précipitations mensuelles continues (les données de chaque station qui proviennent d'un nombre de sources allant jusqu'à cinq étant stockées séparément, comme il existe des totaux mensuels des précipitations émanant de messages d'observation CLIMAT, des totaux calculés à partir de messages d'observation synoptiques produits par le *Climate Prediction Center* et le Centre mondial de climatologie pluviale et d'autres jeux de données régionaux et nationaux),
2) les normales climatologiques pour diverses périodes de base,
3) un catalogue des stations contenant des renseignements sur les stations, comme leurs coordonnées géographiques, leur élévation au-dessus du niveau moyen de la mer, leur nom et leur chiffre indicatif OMM et/ou national.

Le contrôle de la qualité des données mensuelles sur les précipitations mesurées par un pluviomètre et des métadonnées des stations constitue une autre partie importante du système de traitement des données. Tout d'abord, il faut vérifier, corriger (les coordonnées géographiques étant partiellement erronées) ou compléter les métadonnées relatives aux stations (identification, emplacement géographique). Si les données mensuelles sur les précipitations produites par une station proviennent de plus d'une source, une valeur "optimale" est sélectionnée automatiquement en fonction des erreurs aléatoires statistiquement prédéfinies commises sur les données des diverses sources et de comparaisons entre elles. Le contrôle de la qualité des données sur les précipitations effectué par le Centre mondial de climatologie pluviale est semi-automatique. Lors du contrôle automatique de l'ensemble du jeu de données mesurées par un pluviomètre, l'homogénéité spatiale des données sur les précipitations provenant d'une station est vérifiée par rapport à la normale climatologique et les données douteuses sont marquées.

Ultérieurement, un expert compétent faisant appel à un programme interactif sur un poste de travail graphique peut contrôler manuellement les données signalées comme étant douteuses par le processus de contrôle automatique de la qualité. Ce logiciel présente toutes les informations pertinentes sur la station contrôlée ainsi que les données sur les précipitations des stations voisines et des champs de base tels que les climatologies aux points de grille ou l'orographie tridimensionnelle (la source des données est représentée par un symbole et les stations dont les données sont marquées comme étant douteuses sont indiquées par une couleur). Les erreurs manifestes que contiennent les données sur les précipitations sont corrigées dans la mesure du possible. Sinon, on attribue aux données incorrectes le code des valeurs manquantes, ou alors on peut choisir pour l'analyse les précipitations mensuelles provenant d'une autre source, si elles sont disponibles. Si une station est mal située, on peut aussi en corriger l'emplacement géographique. Toutes ces corrections sont ensuite archivées dans la banque de données ponctuelles.

La partie automatique de la procédure de contrôle est conçue non pas pour corriger les données, mais pour réduire le nombre de données pour lesquelles un contrôle visuel est nécessaire. Un contrôle entièrement automatique éliminerait toutes les données douteuses et, étant donné la forte variabilité des précipitations, une grande quantité de données saines, en particulier les valeurs extrêmes. Cependant, ces données sont très importantes pour décrire la structure réelle de la répartition et de la variabilité spatiales dans le cadre de l'analyse des précipitations aux points de grille. Pour conserver les données extrêmes vraies et éliminer les données manifestement erronées du système d'analyse, il semble qu'un contrôle visuel soit inévitable, bien qu'il prenne beaucoup de temps.

On procède à l'analyse finale des précipitations surfaciques aux points de grille sur la base de données soumises à un contrôle de qualité en faisant appel à la méthode d'analyse objective SPHEREMAP (Shepard, 1968; Willmot et al., 1985), fondée sur la distance inverse et sur un système de pondération directionnelle.

Bibliographie :

Rudolf, B. (1993) : *Management and analysis of precipitation data on a routine basis*. Procès-verbal du Colloque international sur les précipitations et l'évaporation (sous la direction de B. Sevruk et de M. Lapin), ETH Zurich, vol. 1, 69-76.

Rudolf, B., H. Hauschild, W. Rueth et U. Schnieder (1994) : *Terrestrial precipitation analysis: Operational method and required density of point measurements. NATO ASI I/26, Global Precipitations and Climate Change* (sous la direction de M. Desbois et de F. Desalmand), Springer Verlag Berlin, 173-186.

ANNEXE X

Annexe du paragraphe 9.4 du résumé général

ATTRIBUTIONS DES ÉQUIPES ET DES RAPPORTEURS RELEVANT DES GASO

GASO des systèmes d'observation intégrés

1. Equipe de mise en œuvre/coordination pour les systèmes d'observation intégrés

a) Etablir un rapport sur la mesure dans laquelle un système d'observation composite reposant sur différents réseaux d'observation peut satisfaire les besoins des programmes de l'OMM et formuler des recommandations à cet égard;

b) étudier les lacunes du SMO actuel en matière de densité des réseaux et de fonctionnement, notamment dans la mise en œuvre des réseaux synoptiques de base régionaux, du GSN et du GUAN (du SMOC) et des réseaux régionaux d'observation du climat connexes, sur la base des résultats des contrôles et des études régionales, et formuler des propositions en vue d'améliorer la transmission des données afin de satisfaire les besoins constatés;

c) coordonner la mise au point de techniques d'observation normalisées de grande qualité et formuler des recommandations à cet égard;

d) évaluer les incidences de l'introduction de nouvelles techniques dans le SMO sur l'état des réseaux d'observation régionaux, en particulier celles touchant le rôle des pays en développement;

e) examiner les questions d'établissement des coûts, de cofinancement et de gestion du SMO, et faire rapport à ce sujet;

f) renforcer la collaboration entre la CSB et les associations régionales en donnant des conseils sur les différentes manières possibles de répondre aux besoins nouvellement recensés.

2. Equipe d'experts pour les besoins en données d'observation et la refonte du SMO

a) Assurer la mise à jour des besoins en données d'observation de la VMM, d'autres programmes de l'OMM et de programmes internationaux auxquels l'Organisation apporte son appui, et faire rapport à ce sujet;

b) examiner les capacités des systèmes d'observation en surface et à partir de l'espace qui pourraient devenir des composantes du Système mondial composite d'observation en constante évolution, et faire rapport à ce sujet;

c) assurer le suivi des besoins dans différents domaines d'application en faisant appel à des experts (chimie de l'atmosphère, météorologie maritime et océanographie en collaboration avec la CMOM, météorologie aéronautique en collaboration avec la CMAé, et prévisions saisonnières à interannuelles ainsi que détection des changements climatiques en collaboration avec la CCl et le SMOC);

d) examiner les incidences de l'énoncé de principes directeurs s'agissant des points forts et des points faibles du SMO existant et évaluer les capacités des nouveaux systèmes d'observation et les possibilités d'amélioration des systèmes d'observation existants afin de combler certaines lacunes du SMO actuel, en s'employant particulièrement à examiner les incidences des changements techniques touchant les observations, et surtout l'automatisation des observations (y compris les stations automatiques d'ob-

servation en surface), sur l'efficacité de tous programmes de l'OMM et faire rapport sur les principales conséquences dans les meilleurs délais;

e) étudier les scénarios de modification du SMO avec le concours des centres de prévision numérique du temps;

f) établir une liste hiérarchisée de changements qu'il serait possible de tester et proposer des mécanismes pour ce faire; porter à l'attention de la CSB des propositions de restructuration;

g) fixer des critères applicables à la conception du SMO composite, en attachant une attention particulière aux pays en développement et à l'hémisphère Sud;

h) pour aider les Membres, produire un document qui résume les résultats des activités susmentionnées.

3. Rapporteur pour l'évaluation scientifique des expériences sur les systèmes d'observation (OSE) et des expériences de simulation des systèmes d'observation (OSSE)

Etablir et actualiser les comptes rendus des OSE et des OSSE entreprises par les différents centres de prévision numérique du temps dans le monde et fournir l'information pour examen par le GASO des systèmes d'observation intégrés.

