

ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE

COMMISSION DES SCIENCES DE L'ATMOSPHÈRE

TREIZIÈME SESSION

OSLO, 12–20 FÉVRIER 2002

RAPPORT FINAL ABRÉGÉ, RÉOLUTIONS 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-N° 941

Secrétariat de l'Organisation météorologique mondiale — Genève — Suisse

RAPPORTS RÉCENTS DE L'OMM

Congrès et Conseils exécutifs

- 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.
- 929 — **Conseil exécutif.** Cinquante-troisième session, Genève, 5-15 juin 2001.
- 932 — **Treizième Congrès météorologique mondial.** Procès-verbaux, Genève, 4-26 mai 1999.

Associations régionales

- 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.
- 924 — **Association régionale II (Asie).** Douzième session, Séoul, 19-27 septembre 2000.
- 927 — **Association régionale IV (Amérique du Nord et Amérique centrale).** Treizième session, Maracay, 28 mars-6 avril 2001.
- 934 — **Association régionale III (Amérique du Sud).** Treizième session, Quito, 19-26 septembre 2001.

Commissions techniques

- 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.
- 923 — **Commission des systèmes de base.** Douzième session, Genève, 29 novembre-8 décembre 2000.
- 931 — **Commission technique mixte OMM/COI d'océanographie et de météorologie maritime.** Première session, Akureyri, 19-29 juin 2001.
- 938 — **Commission de climatologie.** Treizième session, Genève, 21-30 novembre 2001.

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 SCIENCES DE L'ATMOSPHÈRE**

TREIZIÈME SESSION

OSLO, 12–20 FÉVRIER 2002

RAPPORT FINAL ABRÉGÉ, RÉOLUTIONS ET RECOMMANDATIONS



OMM-N° 941

**Secrétariat de l'Organisation météorologique mondiale - Genève - Suisse
2002**

© 2002, Organisation météorologique mondiale

ISBN 92-63-20941-3

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

	<i>Page</i>
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 des comités	2
2.4 Autres questions d'organisation	3
3. RAPPORT DU PRÉSIDENT DE LA COMMISSION	3
3.1 Appui aux conventions relatives à l'environnement et notamment à l'ozone	3
4. VEILLE DE L'ATMOSPHÈRE GLOBALE (VAG)	5
4.1 Pollution de l'environnement et chimie de l'atmosphère	5
4.2 Environnement urbain	8
4.3 Contribution au Système mondial d'observation du climat (SMOC)	10
5. RECHERCHE SUR LA PRÉVISION MÉTÉOROLOGIQUE ET LA MÉTÉOROLOGIE TROPICALE	10
5.1 Programme mondial de recherche sur la prévision du temps (PMRPT)	10
5.2 Recherche en météorologie tropicale	13
5.3 Autres activités relatives à la prévision météorologique	15
6. RECHERCHE SUR LA PHYSIQUE ET LA CHIMIE DES NUAGES ET SUR LA MODIFICATION ARTIFICIELLE DU TEMPS	17
7. RECHERCHE SUR LE CLIMAT	19
7.1 Programme mondial de recherche sur le climat : Stratégie et activités	19
7.2 Autres activités déployées dans le domaine du climat	20
8. AUTRES ACTIVITÉS DE RECHERCHE	21
9. EXPOSÉS SCIENTIFIQUES	21
10. PLANIFICATION À LONG TERME DE L'OMM	21
11. EXAMEN DES RÉOLUTIONS ET DES RECOMMANDATIONS ANTÉRIEURES DE LA COMMISSION DES SCIENCES DE L'ATMOSPHÈRE	23
12. ÉLECTION DES MEMBRES DU BUREAU	23
13. DÉSIGNATION DES MEMBRES DES GROUPES DE TRAVAIL	23
14. DATE ET LIEU DE LA QUATORZIÈME SESSION	24
15. CLÔTURE DE LA SESSION	24

RÉSOLUTIONS ADOPTÉES LORS DE LA SESSION

<i>N° final</i>	<i>N° de session</i>		
1	3/1	Groupe de travail consultatif de la Commission des sciences de l'atmosphère	25
2	5.1/1	Comité directeur scientifique du Programme mondial de recherche sur la prévision du temps	25
3	5.2/1	Groupe de travail de la recherche en météorologie tropicale	27
4	11/1	Examen des résolutions et des recommandations antérieures de la Commission des sciences de l'atmosphère	28

RECOMMANDATIONS ADOPTÉES LORS DE LA SESSION

<i>N° final</i>	<i>N° de session</i>		
1	4.1/1	Mandat de représentation de la CSA en vue de la reconduction proposée du Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la pollution de l'environnement et la chimie de l'atmosphère	29
2	6/1	Reconduction et mandat du Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la recherche sur la physique et la chimie des nuages et sur la modification artificielle du temps	30
3	11/1	Examen des résolutions du Conseil exécutif relatives aux domaines de responsabilité de la Commission des sciences de l'atmosphère	32

ANNEXES

I	Mandat de la Commission des sciences de l'atmosphère (paragraphe 3.0.6 du résumé général)	33
II	Déclaration de l'OMM sur les fondements scientifiques et les limites de la prévision météorologique et des projection climatiques (paragraphe 11.12 du résumé général)	34

APPENDICES

A.	Liste des participants.....	39
B.	Ordre du jour	41
C.	Liste des abréviations	43

RÉSUMÉ GÉNÉRAL DES TRAVAUX DE LA SESSION

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

1.1 La Commission des sciences de l'atmosphère (CSA) a tenu sa treizième session dans le *Radisson SAS Scandinavia Hotel* d'Oslo, du 12 au 20 février 2002, à l'aimable invitation du Gouvernement norvégien. Ont participé à la session 82 délégués représentant 42 Membres ainsi que deux organisations internationales. La liste des participants figure à l'Appendice A au présent rapport.

1.2 M. A. Eliassen, président de la Commission, a déclaré la session ouverte le mardi 12 février 2002 à 10 heures. M. Eliassen a remercié tous ceux qui ont participé aux travaux de la Commission pendant l'intersession et notamment les présidents des groupes de travail, les rapporteurs et les membres de la Commission, ainsi que le Secrétariat de l'OMM. Il a également remercié le Gouvernement norvégien et la ville d'Oslo d'avoir mis à la disposition de la Commission les installations nécessaires à la réunion. M. Eliassen a noté que les divers secteurs de la météorologie, de la chimie de l'atmosphère et, de plus en plus, des sciences sociales collaborent désormais plus étroitement les uns avec les autres et que la CSA devrait contribuer à ce processus d'intégration. Le travail de la Commission est important et intéressant en raison de l'étroitesse des rapports existant entre la recherche de pointe et les applications utiles qui contribuent à la sécurité, au bien-être et à la prospérité de la société. Cette caractéristique est particulièrement notable dans les activités réalisées au titre du Programme mondial de recherche sur la prévision du temps (PMRPT). En ce qui concerne la surveillance de la composition de l'atmosphère, M. Eliassen a noté avec satisfaction que les activités de la Commission concernant la Veille de l'atmosphère globale (VAG) ont atteint leur plein développement depuis la douzième session et qu'elles sont désormais à l'origine d'informations importantes communiquées aux conventions sur l'environnement ainsi que de données de base destinées à des études sur la chimie de l'atmosphère, la physique et le climat. En conclusion, M. Eliassen a déclaré qu'il lui tarde, dans le cadre de la session, d'avoir des entretiens au cours desquels la Commission sera considérée comme un organe offrant des réponses scientifiques qui permettront d'améliorer la gamme des services fournis par les Services météorologiques du monde entier.

1.3 Au nom du Gouvernement norvégien, M. T. Fevolden, Secrétaire général du Ministère de l'Éducation et de la Recherche, a chaleureusement accueilli dans son pays les participants à la treizième session de la Commission. Selon M. Fevolden, la Norvège

tient une place particulière dans l'histoire de la météorologie, tout d'abord grâce à M. Bjerknes et aux «pères fondateurs» qui ont créé la célèbre école de météorologie de Bergen. Par la suite, MM. Fjørtoft et Eliassen ont joué un rôle important dans le développement de la météorologie moderne grâce à leur œuvre de pionniers en matière de prévision numérique du temps (PNT). C'est un grand honneur que d'accueillir une réunion de la CSA dans la patrie de ces pionniers et un plaisir que de rencontrer tant de scientifiques éminents de tous les coins du globe. Comme l'atmosphère n'a pas de frontières politiques, la seule solution sensée pour l'avenir est d'instituer une coopération mondiale pour en comprendre le comportement. Selon M. Fevolden, l'OMM est un excellent exemple de la façon dont des activités scientifiques peuvent être coordonnées dans l'intérêt commun de l'humanité. Dans le monde entier, la société doit relever de nombreux défis dans le domaine de la météorologie. M. Fevolden a constaté avec plaisir qu'il est prévu de discuter de ces questions au cours de la session. Les conclusions de celle-ci seront d'une importance fondamentale pour l'évolution et l'amélioration des Services météorologiques ou hydro-météorologiques nationaux (SMN). La météorologie a toujours joué un rôle capital dans la vie quotidienne du peuple norvégien. Pendant des siècles, la fiabilité des prévisions météorologiques a été une question vitale, surtout pour les habitants des zones côtières soumis aux intempéries qui gagnaient leur vie grâce à la mer. Cette fiabilité n'est pas moins importante dans la société actuelle. M. Fevolden a souligné que tous les hivers, les côtes de Norvège sont balayées par de violentes tempêtes qui entraînent parfois de lourdes pertes économiques et humaines. D'autres régions du monde sont encore plus exposées à des phénomènes météorologiques violents qui font peser une menace sur le bien-être des citoyens, l'économie des pays et un nombre indéfini de vies humaines. M. Fevolden a noté toutefois qu'il est difficile et peut-être même impossible de quantifier les avantages de l'information météorologique, mais que sans nul doute, ces avantages sont très importants.

1.4 M. Per Ditlef-Simonsen, Maire d'Oslo, a déclaré que le fait que la Commission a choisi sa ville pour tenir sa session est un honneur pour les citoyens de cette métropole. Il a indiqué qu'Oslo connaît parfois des conditions météorologiques difficiles en raison notamment du froid vif qui y règne et des problèmes de qualité de l'air qui s'y posent. M. Ditlef-Simonsen a établi une analogie entre la façon dont sa ville a intégré avec succès des populations du monde entier dans la société norvégienne et les résultats impressionnants que cette

ville a obtenus en cherchant à résoudre ses problèmes environnementaux. Il a affirmé que ces deux succès sont dus à une approche intégrée impliquant tous les protagonistes à chaque étape. Il a cité un cas exemplaire de réussite écologique : la mer, qui était gravement polluée il y a une vingtaine d'années, est revenue à son état originel. En conclusion, M. Ditlef-Simonsen a souhaité aux participants un séjour agréable à Oslo.

1.5 M. G.O.P. Obasi, Secrétaire général de l'OMM, a souhaité la bienvenue aux participants et remercié chaleureusement le Gouvernement norvégien d'avoir invité la CSA à tenir sa session à Oslo et d'avoir mis d'excellentes installations à sa disposition. Il a remercié en particulier M. A. Eliassen, président de la Commission, et M. Yan Hong, vice-président, d'avoir veillé au bon déroulement des activités de la Commission depuis sa dernière session à Skopje. Il a recensé enfin un certain nombre de questions auxquelles la Commission devrait accorder son attention :

- a) Au cours des dernières années, la VAG a évolué de façon à offrir un programme reconnu sur le plan international qui offre des informations de haute qualité sur la composition de l'atmosphère. Il a été demandé à la Commission d'envisager de lancer de nouvelles évaluations scientifiques concernant, par exemple, le CO₂ et peut-être d'autres gaz à effet de serre, qui s'ajouteraient aux évaluations quadriennales actuelles de l'ozone stratosphérique. Le Secrétaire général a invité la Commission à mettre en place le cadre nécessaire pour que les Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN) puissent participer aux activités réalisées dans le contexte de la composante urbaine de la VAG.
- b) Le Programme de recherche sur la physique et la chimie des nuages et sur la modification artificielle du temps offre aux Membres des conseils scientifiques éclairés sur l'efficacité de diverses techniques de modification artificielle du temps. La Commission a été invitée à venir en aide aux Membres et notamment à ceux de la région méditerranéenne, qui se lancent dans un projet d'étude du potentiel d'augmentation des précipitations.
- c) Les activités de PNT continuent de progresser régulièrement, surtout pour la courte et la moyenne échéance. La Commission a été invitée à se pencher sur les besoins des Membres en ce qui concerne l'utilisation de produits de PNT émanant de centres pilotes et le développement des capacités nationales et régionales de PNT en vue de produire des avis et de procéder à une planification socio-économique.
- d) Le Programme de recherche en météorologie tropicale (PRMT) de la Commission a une grande importance non seulement pour les pays tropicaux, mais aussi pour ceux des latitudes plus élevées. Le but de ce programme est de faire comprendre les phénomènes de la sécheresse, des cyclones tropicaux et de la mousson. Il a été demandé à la Commission de

porter son attention en priorité sur les SMHN des pays en développement afin qu'ils puissent accroître leur capacité de résoudre ces problèmes.

Le Secrétaire général a cité d'autres questions importantes que les délégués devraient aborder, telles que l'échange international de données, la participation à l'élaboration du sixième Plan à long terme de l'OMM et une plus grande contribution des pays en développement aux activités de la Commission. En conclusion, il a souhaité aux délégués une session fructueuse et un séjour agréable à Oslo.

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)

Le représentant du Secrétaire général a informé la Commission de la situation en ce qui concerne les lettres de créance reçues. Conformément à la règle 22 du Règlement général, la Commission est convenue d'accepter les pouvoirs des représentants dont les noms figuraient sur la liste établie par le représentant du Secrétaire général. Il n'a pas été jugé utile de constituer un comité de vérification des pouvoirs.

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

La Commission a adopté l'ordre du jour, qui est reproduit dans l'Appendice B au présent rapport.

2.3 ETABLISSEMENT DES COMITÉS (point 2.3)

COMITÉ DES NOMINATIONS

2.3.1 Conformément à la règle 24 du Règlement général, la Commission a constitué un Comité des nominations composé de MM. P. Price (Australie), président, A. Quinet (Belgique) et E. Kambueza (Namibie).

COMITÉ DE COORDINATION

2.3.2 Conformément à la règle 28 du Règlement général, la Commission a constitué un Comité de coordination composé de son président, des présidents des deux comités de travail, du représentant du Secrétaire général et du fonctionnaire chargé des conférences.

COMITÉS DE TRAVAIL

2.3.3 Deux comités de travail ont été constitués pour examiner en détail des points particuliers de l'ordre du jour :

- a) le Comité A, chargé de traiter les points 5.1(1), 5.2 et 6, dont la présidence a été confiée à M. A.V. Frolov (Fédération de Russie);
- b) le Comité B, chargé de traiter les points 3.1, 4, 5.1(2) et 7, dont la présidence a été confiée à M. M. Béland (Canada).

La Commission est aussi convenue d'examiner les points 3, 8, 9, 10 et 11 en comité plénier.

COMITÉ CHARGÉ DE COORDONNER LES PROPOSITIONS CONCERNANT LA NOMINATION DES RAPPORTEURS ET DES MEMBRES DES GROUPES DE TRAVAIL.

2.3.4 La Commission a constitué un comité chargé de coordonner les propositions concernant la nomination des rapporteurs et des membres des groupes de travail, composé de son président, des représentants de l'Afrique du Sud, de la Chine, des États-Unis d'Amérique, de la République islamique d'Iran et du Royaume-Uni ainsi que du représentant du Secrétaire général.

2.4 AUTRES QUESTIONS D'ORGANISATION (point 2.4)

Au titre de ce point de l'ordre du jour, la Commission a fixé son horaire de travail. Elle est convenue que les décisions relatives à chaque point de l'ordre du jour seraient consignées dans le résumé général des travaux de la session.

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

3.0.1 Le président de la CSA, M. A. Eliassen (Norvège), a passé en revue les principales activités déployées par la Commission depuis sa dernière session en mettant en évidence les progrès très sensibles réalisés notamment au titre de la VAG, du PMRPT, du PRMT et du Programme de recherche sur la physique et la chimie des nuages et sur la modification artificielle du temps. Il a en outre souligné le rôle important que joue la CSA dans l'application des progrès scientifiques et dans l'étude de la délicate question des liens entre la science, les applications et les facteurs socio-économiques. Cela exige des produits plus complexes, par exemple des prévisions probabilistes, ainsi qu'une meilleure interaction avec la communauté des utilisateurs, afin d'en déterminer les besoins. Le président a également souligné l'importance croissante des ressources extrabudgétaires pour le financement des activités de la Commission. De nouvelles alliances avec les milieux universitaires, les utilisateurs et les responsables des programmes nationaux exécutés par les Membres de l'OMM seront nécessaires si l'on veut poursuivre la progression à cet égard et la renforcer encore.

3.0.2 Le président a informé la Commission que le Conseil, à sa cinquante-deuxième session, en 2000, lui avait demandé d'établir un projet de déclaration de politique générale de l'OMM sur les fondements scientifiques et les limites de la prévision météorologique et climatique. La question est examinée plus en détail au [point 8](#).

3.0.3 La Commission a remercié son président, non seulement pour son rapport détaillé, mais aussi pour la contribution qu'il a apportée aux activités menées par l'OMM, notamment au titre du Programme consacré à la recherche atmosphérique et à l'environnement (PRAE).

3.0.4 La CSA s'est également félicitée des progrès accomplis dans le cadre de ses programmes en général, et, en particulier, des résultats obtenus au titre du PMRPT, de la VAG et du Projet de recherche météorologique sur l'environnement urbain relevant de la VAG (GURME). En ce qui concerne la VAG, elle a exprimé sa gratitude à un certain nombre de pays qui ont largement contribué aux activités de formation et à d'autres composantes importantes du programme. La Commission a aussi appuyé sans réserve l'initiative visant à associer les exploitants de satellites à la mise en place d'une approche intégrée pour l'observation de l'atmosphère dans le cadre de la Stratégie mondiale intégrée en matière d'observation (IGOS).