4. Equipe d'experts pour l'utilisation des satellites et les produits qui en découlent

a) Evaluer les résultats de projets déterminés au moyen du questionnaire et des directives prévus;

b) aider le GASO des services météorologiques destinés au public à rédiger des documents pertinents destinés à être utilisés dans le cadre du Programme des services météorologiques destinés au public;

c) collaborer avec les Membres de l'OMM pour promouvoir l'élaboration de didacticiels fondés sur le Web et de modules informatiques portant sur une meilleure utilisation des données de satellite et pouvant être utilisés dans le cadre du laboratoire virtuel;

d) sur la base des résultats de l'analyse du questionnaire, définir de nouveaux domaines d'application pour les données de satellite et recenser les nouveaux produits dérivés nécessaires;

e) mener à bien l'examen de la notion de diffusion directe à partir de la composante spatiale du Système mondial d'observation en s'appuyant sur des études axées sur les incidences;

f) donner des directives sur le passage des stations peu coûteuses de réception des données de satellite aux systèmes LRIT/LRPT;

g) mettre à jour le document technique intitulé «*A description of a standard small ground satellite station for use by WMO members*» (WMO/TD N° 660 (SAT-13)) qui a été publié dans la série des documents consacrés aux activités de l'OMM dans le domaine des satellites;

h) réviser la Publication N° 258 de l'OMM — *Directives pour la formation professionnelle des personnels de la météorologie et de l'hydrologie opérationnelle*, en vue d'y apporter d'éventuelles améliorations en fonction des expériences relatées dans le questionnaire et réalisées dans le cadre du laboratoire virtuel;

i) fixer des objectifs pour la mise en place de l'équipement de réception au sol nécessaire à la composante spatiale du Système mondial d'observation (SMO);

j) élaborer plus avant des directives pour la Stratégie destinée à améliorer l'utilisation des systèmes à satellites.

5. Rapporteur pour les questions relatives au SMOC

Poursuivre l'étude des systèmes d'observation qui sont conçus sous les auspices du SMOC (par exemple, les réseaux GUAN et GSN et les composantes spatiales des systèmes d'observation (GOSSP et CGMS)), suivre de près la question et fournir aux Membres des informations en retour afin d'assurer la qualité des réseaux.

6. Equipe d'experts pour les besoins en données provenant des stations météorologiques automatiques

a) Passer en revue les critères de fonctionnement des systèmes d'observation météorologique automatiques par rapport aux besoins de tous les programmes de l'OMM, de manière à ce qu'ils soient pris en compte dans les codes BUFR et CREX gérés par tables, proposer ainsi de nouveaux descripteurs BUFR et CREX et veiller à la validation des modèles BUFR et CREX correspondant aux données des stations météorologiques automatiques;

b) passer en revue les critères s'appliquant à l'observation automatique du temps présent, des nuages, de la vapeur d'eau et de l'état du sol, pour déterminer s'il y a lieu de définir des paramètres quantitatifs ou d'affiner les définitions existantes, et faire rapport à ce sujet;

c) en tenant compte des recommandations formulées par les utilisateurs, étudier et perfectionner les techniques de mesure de l'intensité instantanée des précipitations, de la nébulosité totale et de la hauteur des nuages, et les méthodes de transmission des données correspondantes, et faire rapport à ce sujet;

d) faire des propositions en vue d'automatiser l'observation du type des nuages;

e) faire des propositions en vue d'améliorer les procédures de contrôle de la qualité pour les données provenant des stations météorologiques automatiques, de sorte qu'elles soient inscrites dans le *Guide du SMTD* (OMM-N° 305).

7. Rapporteur pour les textes réglementaires

Examiner et actualiser, selon les besoins, les textes de réglementation et d'orientation relatifs au SMO en recommandant les amendements nécessaires.

8. Rapporteur pour l'amélioration du Volume A

Travailler en collaboration étroite avec les grands centres et le Secrétariat de l'OMM à l'élaboration de mesures visant à améliorer l'utilité du Volume A de la

Publication N° 9 de l'OMM — *Messages météorologiques*, en veillant particulièrement à l'exhaustivité et l'exactitude de l'information, et à l'ajout d'indications concernant les performances opérationnelles déduites des résultats de la surveillance. De telles mesures pourront porter sur les points suivants :

a) les procédures s'appliquant à l'échange de l'information entre les Membres de l'OMM et le Secrétariat;
b) les procédures s'appliquant à la surveillance de la qualité de l'information et à l'exécution des corrections;
c) la présentation de l'information;
d) l'insertion de l'information provenant des grands centres de surveillance.

GASO des systèmes et services d'information

1. Equipe de mise en œuvre/coordination pour les systèmes et services d'information

a) Surveiller les flux d'informations pour l'exploitation diffusées sur le SMT et affiner les procédures d'échange de ces informations en vue d'améliorer le fonctionnement de la VMM, et notamment celui du SMT, plus particulièrement en ce qui concerne :
   i) la collecte et la diffusion des données (mise à jour des tables d'en-têtes abrégés);
   ii) l'acheminement et la gestion du trafic pour l'échange de données d'observation et de produits traités (échange courant ou non);
   iii) les procédures d'échange amélioré de l'information sous forme de fichiers (désignation de fichiers, flux FTP entre centres);
   iv) le projet de stratégie de passage à l'utilisation de formes de représentation gérées par tables;
b) coordonner et élaborer plus avant les directives et les pratiques recommandées concernant la gestion de l'information pour l'exploitation, et l'accès à celle-ci, en rapport avec l'échange d'informations sur le fonctionnement de la VMM, notamment le fonctionnement du SMT (tables d'en-têtes abrégés, catalogues de bulletins et de fichiers, répertoires d'acheminement, etc.).
c) passer en revue et approuver les mises à jour du *Manuel des codes* proposées par l'Equipe d'experts pour la représentation des données et les codes.

2. Equipe d'experts pour la représentation des données et les codes

Il incombe normalement aux autres GASO, en particulier ceux des systèmes d'observation intégrés et des systèmes de traitement des données et de prévision, de soumettre des demandes de modification des formes de représentations :

a) tenir à jour toutes les formes de représentation des données utilisées par l'OMM et compléter les codes gérés par tables par des définitions de descripteurs, des séquences communes et des modèles de données, afin qu'ils puissent répondre aussi efficacement que possible aux besoins de tous les Membres;
b) inviter et aider les Membres à participer à l'échange bilatéral expérimental de données codées suivant les nouveaux formats ou les formats modifiés, dans les codes BUFR, CREX et GRIB2;
c) définir des normes s'appliquant à l'information météorologique à l'aide du langage XML le cas échéant;
d) établir un *Guide des codes* gérés par tables qui constituerait une version actualisée du *Guide* actuel des codes BUFR et GRIB;
e) déterminer comment les différentes formes de représentation des données de l'OMM continueront d'être utilisées et formuler des recommandations au sujet de leur utilité à l'avenir ou du sort qu'il faut leur réserver.

3. Equipe d'experts pour le passage aux codes déterminés par des tables

a) Etablir, en relation avec les autres commissions (ex. : CMOM, CCl, etc.), un plan de passage aux formes de représentation gérées par tables à présenter à la session extraordinaire de 2002, et qui indiquerait le sort à réserver aux codes alphanumériques par la suite;
b) établir un projet consistant à définir, élaborer et distribuer un logiciel universel de codage/décodage BUFR, CREX et GRIB, destiné à tous les pays qui en feraient la demande et proposer un programme de formation correspondant;
c) déterminer et analyser les problèmes qui pourraient surgir en raison du changement de représentation des données, à toutes les étapes du flux de données de la VMM; étudier en particulier les incidences du changement en question sur le SMT et sur les centres de traitement de données; proposer des solutions;
d) établir, en des termes généraux, la liste des incidences éventuelles découlant du processus de changement de représentation sur les ressources que les Membres de l'OMM consacrent à l'élaboration et à l'exploitation des codes, et proposer des solutions en vue d'atténuer ces incidences, optimiser enfin les avantages à tirer du changement de représentation des données pour améliorer l'acquisition des données et satisfaire les besoins en données plus fréquentes, en nouveaux paramètres et en nouveaux types de données;
e) assurer le suivi des connaissances acquises au cours des essais bilatéraux et incorporer ces connaissances dans le plan de mise en œuvre du passage aux codes déterminés par des tables.

4. Equipe d'experts pour la gestion intégrée des données

a) Etablir une norme à utiliser dans les futurs systèmes d'information de l'OMM pour les métadonnées. Celle-ci devrait être définie comme un format de la communauté de l'OMM dans le contexte de la

norme de métadonnées de l'ISO. Elle devrait inclure la définition de nouveaux éléments et des compléments à la norme de l'ISO ainsi que des listes de mots clefs et de codes;

b) recommander une représentation normalisée des métadonnées compatible Internet, à utiliser sur le Web (ex. : XML);

c) donner des conseils au sujet du remaniement du Guide de la gestion des données de la VMM et coordonner l'élaboration du Guide OMM de la gestion des données, y compris la préparation des parties consacrées aux normes s'appliquant aux métadonnées de l'OMM.

5. Equipe d'experts pour l'amélioration du RPT et du SMT

Axer ses travaux sur l'amélioration à moyen terme (de 2 à 4 ans) du SMT, et en particulier du RPT :

a) élaborer et mettre en œuvre le projet d'amélioration du RPT, qui couvre les applications à prendre en charge par le réseau, les fonctions de transmission des données, les responsabilités des centres du RPT, les interfaces et passerelles entre le RPT et les RRTM, et les aspects administratifs, la mise en œuvre du RPT amélioré devrait avoir lieu en 2002;

b) passer en revue les mises à jour et en proposer en ce qui concerne les principes d'organisation et de conception du SMT, pour tirer le maximum d'avantages des travaux menés à bien par l'équipe de mise en œuvre/coordination;

c) fournir des directives sur les aspects techniques, opérationnels et administratifs et financiers des techniques et services de télécommunications nécessaires au fonctionnement de la VMM, notamment à la mise en œuvre du SMT (notamment pour les RRTM), y compris les services spécialisés et publics (par exemple, les télécommunications par satellite, les services administrés de réseaux de transmission de données, le réseau numérique à intégration de service (RNIS), et Internet), et tenir les membres au courant des progrès réalisés par l'UIT et l'ISO dans ces domaines.

6. Equipe spéciale interprogrammes pour les futurs systèmes d'information de l'OMM

Axer ses travaux sur l'élaboration à long terme (plus de 4 ans) de systèmes d'information de l'OMM, en prévision de l'élaboration de plans de mise en œuvre :

a) passer en revue les besoins de la VMM et d'autres programmes de l'OMM en matière d'échange de données (volume, délai d'acheminement, connectivité), ainsi que d'autres exigences concernant les systèmes d'information, du point de vue de l'utilisateur final, en fonction des applications;

b) examiner les capacités, actuelles et prévues, des réseaux et services publics et spécialisés de communication de données (Internet, réseaux FR & ATM, diffusion par satellite, etc.);

c) concevoir un projet pour les futurs systèmes d'information de l'OMM qui permette de faire face de manière rentable aux exigences de l'Organisation en matière d'échange de données en temps réel et non réel. Ce projet prévoirait notamment :

i) les notions de base pour les systèmes de traitement de l'information (base de données, serveurs, etc.);

ii) des mécanismes plus efficaces de collecte, d'échange et de distribution des données (en différé, multidestinataire, téléchargement, etc.);

iii) l'utilisation rentable des réseaux et services publics et spécialisés de communication des données;

d) établir un projet de plan concernant les diverses applications et les responsabilités des centres. Proposer la marche à suivre pour la mise en œuvre du système d'information amélioré.

7. Equipe d'experts pour une meilleure utilisation des systèmes de communication des données

a) Elaborer des pratiques recommandées et des textes d'orientation technique concernant la mise en place d'installations pour la communication des données (SMT et Internet) dans les centres de la VMM, y compris les questions de sécurité, afin d'assurer une exploitation efficace et sûre des systèmes d'information;

b) étudier les besoins actuels et prévus de la VMM et d'autres programmes de l'OMM en matière de systèmes de télécommunications et d'informations qui peuvent être satisfaits efficacement par le réseau Internet;

c) examiner les procédures et applications standard fondées sur les protocoles TCP/IP, y compris les derniers progrès réalisés en la matière (ex. : IPv6), qui présentent un intérêt pour la VMM et d'autres programmes de l'OMM, et élaborer des pratiques recommandées;

d) formuler des recommandations relatives à l'utilisation coordonnée du réseau Internet pour satisfaire les exigences à court terme (1 à 3 ans) de tous les programmes de l'OMM en la matière et actualiser au besoin le Guide des pratiques d'utilisation du réseau Internet.

8. Groupe directeur pour la coordination des fréquences radioélectriques

a) Maintenir à l'étude la question de l'attribution des bandes de fréquence radioélectriques et de l'assignation de fréquences radioélectriques aux activités météorologiques à des fins d'exploitation (télécommunications, instruments, capteurs, etc.) et de recherche, en collaboration avec les autres commissions techniques;

b) coordonner les travaux avec les Membres de l'Organisation, en s'assurant le soutien du Secrétariat de l'OMM pour :

i) veiller à ce que les fréquences utilisées à des fins météorologiques soient notifiées et allouées comme il se doit;
ii) déterminer l'utilisation future du spectre radioélectrique à des fins météorologiques;

c) se tenir au courant des travaux du secteur des radiocommunications de l'Union internationale des télécommunications (UIT-R) et en particulier des commissions d'étude des radiocommunications concernant l'attribution de fréquences aux activités météorologiques, et apporter son concours au Secrétariat de l'OMM dans le cadre de sa participation aux travaux de l'UIT-R;

d) formuler et coordonner propositions et avis à l'intention des Membres de l'OMM sur des questions relatives au règlement des radiocommunications intéressant les activités météorologiques en vue des réunions des commissions d'étude des radiocommunications de l'UIT, de l'Assemblée des radiocommunications, des conférences mondiales des radiocommunications et des réunions préparatoires organisées à l'échelle régionale et mondiale dans ce contexte;

e) encourager les Membres de l'OMM à utiliser de façon coordonnée les bandes de fréquences allouées aux activités météorologiques :
i) coordination des assignations/utilisations de fréquences entre pays;
ii) coordination des assignations/utilisations de fréquences entre les divers services de radiocommunications (par exemple, le service des auxiliaires de la météorologie et les PCD) qui partagent la même bande;

f) faciliter la coordination des opérations entre l'OMM et les autres organisations internationales qui s'occupent de la planification du spectre radioélectrique, notamment les organismes spécialisés (par exemple le CGMS et le Groupe de coordination des fréquences spatiales) et les organismes régionaux de télécommunications (Conférence européenne des administrations des postes et télécommunications, Commission interaméricaine des télécommunications et transmission automatique d'images par exemple);

g) aider les Membres de l'OMM qui en font la demande à appliquer la procédure UIT de coordination de l'assignation de fréquences pour les systèmes de radiocommunications partageant une bande de fréquences avec les systèmes de radiocommunications météorologiques.

9. Rapporteur pour le contrôle du fonctionnement de la VMM

a) Coordonner les essais en exploitation du projet de contrôle du système intégré de la VMM;

b) évaluer les incidences de la mise en place du projet de contrôle, en particulier sur les ressources nécessaires dans les CRT et les CMN;

c) revoir et adapter le projet de contrôle du système intégré de la VMM en tenant compte de l'expérience acquise.

GASO des systèmes de traitement des données et de prévision

1. Equipe de mise en œuvre/coordination pour les systèmes de traitement des données et de prévision

a) Recenser les besoins nouveaux (avec le concours des associations régionales);

b) déterminer comment les centres du SMTD peuvent contribuer le plus efficacement à satisfaire les besoins nouveaux;

c) recenser les besoins en matière d'ateliers et d'activités de formation;

d) étudier la portée des statistiques de vérification concernant le fonctionnement des systèmes de prévision numérique du temps ainsi que les méthodes appliquées pour les obtenir et formuler des recommandations à cet égard;

e) étudier le système de contrôle de la qualité des observations à la surface des terres émergées (et éventuellement d'autres types d'observation) et formuler des recommandations à cet égard;

f) formuler des recommandations concernant les activités futures;

g) coordonner l'application des décisions de la CSB relatives au SMTD;

h) examiner les propositions d'équipes d'experts apparentées et informer en retour les équipes concernées.