3.0.5 La Commission a indiqué qu'elle partageait l'avis de son président selon lequel les programmes de la Commission, qui contribuent à la concrétisation des grands objectifs de l'Organisation, bénéficieraient du resserrement des liens entre les scientifiques et les utilisateurs potentiels, s'agissant notamment de promouvoir les échanges d'informations entre les uns et les autres afin de mieux apprécier les besoins des utilisateurs. Elle s'est également félicitée des efforts déployés pour tenir compte du transfert des capacités dans le cadre de bon nombre de ses activités. A long terme, les avantages que les SMHN pourront tirer de cette collaboration accrue dans les domaines de la prévision météorologique, de la météorologie tropicale et de la VAG seront considérables.

3.0.6 Le projet de mandat révisé a été examiné de façon assez détaillée. La Commission est convenue que celui-ci devrait refléter la contribution importante apportée par la VAG à plusieurs conventions internationales relatives à l'environnement ainsi que la nécessité de renforcer le transfert des capacités, notamment dans le cadre de la VAG, du PMRPT et du PRMT. Le nouveau mandat proposé pour la Commission, qui est énoncé dans l'[Annexe I](#), sera soumis au Conseil exécutif et au Congrès pour approbation.

3.0.7 Notant l'excellent travail accompli par son Groupe de travail consultatif, la Commission a décidé de le reconduire et a adopté en conséquence la [résolution 1 \(CSA-XIII\)](#) — Groupe de travail consultatif de la Commission des sciences de l'atmosphère.

3.1 APPUI AUX CONVENTIONS RELATIVES À L'ENVIRONNEMENT ET NOTAMMENT À L'OZONE (point 3.1)

3.1.1 En ce qui concerne le soutien apporté par l'OMM à plusieurs conventions relatives à l'environnement, la Commission a noté que le programme de la Veille de l'atmosphère globale (VAG) de l'OMM continuait de fournir l'information sur laquelle reposent les évaluations des mesures que les gouvernements ont accepté de prendre pour faire face à la destruction de la couche d'ozone stratosphérique (Convention de Vienne et Protocole de Montréal et ses amendements ultérieurs), au transport à longue distance des polluants en Europe (Convention sur la pollution atmosphérique

transfrontière à longue distance) à l'impact des polluants organiques persistants sur l'environnement (Convention de Stockholm) et à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre (notamment le CO₂ et le CH₄) dans l'atmosphère (Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et Protocole de Kyoto).

3.1.2 Au sujet de la destruction de la couche d'ozone, la Commission a noté avec satisfaction que la VAG avait continué d'accorder une priorité élevée au maintien de l'intégrité du réseau mondial de mesure de l'ozone à partir du sol, ce qui s'était traduit par un ensemble d'actions comprenant la tenue régulière de comparaisons de spectrophotomètres Dobson, l'organisation de comparaisons de différents types de sondes d'ozone, les évaluations quadriennales de l'ozone et l'excellent travail réalisé par le Centre mondial de données sur l'ozone et le rayonnement ultraviolet. Elle a félicité la VAG d'avoir pris l'initiative d'organiser pour la première fois en Amérique du Sud et en Afrique des comparaisons de spectrophotomètres Dobson en exploitation dans ces Régions. La Commission a appuyé énergiquement l'idée d'organiser régulièrement de telles comparaisons dans les différentes Régions de l'OMM. Par ailleurs, elle a fermement incité l'OMM à continuer de participer aux évaluations périodiques de l'état de la couche d'ozone ainsi qu'à la publication de bulletins périodiques sur l'appauvrissement de la couche d'ozone dans les régions polaires.

3.1.3 Consciente que les spectrophotomètres Brewer, dont plus d'une centaine a été installée partout dans le monde, contribuent concrètement et de plus en plus aux mesures de l'ozone dans le monde, la Commission a remercié la VAG de financer les réunions biennales des opérateurs de ces spectrophotomètres. De ces réunions dépend en effet l'augmentation du volume des données sur l'ozone transmis au Centre mondial des données sur l'ozone et le rayonnement ultraviolet. La Commission a pris acte avec satisfaction des actions menées par le Secrétariat pour rassembler les opérateurs des spectrophotomètres Dobson et Brewer afin que ceux-ci mettent en application des procédures d'étalonnage mieux adaptées à la comparaison de ces instruments. Elle a noté, par ailleurs, la nécessité de procéder régulièrement à des comparaisons d'instruments Dobson et Brewer.

3.1.4 La Commission a constaté que l'on manquait d'informations sur la distribution verticale de l'ozone dans les régions tropicales et subtropicales, informations sans lesquelles il demeure difficile d'approfondir les connaissances sur la physique, la chimie et les processus de transport s'appliquant à l'ozone atmosphérique. Elle a donc recommandé à la VAG de l'OMM d'examiner comment augmenter le nombre de stations de mesure de l'ozone dans les régions où le réseau est peu dense. Par ailleurs, elle a appris avec satisfaction que l'Observatoire de Hong Kong prévoyait d'augmenter le nombre de lâchers de sondes d'ozone, qui devait passer de un par mois à un par semaine, et que des

lâchers hebdomadaires de sondes d'ozone à partir de l'île Macquarie (54°S, 159°E) devaient être opérationnels dans le cadre du système australien d'observation de base. Elle s'est en outre félicitée d'apprendre que l'on achevait à présent la mise au point d'un ensemble de procédures normalisées d'exploitation des sondes d'ozone qui faciliteraient l'interprétation des données sur l'ozone recueillies à l'aide de différents types de sondes.

3.1.5 Au sujet de la CCNUCC et des travaux du GIEC, la Commission a mis l'accent sur l'importance que revêt l'information sur l'évolution de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère recueillie par les stations mondiales et régionales de la VAG, puisqu'elle permet de mener à bien des évaluations, d'établir des prévisions climatologiques et de définir des stratégies d'atténuation et d'adaptation. Elle a noté qu'il convenait de continuer d'apporter de l'aide aux six stations mondiales de la VAG récemment créées dans des pays en développement, pour qu'elles puissent fonctionner à pleine capacité et contribuer ainsi à la connaissance de l'évolution du climat. Les données recueillies se révéleront cruciales quand il s'agira de mettre en application le Protocole de Kyoto. La Commission a regretté cependant que la contribution de la VAG à ces mécanismes internationaux ne soit pas suffisamment reconnue. Elle a demandé à son Groupe de travail pour la pollution de l'environnement et la chimie de l'atmosphère d'élaborer une stratégie de communication visant à améliorer la notoriété et le statut de la VAG.

3.1.6 La Commission s'est prononcée énergiquement en faveur des liens établis entre le Programme concerté de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe (EMEP) et la VAG de l'OMM. Elle a noté avec satisfaction qu'il avait été proposé à la VAG de coprésider le Groupe d'étude de l'EMEP chargé des mesures et de la modélisation. La Commission a précisé que l'EMEP venait de lancer un grand projet visant à évaluer l'application de la Convention européenne sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance au cours des vingt années écoulées et a recommandé à la VAG de prendre une part active dans cette initiative.

3.1.7 Au sujet de la coopération entre l'OMM et la Convention de Barcelone pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution, la Commission a pris note avec satisfaction de la contribution de la VAG au Programme d'évaluation et de maîtrise de la pollution en Méditerranée (MED POL) découlant de cette Convention et plus particulièrement aux aspects de ce programme touchant la surveillance continue, la modélisation et l'évaluation de la pollution de la mer Méditerranée par l'atmosphère à partir de polluants d'origine terrestre. Elle a pris note en particulier des évaluations des dépôts de métaux lourds, y compris le mercure, et de polluants organiques persistants qui entrent dans le milieu marin principalement en passant par l'atmosphère, ainsi que du manuel de surveillance continue des dépôts atmosphériques, dont la publication a été

dirigée par la VAG. La Commission a convié tous les Membres de l'OMM du bassin méditerranéen à participer avec ardeur aux activités coordonnées par la VAG de l'OMM, en corrélation avec celles du MED POL.

4. VEILLE DE L'ATMOSPHÈRE GLOBALE (VAG) (point 4 de l'ordre du jour)

4.1 POLLUTION DE L'ENVIRONNEMENT ET CHIMIE DE L'ATMOSPHÈRE (point 4.1)

4.1.1 La Commission a pris note avec satisfaction du rapport détaillé présenté par le président du Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la pollution de l'environnement et la chimie de l'atmosphère, M. O. Hov (Norvège), à propos de la situation, du développement et des objectifs du Programme de la Veille de l'atmosphère globale (VAG) et d'autres activités de l'OMM relatives à l'environnement. Elle a félicité le Groupe d'experts de l'orientation de grande valeur qu'elle a fournie à la VAG et de son action en vue de valoriser les activités de l'OMM concernant l'environnement. Elle a recommandé que le Groupe d'experts soit reconduit et que le Conseil exécutif envisage favorablement la composition et le mandat proposés pour celui-ci. En conséquence, elle a adopté la [recommandation 1 \(CSA-XIII\)](#).