2. Groupe de coordination des activités d'intervention en cas d'urgence

a) Tester et améliorer la capacité collective de tous les CMRS spécialisés dans le domaine des interventions en cas d'éco-urgence de satisfaire les exigences opérationnelles énoncées dans les accords mondiaux et régionaux, conformément aux normes et procédures adoptées;

b) élaborer et mettre à l'épreuve des procédures opérationnelles détaillées que l'AIEA puisse appliquer pour alerter l'OMM (le CRT d'Offenbach, le Secrétariat de l'OMM et les CMRS);

c) étudier les possibilités d'améliorer les méthodes de distribution de produits spécialisés aux SMHN et à l'AIEA ainsi que les méthodes d'accès à ces produits par les Services et l'Agence, en collaboration avec cette dernière et d'autres organisations compétentes;

d) examiner la mise au point de procédures détaillées visant à activer les observations supplémentaires en cas d'accident nucléaire (en coordination avec le GASO des systèmes d'observation intégrés);

e) démontrer le rôle des SMHN dans les interventions en cas d'éco-urgence;

f) étudier la possibilité de coopérer avec l'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais

nucléaires (OTICE), y compris pour ce qui est des arrangements pratiques, et participer à un atelier technique;

g) examiner la possibilité de recourir à la modélisation du transport atmosphérique pour la prévision relative aux cendres volcaniques aux fins de sécurité des populations.

3. Equipe d'experts pour l'élaboration d'une méthode de vérification des prévisions à longue échéance

a) Coordonner l'échange expérimental d'indices de qualité pour les prévisions à longue échéance entre les centres et les instituts participants;

b) évaluer les résultats de l'échange d'indices expérimentaux et fournir un rapport;

c) recommander les pratiques à suivre pour l'information sur les résultats de la validation à joindre aux produits de la prévision à longue échéance;

d) en consultation avec la CSA et la CCl, formuler des recommandations concernant les améliorations à apporter et les activités futures;

e) en consultation avec la CSA et la CCl, affiner les méthodes de vérification et formuler des recommandations concernant les modalités pratiques à l'attention de la CSA, de la CCl et de la CSB.

4. Equipe d'experts pour les systèmes de prévision d'ensemble

a) Passer en revue la liste des champs et produits qui devraient être diffusés compte tenu des besoins de tous les programmes pertinents de l'OMM;

b) proposer une mise à jour du Manuel du SMTD (appendice II-6) concernant la liste des produits à échanger et à diffuser à l'échelle internationale;

c) élaborer et tester des procédures pour l'échange de données GRIB provenant des systèmes de prévision d'ensemble, compte tenu de la nécessité pour les grands centres d'échanger leurs ensembles;

d) définir les conditions de diffusion des produits auprès du GASO des systèmes et services d'information pour contribuer à déterminer les moyens corrects de diffusion en collaborant avec ce GASO à l'évaluation des incidences de cette diffusion sur les télécommunications;

e) signaler l'application opérationnelle des systèmes de prévision d'ensemble à la prévision de conditions météorologiques extrêmes;

f) mettre au point des mesures de vérification normalisées destinées aux systèmes de prévision d'ensemble en faisant appel à l'expérience acquise par l'équipe d'experts à propos de la vérification des prévisions à longue échéance.

5. Equipe d'experts pour l'infrastructure nécessaire à la prévision à longue échéance

a) En se fondant sur les exigences définies pour les produits de prévision à longue échéance et leur amélioration, renseigner l'équipe spéciale inter-commissions pour les centres climatologiques régionaux à propos de la mise en place d'une infrastructure opérationnelle appropriée pour la production et l'échange de prévisions à longue échéance;

b) élaborer les modalités d'échange de prévisions à longue échéance entre les centres et les organismes potentiels concernés, notamment en définissant les produits (sorties de modèles, outils de prévision, etc.) ainsi que les conditions d'un échange expérimental;

c) mettre en œuvre l'échange expérimental de prévisions à longue échéance entre organismes et CMRS potentiels;

d) faire rapport sur l'échange expérimental et formuler des recommandations destinées à être soumises à la CSA, à la CCl et à la CSB pour adoption.

6. Rapporteur pour l'application de la prévision numérique du temps aux conditions météorologiques extrêmes

a) Etudier l'application de la prévision numérique du temps, en dehors des prévisions d'ensemble, aux conditions météorologiques extrêmes;

b) faire rapport sur l'évolution de la situation dans le domaine de la prévision des phénomènes météorologiques extrêmes.

7. Rapporteur pour l'étude des incidences des modifications apportées au SMO sur la prévision numérique du temps

a) Suivre les modifications apportées au SMO qui pourraient avoir des incidences sur la prévision numérique du temps;

b) proposer un mécanisme permettant d'évaluer plus rapidement les modifications apportées au SMO qui pourraient avoir des incidences sur la qualité des analyses et de la prévision numérique du temps;

c) proposer, selon les besoins, des études d'évaluation des incidences des modifications apportées au SMO à soumettre aux centres du SMTD;

d) faire rapport sur les résultats des réanalyses effectuées par les Centres nationaux de prévision environnementale (NCEP) et par le CEPMMT dans la mesure où elles s'appliquent à la réduction des radiosondages réalisés par la Fédération de Russie et/ou à d'autres modifications sensibles apportées au SMO;

e) examiner et signaler les études de sensibilité entreprises par les centres du SMTD et, selon les besoins, les activités du réseau NAOS, du système EUCOS et d'autres systèmes.

GASO des services météorologiques destinés au public

1. Equipe de mise en œuvre/coordination pour les services météorologiques destinés au public

a) Coordonner et suivre les travaux des équipes d'experts chargées des services météorologiques destinés au public;

b) prendre les dispositions voulues pour inciter les autres GASO de la CSB et les commissions techniques compétentes à collaborer et à participer aux travaux du GASO des services météorologiques destinés au public;

c) veiller à sensibiliser davantage les experts en services météorologiques destinés au public et les experts en systèmes de base aux besoins propres aux services météorologiques destinés au public et à la capacité des systèmes météorologiques en la matière;

d) favoriser l'élaboration de documents informatifs appropriés sur les aspects techniques des systèmes météorologiques utilisables par les usagers des services météorologiques destinés au public;

e) examiner et mettre à jour les principes directeurs régissant les relations entre les SMN et les autorités chargées des interventions en cas d'urgence;

f) se tenir au courant des informations communiquées par les rapporteurs régionaux au sujet des activités de formation portant sur les services météorologiques destinés au public menées dans leurs régions respectives;

g) recueillir des informations sur les améliorations apportées aux services météorologiques destinés au public sur le plan national par suite des activités mentionnées ci-dessus;

h) examiner les résultats des évaluations concernant la satisfaction du public et en rendre compte.

2. Equipe d'experts pour l'élaboration des produits et l'évaluation des services

a) Evaluer les derniers développements et formuler des avis pertinents pour ce qui est des nouvelles technologies (Internet, par exemple) applicables aux services météorologiques destinés au public;

b) rassembler des informations sur les possibilités de tirer parti de la recherche et de l'amélioration des techniques pour parvenir à une plus grande efficacité en matière de production et de prestation des services météorologiques destinés au public;

c) définir et étudier l'évolution probable des besoins propres aux services météorologiques destinés au public en matière de produits nouveaux et améliorés;

d) formuler des avis sur l'échange de ces produits par le biais d'un système d'information modernisé de l'OMM, en mettant l'accent sur les besoins des pays en développement;

e) élaborer des textes d'orientation, et notamment des études de cas pertinentes, et des ensembles de données quantitatives, afin de permettre aux SMN de mieux planifier et appliquer leurs méthodes d'évaluation des services, et de pouvoir ainsi mesurer la satisfaction des utilisateurs et agir en fonction des résultats obtenus.

3. Equipe d'experts pour les questions relatives aux médias

a) Elaborer encore le concept d'accès effectif des médias aux messages d'alerte diffusés par les SMHN par l'intermédiaire d'Internet;

b) continuer de mettre au point des mécanismes permettant d'améliorer la cohérence entre les informations officielles diffusées par les SMN et les informations en provenance d'autres sources;

c) élaborer des directives pour aider les SMN à accroître l'efficacité des services météorologiques destinés au public, à mieux sensibiliser le public et à améliorer leur image de marque grâce à une collaboration plus étroite et à un réel partenariat avec les médias d'envergure nationale et locale, de sorte qu'il soit clairement fait mention de leur rôle dans les bulletins météorologiques radio et télédiffusés;

d) formuler des avis au sujet de l'accroissement de la demande d'informations météorologiques internationales de la part des médias nationaux et locaux, notamment pour ce qui concerne les catastrophes d'origine météorologique;

e) formuler des avis sur l'évolution de la demande d'informations météorologiques sur les nouveaux moyens d'information tels qu'Internet;

f) donner des conseils aux SMN sur les moyens les plus appropriés d'établir un dialogue efficace avec les médias.

4. Equipe d'experts pour l'échange, l'interprétation et l'utilisation des messages d'alerte et des prévisions

a) Elaborer le concept et mener des expériences pilotes au sujet d'un échange international amélioré des prévisions et des messages d'alerte diffusés par les SMN à l'intention du public par le canal d'Internet, au titre des efforts déployés afin de renforcer la notoriété des SMN;

b) donner des indications aux Membres et aux associations régionales à propos de la mise en place d'un véritable échange des prévisions destinées au public sur Internet;

c) donner des indications aux Membres au sujet de l'échange transfrontalier de messages d'alerte;

d) élaborer des directives sur les moyens éventuels de sensibiliser davantage le public aux messages d'alerte et de l'inciter à réagir de façon plus appropriée, y compris pour ce qui est de certaines questions de terminologie.

ANNEXE XI

Annexe du paragraphe 9.5 du résumé général

COMPOSITION DES ÉQUIPES ET RAPPORTEURS RELEVANT DES GASO

GASO des systèmes d'observation intégrés

1. **Equipe de mise en œuvre/coordination pour les systèmes d'observation intégrés**
   M. Harald Daan, Pays-Bas, Rapporteur pour l'AR VI
   M. Mahaman Saloum, Niger, Rapporteur pour l'AR I
   M. Yongqing Chen, Chine, Rapporteur pour l'AR II
   M. Luis Farias, Chili, Rapporteur pour l'AR III
   M. Terrence Hart, Australie, Rapporteur pour l'AR V
   M. Guillermo Vega, Costa Rica, Rapporteur pour l'AR IV
   Présidents des équipes d'experts relevant du GASO des systèmes d'observation intégrés
   Organismes et organes concernés pouvant inclure :
   SMOC
   CCl

2. **Equipe d'experts pour les besoins en données d'observation et la refonte du SMO**
   M. Paul Menzel (président) Etats-Unis d'Amérique, AR IV
   M. Tom Schlatter avec suppléant (M. Rainer Dumbrowsky), Etats-Unis d'Amérique, AR IV
   M. Alan Sharp, Australie, AR V
   Mme Florence Rabier, France, AR VI
   M. Wenjian Zhang, Chine, AR II
   Organismes et organes concernés pouvant inclure :
   CEPMMT
   EUMETSAT
   CCl
   CMOM
   CMAé
   SMOC – AOPC
   EUCOS
   CSA

3. **Rapporteur pour l'évaluation scientifique des expériences sur les systèmes d'observation (OSE) et des expériences de simulation des systèmes d'observation (OSSE)**
   Sera nommé par le Groupe de gestion de la CSB

4. **Equipe d'experts pour l'utilisation des satellites et les produits qui en découlent**
   M. Hans Peter Roesli (président) Suisse, AR VI
   M. Wolfgang Benesch, Allemagne, AR VI
   M. Vasilii Asmus, Fédération de Russie, AR VI
   M. Anthony Mostek, Etats-Unis d'Amérique, AR IV
   M. Xu Jianmin, Chine, AR II
   M. Ryoji Kumabe, Japon, AR II
   M. James G. Kongoti, Kenya, AR I
   M. Jeff Wilson, Australie, AR V
   Organismes et organes concernés pouvant inclure :
   EUMETSAT
   CRFPM
   ASECNA

5. **Rapporteur pour les questions relatives au SMOC**
   M. Stefan Rosner, Allemagne, AR VI

6. **Equipe d'experts pour les besoins en données provenant des stations météorologiques automatiques**
   M. Miroslav Ondráš (président), Slovaquie, AR VI
   M. Herbert Gmoser, Autriche, AR VI
   M. Malcolm Gifford, Etats-Unis d'Amérique, AR IV
   M. Darryl Lynch, Canada, AR IV
   M. Jorge Emilio Rodrigues, Brésil, AR III
   Organismes et organes concernés pouvant inclure :
   CIMO
   EUMETNET

7. **Rapporteur pour les textes réglementaires**
   M. Alexander Vasiliev, Fédération de Russie, AR VI

8. **Rapporteur pour l'amélioration du Volume A**
   M. H. Daan, Pays-Bas, AR VI

GASO des systèmes et services d'information

1. **Equipe de mise en œuvre/coordination pour les systèmes et services d'information**
   Président du GASO des systèmes et services d'information
   M. Malamine Sonko, Sénégal, AR I, Rapporteur pour le SMT
   M. Alexander Gusev (remplacement possible), Fédération de Russie, AR II, Rapporteur pour le SMT
   M. Jose-Mauro de Rezende, Brésil, AR III, Rapporteur pour le SMT
   M. James Fenix, Etats-Unis d'Amérique, AR IV, Rapporteur pour le SMT
   M. Michael Hassett, Australie, AR V, Rapporteur pour le SMT
   Mme Pamela Dickinson, Royaume-Uni, AR VI, Rapporteur pour le SMT
   M. G.H. Obua, Ouganda, AR I, Rapporteur pour la gestion des données
   M. Atsushi Shimazaki, Japon, AR II, Rapporteur pour la gestion des données
   M. Ernesto Grammelsbacher, Brésil, AR III, Rapporteur pour la gestion des données
   M. Edward Young, Hawaii, Etats-Unis d'Amérique, AR V, Rapporteur pour la gestion des données

M. Igor Záhumenský, Slovaquie, AR VI, Rapporteur pour la gestion des données
Président de l'Equipe d'experts pour la représentation des données et les codes
Président de l'Equipe d'experts pour le passage aux codes déterminés par des tables
Président de l'Equipe d'experts pour la gestion intégrée des données
Président de l'Equipe d'experts pour l'amélioration du RPT et du SMT
Président de l'Equipe d'experts pour une meilleure utilisation des systèmes de communication des données
Président du Groupe directeur de la CSB pour la coordination des fréquences radioélectriques

2. **Equipe d'experts pour la représentation des données et les codes**
M. Jean Clochard, France (président), AR VI
M. Scylla Silayo, République-Unie de Tanzanie, AR I
M. Atsushi Shimazaki, Japon, AR II
M. Jeff Ator, Etats-Unis d'Amérique, AR IV
M. Charles Sanders, Australie, AR V
Mme Eva Červená, République tchèque, AR VI
Organismes et organes concernés pouvant inclure :
CEPMMT
EUMETSAT
OACI
COI

3. **Equipe d'experts pour le passage aux codes déterminés par des tables**
M. Fred Branski, (président), Etats-Unis d'Amérique, AR IV
M. Seid Amedie, Ethiopie, AR I
M. Keiichi Kashiwagi, Japon, AR II
M. Vladimir Antsypovich, Fédération de Russie, AR II/VI
M. Heinrich Knottenberg, Allemagne, AR VI
M. Dick Blaanboer, Pays-Bas, AR VI
Président de l'Equipe d'experts pour la représentation des données et les codes
Organismes et organes concernés pouvant inclure :
CEPMMT
EUMETSAT
COI
OACI