4.1.2 La Commission a accordé son appui à la stratégie de mise en œuvre du Programme de la Veille de l'atmosphère globale (2001-2007), élaborée par le Secrétariat avec l'aide d'experts de la chimie de l'atmosphère et entièrement révisée et approuvée par le Groupe de travail. Elle a également accordé son appui aux objectifs stratégiques et aux stratégies de mise en œuvre proposés pour la VAG, liés au Programme dans son ensemble et aux paramètres de mesure individuels, à l'assurance de la qualité, à la gestion et à l'application des données. Elle a aussi approuvé les priorités suivantes pour 2001-2004 :

- a) stabiliser les opérations dans les stations actuellement en service;
- b) poursuivre les activités de renforcement des capacités notamment par le biais de jumelages et d'ateliers;
- c) mettre la dernière main au système d'assurance et de contrôle de la qualité pour tous les paramètres de mesure;
- d) faciliter l'accès aux données et promouvoir leur utilisation à des fins de modélisation et d'évaluation scientifique pour accroître le nombre d'utilisateurs;
- e) étendre les mesures aux régions où la densité du réseau est insuffisante, surtout les régions tropicales, l'hémisphère Sud et les zones continentales, en premier lieu grâce au renforcement des liens avec les réseaux régionaux actuels;
- f) transformer la VAG en un réseau mondial tridimensionnel d'observation, en premier lieu grâce à l'intégration plus poussée des observations effectuées au sol et des observations par satellite;

- g) renforcer les capacités d'analyse de l'infrastructure centrale de la VAG en collaboration avec les chercheurs.

4.1.3 La Commission a souligné l'importance de la nouvelle stratégie de la VAG en vue du développement de son Programme. Elle a exhorté tous les partenaires de la VAG à mettre en œuvre cette stratégie de façon aussi exhaustive que possible. Elle a souligné en particulier la nécessité de faire appel à des ressources financières et humaines suffisant à entretenir et à améliorer l'infrastructure opérationnelle de la VAG. La Commission a exhorté son Groupe de travail, les groupes consultatifs scientifiques, les installations centrales de la VAG et les scientifiques et institutions participant à son Programme à lancer et à favoriser des activités de «jumelage» et une coopération avec ceux qui ont besoin d'une assistance pour entretenir les stations actuelles de la VAG et pour remettre en service celles qui sont muettes.

4.1.4 La Commission, étudiant la mise en œuvre de la VAG depuis sa dernière session, s'est déclarée satisfaite de la progression constante de cette importante activité de l'OMM, dont la portée s'élargit alors que le monde entier est de plus en plus préoccupé par la situation actuelle et à venir de l'environnement. A ce propos, la Commission a reconnu le rôle important joué par les groupes consultatifs scientifiques, établis conformément au premier plan stratégique de la VAG, qu'elle a approuvé à sa douzième session, pour des paramètres de mesure tels que le rayonnement ultraviolet, les aérosols, l'ozone, la chimie des précipitations et les dépôts, les gaz à effet de serre et le milieu urbain. Elle a recommandé qu'un groupe consultatif scientifique pour les gaz réactifs (CO, COV, NO_x et SO₂) soit établi aussi rapidement que possible avec la participation d'experts des satellites. La Commission a reconnu les services utiles rendus par les centres d'activité scientifique de la VAG chargés de l'assurance et du contrôle de la qualité. Elle a approuvé la recommandation du Groupe de travail à l'effet que les responsabilités de ces centres passent, lorsque faire se peut, d'une assurance régionale de la qualité pour tous les paramètres à une assurance mondiale de la qualité pour des paramètres individuels ou des groupes de paramètres.

4.1.5 La Commission s'est félicitée de la participation active de l'OMM à l'IGOS interinstitutions, moyen efficace d'assimiler les grands systèmes d'observation terrestre et satellitaire de manière à obtenir des observations très précises à l'échelle planétaire de l'atmosphère, des océans, de la cryosphère et des terres émergées. A ce propos, la Commission s'est déclarée satisfaite du *Report on Strategy for Integrating Satellite and Ground-based Observations of Ozone* (Rapport sur la stratégie d'intégration des observations de l'ozone à partir du sol et de satellites) (Rapport N° 140 de la VAG, WMO/TD-No. 1046), préparé par l'OMM et par le Comité sur les satellites d'observation de la Terre (CSOT). La Commission a recommandé à la VAG de participer et de contribuer à l'IGOS en ce qui concerne en particulier le thème de l'IGOS relatif aux observations intégrées de la

chimie de l'atmosphère à l'échelle du globe. Elle a également recommandé que les experts des satellites partagent leurs responsabilités et leurs ressources avec le Programme de la VAG en effectuant des mesures à long terme de haute qualité.

4.1.6 Pour ce qui est du traitement et de l'exploitation des données de la VAG, la Commission a approuvé l'opinion de son Groupe de travail selon laquelle les Centres mondiaux de données (CMD) de la VAG devraient continuer d'offrir un accès libre, gratuit et convivial à leurs données dans un but scientifique. La Commission a approuvé la déclaration faite par le Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la pollution de l'environnement et la chimie de l'atmosphère, à sa septième session (avril 2001), à savoir que «les utilisateurs de ces données acceptent qu'une proposition de copaternité soit formulée par le biais d'un contact personnel avec les fournisseurs ou les propriétaires des données, chaque fois qu'il sera fait usage de façon notable desdites données. Dans tous les cas, il doit être fait mention des fournisseurs ou des propriétaires des données ainsi que du centre de données lorsque lesdites données sont utilisées dans une publication». Pour que les données de la VAG soient plus largement utilisées, il convient de resserrer les rapports avec les utilisateurs potentiels, de les informer à propos de la disponibilité des données et de l'accès à celles-ci, de définir leurs besoins en matière de données pouvant être fournies par la VAG, de lancer et de coordonner la préparation d'évaluations scientifiques et la mise au point de modèles et de promouvoir l'emploi des données de la VAG pour résoudre les problèmes écologiques sur le plan mondial, régional et même national.

4.1.7 La Commission s'est déclarée d'accord avec son Groupe de travail, selon lequel il convient d'étalonner régulièrement les instruments qui mesurent le rayonnement infrarouge. A cet égard, elle a demandé à MétéoSuisse d'envisager la création d'un centre d'étalonnage de l'infrarouge et de lancer des activités appropriées en 2002-2003 dans le Centre radiométrique mondial (CRM) de Davos. La Commission a proposé des mesures connexes visant à définir et à formuler les besoins et les procédures opérationnelles d'un tel centre, mesures que prendraient les organes responsables de l'OMM tels que la CIMO, en collaboration avec le CRM et en consultation avec le Groupe de travail de la CSA pour la pollution de l'environnement et la chimie de l'atmosphère. Elle a en outre noté que le Groupe consultatif scientifique pour le rayonnement ultraviolet avait pris une part active à l'examen des instruments de mesure de ce rayonnement. Compte tenu de l'intérêt manifesté par le grand public et les milieux scientifiques pour le degré d'intensité du rayonnement ultraviolet, la CSA a estimé qu'il était nécessaire de créer un centre mondial et des centres régionaux d'étalonnage. Elle a donc invité le Groupe consultatif scientifique à examiner cette question plus avant.

4.1.8 La Commission s'est déclarée satisfaite de la collaboration étroite que la VAG a établie avec les spécialistes des sciences de l'atmosphère et de la protection

de l'environnement, tant au sein des SMHN qu'en dehors, et notamment avec un grand nombre d'organisations et de programmes internationaux, régionaux et nationaux tels que l'IGAC (Programme international d'étude de la chimie de l'atmosphère du globe), l'AIMSA (Association internationale de météorologie et des sciences de l'atmosphère), l'EMEP, l'EANET (Réseau EANET de surveillance des dépôts acides en Asie orientale), le GESAMP (Groupe d'experts chargé d'étudier les aspects scientifiques de la pollution des mers), le CSOT, le PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement) et l'OMS (Organisation mondiale de la santé). Elle a souligné notamment la nécessité d'une collaboration étroite et d'une coordination des activités internationales pour traiter de nouvelles questions écologiques et pour garantir à l'OMM un rôle de premier plan à propos des problèmes environnementaux où l'atmosphère a une part importante.

SITUATION DU SYSTÈME DE LA VAG

4.1.9 La Commission s'est déclarée satisfaite du développement de la VAG, qui continue à mûrir tant intérieurement qu'extérieurement, en ce qui concerne notamment le réseau de ses stations. Elle a indiqué qu'il faudrait donner davantage de poids aux activités des stations régionales afin de résoudre les problèmes écologiques urgents sur le plan régional et même national. La Commission s'est félicitée du lancement du Système d'information sur les stations de la VAG, qui va diffuser des renseignements à jour sur l'exploitation de ces stations. Elle a remercié MétéoSuisse et le Service météorologique japonais d'avoir soutenu le développement du Système d'information.

4.1.10 Pour ce qui est de l'exploitation complète des nouvelles stations de la VAG dans les pays en développement, assurée grâce aux projets OMM/FEM (Fonds pour l'environnement mondial) : Projet de surveillance mondiale des gaz à effet de serre dont l'ozone et Surveillance de l'ozone et du rayonnement UV-B dans les pays du cône Sud de l'Amérique du Sud, la Commission a indiqué que pour assurer le fonctionnement à long terme de ces stations, le Secrétariat, les Membres ayant les compétences voulues et les pays développés possédant des stations et des centres d'étalonnage vont devoir continuer à collaborer et à fournir une assistance à ces stations.