4. **Equipe d'experts pour la gestion intégrée des données**
M. Steve Foreman (président), Royaume-Uni, AR VI
Mme Fang Zhao, République populaire de Chine, AR II
Mme Irina Zhabina, Fédération de Russie, AR II/VI
M. Lawrence Buja, Etats-Unis d'Amérique, AR IV
M. Jürgen Seib, Allemagne, AR VI

5. **Equipe d'experts pour l'amélioration du RPT et du SMT**
M. Peiliang Shi, (président), République populaire de Chine, AR II
M. George M. Kibiru, Kenya, AR I
M. Hiroyuki Ichijo Japon, AR II
M. Leonid Bezrouk, Fédération de Russie, AR II/VI
M. Jose-Mauro de Rezende, Brésil, AR III
M. William Brockman, Etats-Unis d'Amérique, AR IV
M. Ian Senior, Australie, AR V
M. Dominique André, France, AR VI
Mme Ilona Glaser, Allemagne, AR VI
M. Robert Stephens, Royaume-Uni, AR VI
Organismes et organes concernés pouvant inclure :
CEPMMT
ASECNA

6. **Equipe spéciale interprogrammes pour les futurs systèmes d'information de l'OMM**
Président du GASO des systèmes et services d'information (président)
M. Alexander Frolov, Fédération de Russie, AR II/VI
M. Ted Tsui, Etats-Unis d'Amérique, AR IV
M. Kevin Alder, Nouvelle-Zélande, AR V
M. Kok Seng Yap, Malaisie, AR V
M. Robert Stanek, Allemagne, AR VI
M. Tom Potgieter, Afrique du Sud, AR I
Organismes et organes concernés pouvant inclure :
CMAg
CMAé
CSA
CHy
CCl
CMOM

7. **Equipe d'experts pour une meilleure utilisation des systèmes de communication des données**
M. Jean-François Gagnon (président), Canada, AR IV
Mme Xiang Li, République populaire de Chine, AR II
M. Walter Mussante, Etats-Unis d'Amérique, AR IV
M. Niyazi Yaman, Turquie, AR VI
M. Dave Tinkler, Royaume-Uni, AR VI
M. Hans Janssen, Allemagne, AR VI
Organismes et organes concernés pouvant inclure :
CEPMMT
UIT

8. **Groupe directeur de la CSB pour la coordination des fréquences radioélectriques**
M. Hans Richner (président) Suisse, AR VI
M. JixinYu, République populaire de Chine, AR II
M. Yuichi Sakoda, Japon, AR II
Mme Elena Manaenkova, Fédération de Russie, AR II/VI
M. Wilson Sandoval, Brésil, AR III
M. David Franc, Etats-Unis d'Amérique, AR IV

M. John Beard, Australie, AR V
M. Guy Rochard, France, AR VI
M. John Nash, Royaume-Uni, AR VI
Organismes et organes concernés pouvant inclure :
EUMETSAT
UIT-R

9. **Rapporteur pour le contrôle du fonctionnement de la VMM**
M. Jean-Pierre Bourdette, France, AR VI

GASO des systèmes de traitement des données et de prévision

1. **Equipe de mise en œuvre/coordination pour les systèmes de traitement des données et de prévision**
Rapporteurs pour les aspects régionaux du SMTD
Présidents des équipes d'experts relevant du GASO des systèmes de traitement des données et de prévision

2. **Groupe de coordination des activités d'intervention en cas d'urgence**
CMRS spécialisés dans les activités d'intervention en cas d'urgence :
CMRS Montréal — M. Peter Chen (président)
CMRS Beijing — M. Yuetang Zhang
CMRS Tokyo — M. Keiichi Katayama
CMRS Washington
CMRS Melbourne — M. Terry Hart
CMRS Toulouse — M. Frédéric Chavaux
CRT Offenbach — M. Ingo Jacobsen
CMRS Obninsk — M. Vjacheslav Shershakov
CMRS Bracknell — M. Dave Smith
Un expert relevant d'un SMHN : Mme Ludmila Voronina, Kazakhstan, AR II
Experts relevant de l'OTICE et de l'AIEA

3. **Equipe d'experts pour l'élaboration d'une méthode de vérification des prévisions à longue échéance**
M. Terry Hart (président), Australie, AR V
Mme Laura Ferranti, CEPMMT
M. Robert Livezey, Etats-Unis d'Amérique, AR IV
M. Richard Graham, Royaume-Uni, AR VI
M. Richard Verret, Canada, AR IV
M. Kusunoki Shoji, Japon, AR II
M. Peiqun Zhang, République populaire de Chine, AR II

4. **Equipe d'experts pour les systèmes de prévision d'ensemble**
M. Nobuo Sato (président), Japon, AR II
M. Steve Tracton, Etats-Unis d'Amérique, AR IV
M. Louis Lefaivre, Canada, AR IV
M. Abdalah Mokssit, Maroc, AR I
M. Anthony Simmers, Nouvelle-Zélande, AR V
Un expert omanais
M. Lee Wou-Jim, Corée, AR II
M. Pierre Eckert, Suisse, AR VI
M. François Lalaurette (CEPMMT)

5. **Equipe d'experts pour l'infrastructure nécessaire à la prévision à longue échéance**
M. Alexander Frolov (président), Fédération de Russie, AR VI/II
M. Scott Power, Australie, AR V
M. Jean-Guy Desmarais, Canada, AR IV
M. Vernon Kousky, Etats-Unis d'Amérique, AR IV
M. Mike Davey, Royaume-Uni, AR VI
M. Taira Ryusuke, Japon, AR II
M. Winfred Jordan, Afrique du Sud, AR I
M. Park Chung-Kyu, Corée, AR II
Organismes et organes concernés pouvant inclure :
CCl
CSA
CMAg
CEPMMT
ACMAD

6. **Rapporteur pour l'application de la prévision numérique du temps aux conditions météorologiques extrêmes**
M. Jean Coiffier, France, AR VI

7. **Rapporteur pour l'étude des incidences des modifications apportées au SMO sur la prévision numérique du temps**
M. Steve Lord, Etats-Unis d'Amérique, AR IV

GASO des services météorologiques destinés au public

1. **Equipe de mise en œuvre/coordination pour les services météorologiques destinés au public**
Président du GASO des services météorologiques destinés au public
Coprésident du GASO des services météorologiques destinés au public
M. Michael de Villiers, Afrique du Sud, Rapporteur, AR I
M. Ginn Wing-lui Edwin, Hong Kong, Chine, Rapporteur, AR II
M. José Manuel Afonso, Argentine, Rapporteur AR III
M. Mario Sanchez, Costa Rica, Rapporteur, AR IV
Mme Imelda Valeroso, Philippines, Rapporteur, AR V
M. Wolfgang Kusch, Allemagne, Rapporteur, AR VI
Présidents des groupes d'experts pour les services météorologiques destinés au public
Organismes et organes concernés pouvant inclure :
CCl

2. Equipe d'experts pour l'élaboration des produits et l'évaluation des services

M. James Lee (président), Etats-Unis d'Amérique, AR IV
M. C.C. Chan, Hong Kong, Chine, AR II
Mme Maria Teresa Martinez Gomez, Colombie, AR III
M. Joseph Shaykewich, Canada, AR IV
Mme Hwang Yung Fong, Malaisie, AR V
M. Samuel Shongwe, Swaziland, AR I
M. Wolfgang Kusch, Allemagne, AR VI

3. Equipe d'experts pour les questions relatives aux médias

M. Gerald Fleming (président), Irlande, AR VI
M. Samuel Muchemi, Kenya, AR I
M. Ahmed H.M. Al Harthy, Oman, AR II
M. Jose Rubiera, Cuba, AR IV
Mme Claire Martin, Canada, AR IV
M. Tarini Casinader, Australie, AR V
M. Ivan Cacic, Croatie, AR VI
M. Roman Vilfand, Fédération de Russie, AR II/VI
Mme Elaine Cordoneanu, Roumanie, AR VI