4.1.11 La Commission a pris note de la tenue à Genève, en avril 2001, de la septième session du Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la pollution de l'environnement et la chimie de l'atmosphère et de l'atelier "VAG 2001", organisés par le Secrétariat de l'OMM. Pour la première fois depuis la création de la VAG, il y a plus de 10 ans, des représentants de stations mondiales de la VAG, de centres d'activité scientifique chargés de l'assurance de la qualité, de centres mondiaux d'étalonnage et de programmes collaborateurs ainsi que des directeurs de CMD de la VAG et des présidents de groupes consultatifs scientifiques ont pu

s'entretenir de grandes questions relatives au fonctionnement du système de la VAG dans son ensemble. La Commission a estimé que de telles réunions sont à l'avantage de la VAG et que, si les ressources le permettent, il faudrait en organiser plus régulièrement à l'avenir.

4.1.12 La Commission a noté que la majorité des six CMD de la VAG s'acquittaient de leurs fonctions de façon satisfaisante. Toutefois, elle s'est déclarée préoccupée par le fait que certains de ces centres avaient besoin de davantage de ressources pour être pleinement opérationnels. A ce propos, la Commission s'est félicitée de la proposition du Service météorologique japonais d'envisager de mettre les données concernant l'ozone troposphérique à la disposition du CMD concernant le gaz à effet de serre. Elle a complimenté les pays et organisations qui ont accueilli des CMD (Canada, Commission européenne, Etats-Unis d'Amérique, Japon, Norvège et Russie) et qui assument les coûts de fonctionnement de ceux-ci. Elle a exhorté les CMD à poursuivre leurs activités en matière de coordination et d'harmonisation de leurs travaux, d'élaboration de bases de données détaillées, d'assurance de la qualité et de présentation de données sur Internet ainsi qu'à faciliter l'accès aux données de la VAG et à améliorer l'emploi de ces données et leurs applications. La Commission a regretté que la transmission de données par de nombreuses stations de la VAG soit insuffisante. Elle a demandé à tous les Membres de l'OMM qui exploitent de telles stations de faire en sorte que les données produites par celles-ci soient régulièrement communiquées aux CMD conformément aux procédures établies.

4.1.13 La Commission a reconnu les efforts considérables consentis par la VAG pour améliorer la qualité des mesures. Elle a répété que l'assurance de la qualité devrait rester l'une des activités les plus importantes de la VAG pour que celle-ci continue de réussir et d'être reconnue comme offrant le principal programme international de production de données et d'informations fiables sur l'état du milieu atmosphérique. La Commission, se félicitant du travail accompli par les centres d'étalonnage de la VAG et des activités réalisées par les groupes consultatifs scientifiques pour l'ultraviolet, l'ozone, les aérosols et l'environnement urbain afin de produire les documents voulus sur l'assurance de la qualité, a invité les autres groupes consultatifs scientifiques à redoubler d'efforts dans ce sens. Elle a recommandé la poursuite d'activités régulières d'étalonnage, de comparaison d'instruments et de vérification en laboratoire de l'optimisation des ressources, auxquelles devrait participer un nombre aussi élevé que possible de stations de la VAG. Elle s'est déclarée satisfaite de la publication d'un guide actualisé portant sur les mesures effectuées dans le cadre de la VAG.

4.1.14 La Commission a souligné que la satisfaction des besoins des pays en développement en matière d'enseignement et de formation professionnelle devrait rester hautement prioritaire dans le cadre du Programme de la VAG. A ce propos, elle a félicité de nombreux centres

de la VAG et organisations nationales collaborantes pour la formation qu'ils ont offerte au personnel des stations de la VAG établies dans des pays en développement. Elle a remercié en particulier l'Administration bavaroise (Allemagne) d'avoir créé le Centre d'enseignement et de formation professionnelle de la VAG et la République tchèque d'avoir organisé un cours annuel de formation sur les spectrophotomètres de Dobson à l'Observatoire du rayonnement solaire et de l'ozone.

4.1.15 La Commission a pris note avec satisfaction de l'amélioration sensible des communications entre l'ensemble des partenaires de la VAG et de la coordination des activités de la VAG. On peut prendre comme exemples la désignation de coordinateurs de la VAG dans les pays participants, la rédaction et la distribution des feuillets d'information de la VAG, tous les quatre mois, la présentation sur Internet de renseignements sur la VAG et la création du site pilote de la VAG sur le Web. En raison de l'aspect complexe, international et stratifié des activités de la VAG et de la nécessité de communications fréquentes et efficaces, il convient de faire appel à un service Web qui constitue un outil fondamental et centralisé de gestion et de coordination des activités de la VAG, de diffusion des informations appropriées et d'intercommunication.

4.1.16 La Commission a reconnu le rôle de premier plan joué par l'OMM dans la rédaction et la distribution de bulletins bimensuels sur l'état de la couche d'ozone dans l'Antarctique d'août à décembre, chaque année, et dans la préparation (par le Centre d'établissement de cartes des champs d'ozone, situé en Grèce) et la présentation sur Internet de cartes quotidiennes de l'ozone en hiver et au printemps dans l'hémisphère Nord. L'OMM participe avec ardeur à des activités internationales visant à produire des évaluations scientifiques régulières de l'appauvrissement de la couche d'ozone, la plus récente de ces évaluations étant parue en 1998 et la prochaine étant prévue pour 2002. La Commission, demandant à ce que ces activités se poursuivent, a exhorté tous les Membres à leur fournir l'appui nécessaire. Elle a rappelé que la nouvelle stratégie de la VAG pour la période 2001-2007 indique explicitement la nécessité d'élargir l'emploi des données de la VAG notamment aux évaluations scientifiques. En conséquence, la Commission a convenu avec le Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la pollution de l'environnement et la chimie de l'atmosphère que la VAG, en collaboration avec d'autres programmes et institutions, devrait lancer des évaluations scientifiques s'ajoutant à l'évaluation quadriennale de l'ozone, éventuellement pour certains gaz à effet de serre. Elle a estimé qu'une sensibilisation accrue au Programme de la VAG sur le plan international représenterait un avantage secondaire de la réalisation de nouvelles évaluations.

4.1.17 La Commission a noté avec satisfaction que la VAG a fourni une assistance et des conseils en vue de résoudre des problèmes écologiques urgents tels que les émissions de brouillards et de fumées au-dessus de l'Asie

du Sud-Est, le transport atmosphérique sur de longues distances et le dépôt de polluants organiques persistants et de métaux lourds et les dépôts acides en Asie orientale. La Commission a fermement recommandé à la VAG de continuer à participer à ces activités.

4.1.18 La Commission a pris note avec satisfaction de la participation active de l'OMM aux travaux du GESAMP visant à évaluer l'état du milieu marin. Elle a recommandé à l'Organisation de continuer à participer aux activités internationales pertinentes concernant l'apport atmosphérique de polluants dans les mers ainsi que les incidences de l'évolution du climat mondial et d'autres processus atmosphériques sur le milieu marin.

4.1.19 La Commission a prié son président de favoriser, d'entente avec le Groupe de travail consultatif, le Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la pollution de l'environnement et la chimie de l'atmosphère et le Secrétariat, la mise en place d'un mécanisme qui puisse faciliter les travaux du Groupe d'experts en contribuant à promouvoir la VAG, à mobiliser les ressources nécessaires et à renforcer la coopération sur le plan international.

4.1.20 En conclusion, la Commission a vivement remercié tous les pays Membres de l'OMM qui exploitent des stations de la VAG, qui participent activement aux activités de la VAG et qui veillent au fonctionnement des installations centrales de la VAG telles que les CMD, les centres d'activité scientifique chargés de l'assurance de la qualité, les centres d'étalonnage et les centres de formation professionnelle. Elle les a exhortés à poursuivre, et si possible à accroître, leur soutien et leur apport à la VAG de façon que celle-ci puisse continuer à fournir aux gouvernements et à la communauté scientifique des informations de qualité sur la composition de l'atmosphère.

4.2 ENVIRONNEMENT URBAIN (point 4.2)

4.2.1 La Commission a pris note avec satisfaction des activités menées dans le cadre du Projet GURME, que le Conseil exécutif de l'OMM avait approuvé en 1998 sur la recommandation formulée lors de la douzième session de la CCL.

4.2.2 Il y a lieu de préciser que le Projet GURME a été créé en considération du rôle déterminant que les SMHN avaient à jouer dans l'étude et l'aménagement des milieux urbains, compte tenu en partie des informations et des capacités dont ils disposent et qui sont indispensables à la prévision de la pollution atmosphérique dans les villes et à l'évaluation des effets des stratégies de lutte contre différentes émissions. Le projet en question vise à renforcer les capacités des SMHN en matière de pollution urbaine; il met pour cela l'accent sur la coordination des activités actuelles et de diverses initiatives.

4.2.3 La Commission a appris que l'on avait organisé deux ateliers sur l'environnement urbain (Beijing, novembre 1999 et Moscou, décembre 1999) dans le but de définir ce dont les SMHN des pays Membres avaient

besoin pour tenir un rôle de premier plan dans la lutte contre la pollution urbaine.