4. Equipe d'experts pour l'échange, l'interprétation et l'utilisation des messages d'alerte et des prévisions

M. C. Y. Lam (président), Hong Kong, Chine, AR II
Mme Amy Holman, Etats-Unis d'Amérique, AR IV
M. Jim Davidson, Australie, AR V
M. Constante De Simone, Italie, AR VI
M. Christian Blondin, France, AR VI
M. Stewart Wass, Royaume-Uni, AR VI

APPENDICE A

LISTE DES PARTICIPANTS À LA SESSION

1. Bureau de la session

S. Mildner	Président
G. B. Love	Vice-président

2. Représentants des Membres de l'OMM

Membre	*Nom*	*Qualité*
Afrique du Sud	T. I. J. Potgieter	Délégué principal
Algérie	M. Haouach	Délégué principal
	A. A. Aoune	Délégué
	S. Benmati (Mme)	Observatrice
Allemagne	S. Mildner	Délégué principal
	G.-R. Hoffmann	Suppléant
	H. Dunke	Délégué
	W. Kusch	Délégué
	C. Richter (Mme)	Déléguée
	G. Steinhorst	Délégué
Arabie saoudite	S. A. H. Habis	Délégué principal
Australie	G. B. Love	Délégué principal
	K. J. O'Loughlin	Délégué
Autriche	H. Gmoser	Délégué principal
	K. Panosch	Délégué
Bahamas	B. A. Dean	Délégué principal
Bélarus	I. M. Skuratovich	Délégué principal
Belgique	E. De Dycker	Délégué principal
	W. Struijlaert	Délégué
Bénin	F. J. B. Hounton	Délégué principal
Botswana	D.F. Molotsi	Délégué principal
	W. Minja	Suppléant
Brésil	J. M. de Rezende	Délégué principal
	P. B. Silos	Délégué
	C. Gomes	Conseiller
Brunéi Darussalam	M. H. Aji	Délégué principal
	A. L. H. Abdullah	Suppléant
Burkina Faso	A. J. Garane	Délégué principal
Cameroun	B. H. Mbifngwen	Délégué principal
	E. G. Ondoua	Délégué
Canada	P. Dubreuil	Délégué principal
	A. Simard (Mme)	Suppléante
	J.-F. Gagnon	Délégué
	B. Greer	Délégué
	M. Jean	Délégué
Chine	Zheng Guoguang	Délégué principal
	Wang Caifang (29.XI–2.XII)	Suppléant
	Shi Peiliang	Délégué
	Xu Xiaofeng	Conseiller
Congo	D. Evouya	Délégué principal
	E. J. Biyot (Mme)	Suppléante
Croatie	K. Pandžić	Délégué principal
Danemark	N. J. Pedersen	Délégué principal
Egypte	M. S. Hammad	Délégué principal
	M. M. El-Bakry	Suppléant
	N. M. Hassan (Mme)	Déléguée
Emirats arabes unis	K. A. Ahmed	Délégué principal
	A. M. Al Dhanhani	Délégué
	H. S. Al Reyami	Délégué
	H. R. Sayed	Délégué
Espagne	R. Riosalido	Délégué principal
	C. Callejas (Mme)	Suppléante
	M. Lambas	Délégué
	A. Paredes (Mme)	Déléguée
Estonie	P. Koiva (29.XI–2.XII)	Délégué principal
Etats-Unis d'Amérique	J. Jones	Délégué principal
	J. Purdom	Suppléant
	W. Brockman	Délégué
Fédération de Russie	V. Dyadyuchenko	Délégué principal
	A. Gusev	Suppléant
	B. Antsypovich	Délégué
	L. Bezruk	Délégué
	A. Frolov	Délégué
	A. Vasiliev	Délégué
	A. Solomakhov	Conseiller
	G. Vaisman	Conseiller

Membre	*Nom*	*Qualité*
Finlande	J. Riissanen	Délégué principal
	H. Juntti	Délégué
	K. Soini (Mme)	Déléguée
France	F. Duvernet	Délégué principal
	J-P. Bourdette	Délégué
	J. Clochard	Conseiller
Ghana	G. A. Wilson	Délégué principal
Grèce	G. Sakellaridis	Délégué principal
Hong Kong, Chine	C. Y. Lam	Délégué principal
	H.-G. Wai	Suppléant
Hongrie	M. Buranszki Sallai (Mme)	Déléguée principale
Inde	P. R. Rao	Délégué principal
Iran, République islamique d'	A. M. Noorian	Délégué principal
	B. Sanaei	Suppléant
	A. Haratian	Délégué
	M. Jabbari (Mme)	Déléguée
Irlande	P. Halton	Délégué principal
Islande	G. Hafsteinsson	Délégué principal
	H. Baldursdottir (Mme)	Conseillère
Israël	A. Goldmann	Délégué principal
Italie	G. Tarantino	Délégué principal
	C. de Simone	Suppléant
	M. Crespi	Délégué
Japon	N. Sato	Délégué principal
	K. Kashiwagi	Délégué
Jordanie	A. I. Saleh	Délégué principal
Kazakhstan	O. Abramenko (Mme)	Déléguée principale
	P. Kozhakhmetov	Délégué
Kenya	J. R. Mukabana	Délégué principal
	K. I. Essendi	Suppléant
Lettonie	A. Leitass	Délégué principal
Liban	A. Bejjani	Délégué principal
	I. Barakat-Diab	Suppléant
Madagascar	V. Randriamampianina	Délégué principal
Malaisie	K.-S. Yap	Délégué principal
Maroc	M. L. Selassi	Délégué principal
Maurice	U. Munbodh	Délégué principal
Mongolie	D. Tungalag	Délégué principal
	B. Suvd (Mme)	Déléguée
Niger	I. Also	Délégué principal
	M. Saloum	Suppléant
	B. Magagi	Délégué
Nigéria	T. Obidike	Délégué principal
Norvège	J. Sunde	Délégué principal
	K. Bjørheim	Suppléant
Nouvelle-Zélande	R. D. Stainer	Délégué principal
	M. Overdale	Délégué
Oman	A. H. M. Al-Harthy	Délégué principal
	S. M. S. Al-Harthy	Délégué
Ouganda	E. Bazira	Délégué principal
Ouzbékistan	D. Zabarin	Délégué principal
Pakistan	M. Z. Baloch (Mme)	Déléguée principale
Pays-Bas	S. Barlag (Mme)	Déléguée principale
	J. P. van der Meulen	Suppléant
	H. Daan	Délégué
Philippines	M. A. Sta Catalina	Délégué principal
Pologne	J. Zielinski	Délégué principal
Portugal	M. Almeida	Délégué principal
	R. Carvalho	Délégué
Rép. arabe syrienne	N. Al-Shalabi	Délégué principal
République de Corée	S.-J. Kim	Délégué principal
	S.-K. Chung	Délégué
	B.-H. Lim	Délégué
	J.-G. Park	Délégué
République démocratique du Congo	A. Muyeno	Délégué principal
	K. Mupande	Suppléant
Rép. tchèque	E Červená (Mme)	Déléguée principale
Rép.-Unie de Tanzanie	P. F. Tibaijuka	Délégué principal
Roumanie	E. Cordoneanu (Mme)	Déléguée principale
Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord	C. Flood	Délégué principal
	P. Francis	Suppléant
	S. J. Foreman	Délégué
	A. McIlveen	Délégué
Sénégal	C. A. Diallo (Mme)	Déléguée principale
	A. Ndiaye	Suppléant
	A. Dieye	Conseiller
Slovaquie	M. Ondráš	Délégué principal
	M. Majek	Délégué

Membre	*Nom*	*Qualité*
Slovénie	J. Roskar	Délégué principal
Soudan	F. E. Sayem	Délégué principal
Suède	S. Nilsson	Délégué principal
Suisse	P. Rauh P. Müller	Délégué principal Suppléant
Swaziland	S. Gumede	Délégué principal
Thaïlande	T. Damrak M. Kiran	Délégué principal Délégué
Togo	A. A. Egbare	Délégué principal
Tunisie	A. Ben Jemaa	Délégué principal
Turkménistan	S. Bayramow	Délégué principal
Turquie	R. Yilmaz K. Dokuyucu N. Yaman	Délégué principal Délégué Délégué
Venezuela	H. O. Sanz López A. J. Piñero Díaz V. Gonzalez Villaparedes	Délégué principal Suppléant Délégué
Viet Nam, République socialiste du	Tran Van Sap	Délégué principal