4.2.4 Ayant passé en revue les recommandations formulées au cours de ces ateliers ainsi que les faits nouveaux en la matière, la Commission est convenue que les objectifs essentiels des participants au Projet GURME seraient désormais les suivants :

- a) aider les SMHN à proposer des services ayant trait à la qualité de l'air, en mettant en évidence, à dessein, les liens qui existent entre la météorologie et la qualité de l'air; mieux sensibiliser les utilisateurs finals (les clients) par des applications dans les domaines du respect des engagements pris en la matière, de l'analyse des tendances et de la planification industrielle et urbaine; faire en sorte que des relations de jumelage puissent être établies et l'expertise nécessaire fournie;
- b) aider les SMHN à se doter de capacités en matière de prévision adaptée au milieu urbain, en leur proposant des recommandations au sujet des modèles disponibles, en organisant des comparaisons et en favorisant les activités de formation;
- c) préciser quelles techniques de mesure, tant pour les paramètres météorologiques que pour ceux de la qualité de l'air (y compris les techniques actuelles visant à déterminer la structure verticale, à savoir les profileurs du vent et de la température, les tours météorologiques et les produits établis à partir des données satellitaires), il convient d'employer pour pouvoir établir ensuite des prévisions spécialement conçues pour l'environnement urbain; faciliter l'analyse de l'assurance et du contrôle de la qualité, appuyer les étalonnages et étendre ces efforts aux paramètres météorologiques essentiels;
- d) favoriser l'emploi d'échantillonneurs passifs pour compléter les mesures des éléments chimiques en milieu urbain, ce qui permettra de mieux choisir les sites d'implantation des instruments et améliorera la résolution spatiale pour une meilleure évaluation des modèles utilisés;
- e) tirer davantage parti de l'Internet et attirer l'attention du public à cet égard, en mettant éventuellement à disposition un catalogue en ligne des techniques de mesure et de modélisation adaptées, comprenant des exemples de succès et d'échecs concernant l'application de nouvelles techniques de mesure et l'utilisation de nouveaux modèles, en créant éventuellement aussi un forum pour échanger des informations sur différentes questions, ou encore en créant des bases de données en commun ou en reliant plusieurs bases de données pour ne pas dupliquer inutilement les bases existantes;
- f) resserrer les liens entre les programmes nationaux, régionaux et internationaux (ex. : agences pour l'environnement, municipalités, Projet IGAC, etc.), en sus d'autres programmes de l'OMM et de l'OMS;
- g) favoriser les initiatives des SMHN touchant à l'environnement urbain, en établissant des relations de

jumelage et en recherchant de nouvelles sources de financement, telles que la Banque asiatique de développement et la Banque mondiale, par l'intermédiaire de programmes tels que l'Initiative sur la qualité de l'air.

4.2.5 La Commission a appris avec satisfaction qu'il avait été tenu compte des recommandations formulées lors de ces ateliers, puisque l'on avait organisé en août 2000, à Kuching (Malaisie), le premier atelier GURME-VAG de l'OMM sur la prévision de la qualité de l'air en milieu urbain.

4.2.6 La Commission a noté que ce dernier atelier avait eu pour objectifs :

- a) d'informer les participants sur les différentes formes de prévisions spécialement conçues pour l'environnement urbain;
- b) de présenter toute une série d'outils de prévision et d'en examiner l'utilisation (y compris des exemples d'applications de modèles avec leurs limites, les besoins en données et les contraintes techniques);
- c) d'aider les SMHN dans leurs délibérations sur le rôle qu'ils ont à jouer dans le domaine de la prévision adaptée au milieu urbain et de les aider aussi à déterminer quels sont les systèmes dont ils ont besoin pour mener à bien leurs activités.

4.2.7 La Commission s'est déclarée consciente de la position des pays Membres qui considèrent que le Projet GURME constitue une activité importante de l'OMM, puisqu'il sert de cadre international aux travaux de modélisation de la pollution de l'air et à d'autres questions relatives au milieu urbain. Elle est convenue avec le Conseil exécutif que les ateliers qui s'inscriraient à l'avenir dans le cadre du Projet GURME devraient être axés sur la formation et le transfert technologique de manière à donner aux participants un aperçu des limites des modèles ainsi que des applications auxquelles les modèles peuvent servir. On a jugé qu'il importait que la formation envisagée repose sur l'information locale ou régionale et comprenne des exercices pratiques. La Commission a appris avec satisfaction qu'un deuxième atelier sur la prévision aura lieu à Mexico plus tard dans l'année 2002 et bénéficiera de l'appui de la NOAA (États-Unis d'Amérique).

4.2.8 La Commission a constaté avec satisfaction que, dans le court intervalle de temps qui s'est écoulé depuis que l'OMM a donné son approbation pour que GURME devienne un projet de la VAG, elle a approuvé plusieurs projets pilotes relevant de ce dernier. Les projets de Beijing et de Moscou représentent des entreprises à l'échelle d'une ville concernant les systèmes de surveillance, les activités de modélisation et les activités météorologiques et environnementales. Dans le cas de Beijing, les activités sont axées sur la qualité de l'air, tandis que, dans celui de Moscou, le projet a pour objectif premier d'intégrer les questions de pollution urbaine dans le cadre plus vaste du développement durable. La Commission a noté que ces deux projets pilotes avaient bien progressé et a demandé au Groupe consultatif scientifique pour le GURME de renforcer sa collabora-

tion avec les organisateurs de ces projets afin que leur soient fournis les services spécialisés internationaux dont ils ont besoin pour poursuivre sur leur lancée. Un troisième projet sur les échantillonneurs passifs vise à établir un réseau de surveillance reposant sur l'installation de ces instruments en milieu naturel, dans des sites représentatifs au plan régional et en milieu urbain. La Commission a exhorté les organes en charge de réseaux d'échantillonneurs passifs de remettre leurs données aux CMD de la VAG appropriés, pour que celles-ci soient mises à la disposition de la recherche dans le monde entier.

4.2.9 La Commission a examiné le Plan stratégique élaboré par son Groupe consultatif scientifique et s'appliquant au Projet GURME; elle a approuvé entièrement la stratégie de mise en œuvre suivante :

- a) Tâche 1 — Produire des directives adaptées pour que les SMHN puissent tirer le meilleur parti du Projet GURME;
- b) Tâche 2 — Créer un site Web pour le Projet GURME, qui servira de principal moyen de communication concernant les activités menées dans le cadre dudit projet;
- c) Tâche 3 — Organiser des ateliers régionaux portant spécialement sur les méthodes à employer pour se doter de capacités de prévision adaptée au milieu urbain;
- d) Tâche 4 — Mettre sur pied de nouveaux projets pilotes GURME et faire la promotion des projets pilotes existants afin de faire valoir la diversité des activités des SMHN relativement au milieu urbain et les possibilités de coopération avec les agences pour l'environnement;
- e) Tâche 5 — Etablir des relations avec les activités connexes ou complémentaires conduites au sein de l'OMM (ex. : Programme climatologique mondial (PCM), Commission des instruments et des méthodes d'observation (CIMO)) en collaborant sur des sujets d'intérêt commun et/ou en implantant par exemple un projet commun dans un même lieu;
- f) Tâche 6 — Promouvoir et entretenir la coopération étroite avec l'OMM en ce qui concerne les relations entre les conditions météorologiques et la santé en milieu urbain, notamment au plan de l'observation;
- g) Tâche 7 — Elaborer une stratégie pour conseiller les SMHN sur la mesure des différents paramètres en milieu urbain; et
- h) Tâche 8 — Poursuivre l'évaluation de la technique des échantillonneurs passifs, accroître le nombre de sites et publier les données d'observation.

4.2.10 La Commission a rappelé que, à sa douzième session, elle avait reconnu l'intérêt qu'une base de données regroupant les résultats de diverses campagnes relatives au transport et à la dispersion des polluants atmosphériques représentait pour les spécialistes de la modélisation, qui étaient ainsi en mesure d'étudier la sensibilité des modèles et de faire des études de

vérification. Elle a appris avec intérêt que l'Australie et les Etats-Unis d'Amérique avaient mis au point un prototype de base de données présenté sur trois CD-ROM. Les données et la documentation correspondantes, qui ont déjà été fournies à chacun des Centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) dans les interventions en cas d'urgence, peuvent être obtenues sur le site Web du *Air Resources Laboratory* des Etats-Unis d'Amérique.

4.3 CONTRIBUTION AU SYSTÈME MONDIAL D'OBSERVATION DU CLIMAT (SMOC) (point 4.3)

4.3.1 La Commission a noté que le mandat relatif au Système mondial d'observation du climat (SMOC) avait été considérablement élargi par le mémorandum d'accord révisé de 1998, qui met l'accent sur la mise en œuvre des réseaux qui composent le SMOC, et en vertu des décisions adoptées lors de la cinquième session de la Conférence des Parties (COP-5) à la CCNUCC. Les responsables du SMOC ont par conséquent concentré davantage leurs efforts sur : a) la poursuite de la planification des réseaux constitutifs du SMOC et leur mise en œuvre ainsi que la coopération avec les partenaires pour le Système mondial d'observation (SMO) (la VAG notamment) et d'autres participants à la IGOS; b) les relations avec les organismes responsables du SMOC et le secrétariat de la CCNUCC. Une stratégie de mise en œuvre du SMOC a été adoptée par le Comité directeur de ce dernier à sa neuvième session, en septembre 2000; elle jette les bases d'un système mondial d'observation du climat qui sera composite et souligne la nécessité d'une étroite coordination avec les réseaux d'observation opérationnels et expérimentaux existants.

4.3.2 La Commission a noté que le Conseil exécutif de l'OMM, à sa cinquante-deuxième session, avait prié "les présidents des commissions techniques, et notamment ceux de la CSA, de la CSB, de la CCI et de la CMOM, de renforcer la coopération entre leurs commissions respectives et le SMOC" (résolution 3 (EC-LII)). Elle a appuyé sans réserve cette initiative et rappelé que le Onzième Congrès, dans sa résolution 13 (Cg-XI) — Programme consacré à la recherche atmosphérique et à l'environnement, avait soutenu que la VAG apporterait une contribution majeure au SMOC dont la création avait été recommandée durant la deuxième Conférence mondiale sur le climat. Elle a demandé instamment que les secrétariats respectifs de la VAG et du SMOC, les groupes d'experts qui en relèvent et les Membres concernés redoublent d'efforts pour resserrer les liens entre les deux programmes.

4.3.3 La Commission a reconnu l'importance que revêtaient les décisions de la cinquième session de la Conférence des Parties concernant les systèmes d'observation météorologique et hydrologique. Elle a prié les Membres de participer selon les besoins à l'élaboration du deuxième rapport sur l'adéquation des systèmes mondiaux d'observation du climat, qui doit être soumis au secrétariat de la CCNUCC. Ce rapport est établi sous la direction du secrétariat du SMOC, qui entend veiller à

ce que la VAG et les questions qui s'y rapportent soient dûment prises en considération.

4.3.4 La Commission a pris note avec satisfaction de la démarche adoptée par le secrétariat du SMOC pour recenser et chercher à combler les lacunes constatées dans les réseaux d'observation du climat. Elle a rappelé à ce propos le récent projet financé par le FEM, qui s'est traduit par la création de six nouvelles stations dans les pays en développement, et a demandé que les besoins et les priorités de la VAG soient pris en compte dans les plans d'action régionaux qui seraient adoptés lors des ateliers régionaux consacrés au SMOC.

5. RECHERCHE SUR LA PRÉVISION MÉTÉOROLOGIQUE ET LA MÉTÉOROLOGIE TROPICALE (point 5 de l'ordre du jour)

5.1 PROGRAMME MONDIAL DE RECHERCHE SUR LA PRÉVISION DU TEMPS (PMRPT) (point 5.1)

5.1.1 La Commission a pris note avec satisfaction du rapport du président du Comité directeur scientifique du PMRPT, M. R. Carbone (Etats-Unis d'Amérique), rapport concernant le développement du Programme mondial de recherche sur la prévision du temps (PMRPT). Elle a félicité le Comité directeur scientifique pour le travail considérable qu'il a accompli depuis sa création, lors de la douzième session de la CSA, en vue de mettre en œuvre le Programme. Celui-ci a servi de pivot aux activités de la Commission et conféré une dimension internationale à certains projets nationaux.

5.1.2 La Commission a noté avec satisfaction la tenue du troisième Colloque international de l'OMM sur l'assimilation des observations météorologiques et océanographiques (Québec, Canada, juin 1999), de l'Atelier international de l'OMM sur la prévision à longue échéance et ses applications (Le Caire, Egypte, janvier 2000), du Stage de formation de l'OMM sur la prévision immédiate (Sydney, Australie, octobre-novembre 2000) et de l'Atelier sur la vérification des prévisions quantitatives de précipitations organisé au titre du PMRPT (Prague, République tchèque, mai 2001). Pour promouvoir la mise en œuvre chez tous les Membres de techniques de prévision plus efficaces et d'un moindre coût, la Commission les a incités à organiser des ateliers et des stages de formation semblables à l'avenir. Elle les a exhortés, en particulier, à participer activement à la Conférence internationale sur la prévision quantitative des précipitations (Reading, Royaume-Uni, septembre 2002).

PROJETS EN COURS

5.1.3 La Commission a constaté que les phénomènes météorologiques intenses qui se produisent sur de grands massifs montagneux tels que les Alpes en Europe coûtent cher à la société : inondations, tempêtes de vent et menaces pour l'aviation. Le Programme alpin à moyenne échelle (MAP) constitue une réaction mesurée

de la communauté atmosphérique et hydrologique internationale face à la nécessité de mieux comprendre et de mieux prévoir les phénomènes météorologiques intenses dans les régions montagneuses. La Commission a été impressionnée par la qualité et la quantité des données recueillies lors de la période d'observation spéciale du Programme (du 7 septembre au 15 novembre 1999) et par les efforts déployés pour rendre ces données accessibles. Elle a exhorté les responsables du Programme à poursuivre leurs activités d'intégration des recherches relatives aux incidences de ces phénomènes pour la société et à la valeur des prévisions.

5.1.4 La Commission s'est félicitée de l'issue du Projet Sydney 2000 de démonstration en matière de prévision. Ce projet a réuni des réalisateurs de logiciels, des prévisionnistes et des utilisateurs finals qui se penchent sur des problèmes communs dans un cadre opérationnel. Conformément à ses objectifs, le projet a démontré que les systèmes avancés de prévision immédiate sont robustes, qu'ils peuvent être transférés sur un nouveau site et qu'ils peuvent être employés dans un environnement opérationnel. Il a prouvé que la coopération internationale peut porter sur des problèmes locaux ayant de graves incidences économiques et sociales pour les grandes villes du monde entier.

5.1.5 La Commission a été impressionnée par les progrès du Projet concernant le givrage d'aéronefs en vol, qui a joué un rôle important pour la coordination et le regroupement de nombreuses activités nationales et régionales visant à comprendre les conditions de givrage des nuages aqueux ou mixtes. Ces activités portent sur la climatologie régionale des précipitations verglaçantes et des conditions en altitude, sur la mise en place d'instruments *in situ* et l'acquisition de données microphysiques en cas de givrage, sur l'interprétation et l'exploitation des données de télédétection, sur la représentation des modèles numériques et sur les prévisions de givrage. Tous les secteurs de l'industrie aéronautique et les utilisateurs de prévisions de givrage participent au projet.

5.1.6 La Commission a pris note avec satisfaction de la collaboration qui s'est établie entre les responsables du PMRPT et du PRMT en vue de mettre en œuvre le Programme international concernant l'arrivée des cyclones tropicaux sur les côtes, qui va permettre d'accroître la sécurité et de réduire les préjudices financiers dans les pays touchés par les cyclones tropicaux.

5.1.7 La Commission s'est déclarée clairement en faveur de la poursuite de l'expérience THORPEX (Expérience concernant la recherche sur les systèmes d'observation et la prévisibilité), qui a pour objet de démontrer que de nouvelles observations de qualité réalisées dans des zones clés de l'océan extratropical et subtropical peuvent améliorer les résultats des prévisions numériques à échéance d'un à dix jours. Elle a noté que le Service météorologique japonais étudiait la possibilité d'instaurer une expérience THORPEX dans le nord-ouest du Pacifique afin d'améliorer la prévision de la trajectoire des typhons, et a encouragé les pays

concernés à coordonner leurs efforts dans le cadre de cette initiative.

5.1.8 La Commission a accordé tout son soutien au plan scientifique relatif à la première étape de l'Expérience sur les dépressions qui engendrent des conditions météorologiques à fort impact en Méditerranée (MEDEX). Selon ce plan, il est nécessaire, en premier lieu, de remédier à l'insuffisance des données météorologiques existantes, de traiter les cas de mauvaise prévision de conditions météorologiques dangereuses et de définir les zones sensibles et les recherches sur l'amélioration des techniques de prévision.