3. Experts invités

Membre	*Organisation*
J. M. Nicholls	**Commission de climatologie**
K. Essendi	**Président, Groupe de travail de l'AR I sur la planification et la mise en œuvre de la VMM**
P. R. Rao	**Président, Groupe de travail de l'AR II sur la planification et la mise en œuvre de la VMM**
R. Brook	**Président, Groupe de travail de l'AR V sur la planification et la mise en œuvre de la VMM**
M. Kurz	**Président, Groupe de travail de l'AR VI sur la planification et la mise en œuvre de la VMM**
M. Manton	**Président SMOC/AOPC**

4. Représentants d'organisations internationales

Membre	*Organisation*
J. D. Ago M. Sissako L. Finke-Fictime	**Agence pour la sécurité de la navigation aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA)**
E. Oriol-Pibernat (Mme)	**Agence spatiale européenne (ASE)**
G. Fleming B. Giles I. Niedek (Mme) J. Teather D. Walch	**Association internationale de météorologie radiodiffusée (IABM)**
H. Böttger D. Marbouty	**Centre européen de prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT)**
F. Gérard	**EUMETNET**
S. Elliott B. E. McWilliams	**(EUMETSAT) — Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques**
R. Wolf L. Adame	**Fédération internationale d'astronautique**
M. Benani M. H. Elsayed M. Lamine	**Ligue des Etats arabes (LEA)**
V. Wege-Nzomwita	**Organisation de l'unité africaine (OUA)**
R. Kebeasy P. McRae	**Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (OTICE)**
O. M. Turpeinen	**Organisation internationale de l'aviation civile (OACI)**

APPENDICE B

ORDRE DU JOUR

	Point de l'ordre du jour	*Documents correspondants*	*PINK Nos. et auteurs*	*Résolutions et recommandations adoptées*
1.	**Ouverture de la session**	2.2(1), 2.2(2)	1, 2, Président de la CSB	
2.	**Organisation de la session**		1, 2, Président de la CSB	
2.1	Examen du rapport sur la vérification des pouvoirs			
2.2	Adoption de l'ordre du jour	2.2(1), 2.2(2)		
2.3	Etablissement de comités			
2.4	Autres questions d'organisation			
3.	**Rapport du président de la Commission**	3(1)	3, 3 CORR. 1, Président de la CSB	
4.	**Examen des décisions du treizième Congrès et du Conseil exécutif concernant la Commission**	4	4, Vice-président de la CSB	
5.	**Etat de mise en œuvre et de fonctionnement de la VMM**	5	5, Président du Comité plénier	
6.	**Programme de la Veille météorologique mondiale, fonctions d'appui et services météorologiques destinés au public, y compris les rapports des présidents des groupes d'action sectoriels ouverts**			
6.1	Systèmes d'observation intégrés (SOI)	6.1(1), 6.1(1), ADD. 1, 6.1(2),	6.1, Coprésident du Comité de travail	Rec. 1
6.2	Systèmes et services d'information	6.2(1), 6.2(1), ADD. 1, 6.2(2), 6.2(3), 6.2(3), ADD. 1, 6.2(3), ADD. 2, 6.2(3), ADD. 3, 6.2(4), 6.2(4), ADD. 1, 6.2(4), ADD. 2, 6.2(5), INF. 3(6.2), INF. 4(6.2), INF. 5(6.2),	6.2, Coprésident du Comité de travail	Rec. 2, 3, 4, 5
6.3	Systèmes de traitement des données et de prévision (STDP)	6.3, 6.3, ADD. 1, 6.3, ADD. 2, 6.3(1), 6.3(2),	6.3, Coprésident du Comité de travail	Rec. 6, 7
6.4	Services météorologiques destinés au public	6.4,	6.4, Coprésident du Comité de travail	
6.5	Service d'information sur le fonctionnement de la VMM	6.5	6.5, Coprésident du Comité de travail	
7.	**Planification à long terme concernant la Commission**	7, 7, REV. 1, 7(2)	7, Vice-président de la Commission	
8.	**Examen de la structure de la Commission**	8	8, Président du Comité plénier	Rés. 1, 2

	Point de l'ordre du jour	*Documents correspondants*	*PINK Nos. et auteurs*	*Résolutions et recommandations adoptées*
9.	**Programme de travail de la Commission — constitution de groupes d'action sectoriels ouverts et d'équipes d'experts et de mise en œuvre/coordination**	9	9, Président du Comité plénier	Rés. 3
10.	**Examen des résolutions et recommandations antérieures de la Commission et des résolutions pertinentes du Conseil exécutif**	10, 10, REV. 1	10, Coprésident du Comité de travail	Rés. 4, Rec. 8
11.	**Election des Membres du Bureau**		11, Président du Comité des nominations 11(2), Président de la Commission	
12.	**Date et lieu de la prochaine session**		12, Président de la Commission	
13.	**Clôture de la session**		13, Président de la Commission	

APPENDICE C

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
AMDAR	Retransmission des données météorologiques d'aéronefs
AOPC	Groupe d'experts des observations atmosphériques pour l'étude du climat
ASAP	Programme de mesures automatiques en altitude à bord de navires
CCl	Commission de climatologie
CEPMMT	Centre européen de prévision météorologique à moyen terme
CGMS	Groupe de coordination pour les satellites météorologiques
CHy	Commission d'hydrologie
CIMO	Commission des instruments et des méthodes d'observation
CMAé	Commission de météorologie aéronautique
CMAg	Commission de météorologie agricole
CMN	Centre météorologique national
CMOM	Commission technique mixte d'océanographie et de météorologie maritime (OMM/COI)
CMRS	Centre météorologique régional spécialisé
COI	Commission océanographique intergouvernementale (UNESCO)
COSNA	Système d'observation composite pour l'Atlantique Nord
CRFPM	Centres régionaux de formation professionnelle en météorologie
CRT	Centre régional de télécommunications
CSB	Commission des systèmes de base
CSOT	Comité sur les satellites d'observation de la Terre
CVP	Circuit virtuel permanent
DBCP	Groupe de coopération pour les programmes de bouées de mesure
EUCOS	Système d'observation composite d'EUMETNET
EUMETNET	Réseau des Services météorologiques européens
EUMETSAT	Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques
GASO	Groupe d'action sectoriel ouvert
GSN	Réseau de stations d'observation en surface pour le SMOC
GUAN	Réseau de stations d'observation en altitude pour le SMOC
IABM	Association internationale de météorologie radiodiffusée
IDNDR	Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles
MDD	Service de distribution des données météorologiques
NAOS	Stations océaniques de l'Atlantique Nord
NCEP	Centres nationaux de prévision environnementale
NOAA	Administration nationale des océans et de l'atmosphère (E.-U.)
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
OSE	Expérience sur les systèmes d'observation
OTICE	Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires
PCD	Plate-forme de collecte de données
PMASC	Programme mondial des applications et des services climatologiques
PMRC	Programme mondial de recherche sur le climat
PMRPT	Programme mondial de recherche sur la prévision du temps

PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
RETIM	Réseau européen de transmission d'information météorologique
RRTDM	Réseau régional de transmission de données météorologiques
RRTM	Réseaux régionaux de télécommunications météorologiques
RPT	Réseau principal de télécommunications
RSBR	Réseaux synoptiques de base régionaux
SADIS	Système de diffusion par satellite des produits du SMPZ
SMN	Service météorologique ou hydrométéorologique national
SMO	Système mondial d'observation
SMOC	Système mondial d'observation du climat
SMPZ	Système mondial de prévisions de zone
SMT	Système mondial de télécommunications
STDP	Systèmes de traitement des données et de prévision
UIT	Union internationale des télécommunications
VMM	Veille météorologique mondiale
VOS	Navire d'observation bénévole
WHYCOS	Système mondial d'observation du cycle hydrologique