ELABORATION DE PROJETS

5.1.9 La Commission s'est félicitée des propositions visant à élaborer, au titre du PMRPT, de nouveaux projets de recherche-développement et de démonstration en matière de prévision portant sur les précipitations et les crues à la saison chaude, les tempêtes de sable et de poussière, le milieu urbain et les inondations et les Jeux Olympiques d'Athènes, en 2004. On sait que dans de nombreuses régions du monde, les systèmes convectifs de méso-échelle ont une durée de vie allant jusqu'à 24 heures, ce qui indique une progression dynamique par rapport aux formes ordinaires de convection. Le projet relatif aux précipitations et aux crues pendant la saison chaude a pour objet d'accroître sensiblement la qualité de la prévision quantitative des précipitations sur les continents pendant la saison chaude et de prouver les avantages de ce type de prévision. Par ailleurs, vu le nombre considérable de décès imputables à de fortes pluies dans certaines zones urbaines, la Commission s'est déclarée tout à fait favorable à la mise au point du projet sur les crues en zone urbaine, qui pourrait voir le jour à São Paulo, au Brésil. Elle a accordé un soutien massif au projet de démonstration en matière de prévision qui pourrait être organisé à Athènes en 2004 et qui serait une version perfectionnée du Projet Sydney 2000. Trois éléments sont envisagés : a) un ensemble de modèles à domaine limité de PNT ayant une résolution de 1 à 3 km pour la température et les vents locaux; b) des prévisions concernant la qualité de l'air fondées sur des prévisions produites par ces modèles et faisant appel à des données et à des modèles relatifs aux sources de pollution; c) des prévisions immédiates faisant appel à des systèmes experts et portant sur les orages de convection, les vents locaux ainsi que les hauteurs et le type de précipitations. Vu l'importance que ces projets pourraient avoir pour la société, la Commission a demandé au Comité directeur scientifique du PMRPT de poursuivre ses activités visant à les coordonner et à en favoriser l'éclosion. Elle a appris que l'Administration météorologique chinoise avait commencé à planifier les services météorologiques qu'elle fournirait à l'occasion des Jeux Olympiques de Beijing, en 2008, et qu'elle prévoyait notamment d'établir de nouveaux réseaux d'observation, de mettre au point des modèles méso-échelle à haute résolution et de faire appel à la méthode des super-ensembles. Elle a également pris note de la

proposition visant à mettre sur pied dans le cadre du PMRPT, pour les Jeux Olympiques de Beijing, un projet de démonstration où l'environnement urbain serait pris en compte par les services de prévision immédiate. Vu le succès remporté par le projet de démonstration Sydney 2000 et les progrès du projet de démonstration Athènes 2004, la Commission a encouragé l'Administration météorologique chinoise à élaborer une proposition en bonne et due forme qui serait examinée par le Comité scientifique mixte du PMRPT à sa prochaine session. Elle a exhorté ce comité, entre autres, à donner des conseils et à apporter son concours à cet égard.

ORIENTATIONS FUTURES

5.1.10 La Commission a constaté que le Comité directeur scientifique du PMRPT avait travaillé assidûment pour mettre au point un programme comportant des activités de recherche-développement dans le domaine de la météorologie, de démonstration en matière de prévision, de vérification de recherche axée sur les incidences et de formation. Ces progrès ont été accomplis essentiellement grâce aux activités du Comité directeur scientifique et à un financement spécial.

5.1.11 Il faut que le programme d'activités arrive à maturité d'ici quatre ans, un nombre relativement faible de projets hautement prioritaires devant être préconisés, guidés et soutenus grâce à un examen critique et à des publications. La Commission estime qu'il n'y a pas besoin d'augmenter le nombre de programmes, mais qu'il faut parvenir à une meilleure cohérence et réaliser des activités importantes grâce à une collaboration et à une coordination d'envergure internationale. Il faudrait mettre en place des mécanismes plus systématiques et mieux intégrés en vue de recueillir des fonds qui permettent de mener ces activités à un rythme pouvant être soutenu pendant plusieurs années. Ces considérations s'appliquent en particulier à la réalisation de l'expérience THORPEX, pour laquelle les principaux centres de PNT du monde vont devoir accroître leurs ressources en matière d'observations, de calcul et de personnel afin d'accélérer la recherche et les activités de vérification. Afin de faciliter la coordination internationale et le financement de l'expérience THORPEX, les responsables du PMRPT devraient établir un comité directeur international restreint où seraient représentés les pays qui contribuent à ladite expérience. Le Comité directeur scientifique international de l'expérience THORPEX continuerait de développer les aspects scientifiques du Programme et relèverait du Comité directeur international restreint.

5.1.12 Les responsables du PMRPT doivent mettre au point des mécanismes plus efficaces afin d'obtenir des propositions spontanées pour des projets méritoires et de placer les pays en développement au premier plan de la recherche et de la démonstration. La Commission a demandé à ce qu'on privilégie davantage l'exploitation de données opérationnelles pour les recherches effectuées dans le cadre du PMRPT ainsi que les modèles

numériques spécialisés ou perfectionnés. Les projets concernant l'arrivée des cyclones tropicaux sur les côtes, l'expérience THORPEX et les nouveaux projets concernant la saison chaude offrent la possibilité d'améliorer sensiblement la qualité des prévisions de phénomènes ayant de vastes incidences sur le plan mondial. La Commission a reconnu l'intérêt du projet relatif aux tempêtes de sable et de poussière qui est envisagé dans le cadre du PMRPT, vu que ces phénomènes peuvent avoir de graves répercussions socio-économiques dans de nombreuses régions arides et semi-arides. Elle a donc préconisé l'organisation d'un atelier en vue d'établir un plan scientifique pour ce projet, qui serait examiné par le Comité directeur scientifique du PMRPT.

5.1.13 La Commission a fait l'éloge du Service météorologique égyptien et du Centre de recherche méditerranéen du Laboratoire mondial qui organisent chaque année des cours dans le domaine de la PNT à l'intention des pays arabes et des pays africains, et les a encouragés à maintenir ces cours destinés à améliorer la prévision des phénomènes météorologiques dangereux dans ces pays.

5.1.14 La Commission, estimant que le Comité directeur scientifique du PMRPT devrait poursuivre ses activités, a adopté la [résolution 2 \(CSA-XIII\)](#).

ÉTUDES SUR L'ATMOSPHÈRE MOYENNE

5.1.15 La Commission a pris connaissance avec intérêt du rapport présenté par son rapporteur pour les études sur l'atmosphère moyenne. Dans ce rapport, il est question en particulier des progrès importants accomplis récemment dans les grands centres de PNT, tels que le Groupe de travail de l'expérimentation numérique les décrit dans ses comptes rendus sur les activités de ces centres. On tend actuellement à élever le niveau supérieur des modèles, à augmenter la résolution verticale et à améliorer la paramétrisation des processus physiques, notamment le rayonnement et la dissipation de l'onde de gravité. Cela se traduit par une amélioration sensible de la représentation globale de la circulation dans la stratosphère, qui facilite l'assimilation des observations stratosphériques exécutées par les satellites. A ce sujet, la Commission a souligné l'importance des comparaisons de modèles portant sur divers processus stratosphériques, menées par le Groupe de travail de l'expérimentation numérique et dont les résultats mettent en évidence des prévisions à cinq jours prometteuses, les erreurs augmentant rapidement au-delà cependant. Des études sur la simulation du climat stratosphérique organisées dans le cadre du Projet SPARC (Étude des processus stratosphériques et de leur rôle dans le climat), relevant du PMRC, sont venues corroborer ces résultats, puisqu'elles font apparaître différents éléments probants quant à l'efficacité des modèles et à la sensibilité élevée au code de calcul du rayonnement. La Commission s'est félicitée en particulier de la collaboration étroite que ces activités laissent transparaître entre les différents programmes.

5.1.16 La Commission a salué les progrès sensibles qui ont été réalisés dans la réduction des émissions de certains gaz à l'état de trace dont on sait qu'ils appauvrissent la couche d'ozone. Il n'en reste pas moins que, non seulement les émissions de substances classiques destructrices d'ozone se poursuivront pendant quelque temps encore (gaz s'échappant par exemple des systèmes de réfrigération), mais que les gaz de substitution actuels ont un potentiel de destruction de l'ozone considérable, surtout lorsqu'ils contiennent du brome. C'est la raison pour laquelle il faut continuer à surveiller la couche d'ozone à l'aide de sondes au sol, de lidars, d'instruments de mesure de l'ozone total et de satellites. En outre, la Commission a souligné que l'évolution du climat risquait d'avoir des incidences sur la régénération de la couche d'ozone, en ce sens qu'elle pourrait la différer de plusieurs dizaines d'années, sans parler des conséquences qui en résulteraient pour la circulation atmosphérique.

5.1.17 La Commission a pris note de l'intérêt qu'il y a lieu d'accorder aux corrélations entre la stratosphère et la troposphère dans le cas de conditions météorologiques et de phénomènes climatiques importants, notamment la forte corrélation statistique entre l'anomalie du tourbillon cyclonique dans la stratosphère en hiver et la circulation dans la troposphère au-dessus de l'Atlantique Nord, ainsi que les interactions entre la stratosphère et la troposphère dans le cas de précipitations abondantes dans les Alpes, ce qu'a montré le MAP du PMRPT.

5.1.18 La Commission a partagé les préoccupations exprimées par le rapporteur au sujet de la diminution du nombre des radiosondes qui parviennent à des altitudes élevées dans la stratosphère. Cela représente un manque de données que seules les observations obtenues par télédétection au moyen des nouveaux satellites expérimentaux ou opérationnels, combinées avec le recours à des techniques évoluées d'assimilation variationnelle des données, peuvent compenser.

5.1.19 Au sujet des activités futures ayant trait aux études sur l'atmosphère moyenne, la Commission a approuvé les recommandations qui suivent :

- a) apporter son concours au projet du Groupe de travail de l'expérimentation numérique sur la comparaison des analyses stratosphériques établies par les modèles et des capacités des modèles quant à la prévision des phénomènes stratosphériques;
- b) encourager la poursuite d'études expérimentales visant à améliorer les connaissances sur la corrélation entre les anomalies de la circulation dans la stratosphère et les anomalies de l'oscillation nord-atlantique;
- c) encourager la poursuite d'études expérimentales permettant d'établir des relations entre les conditions météorologiques dangereuses et les plis de la tropopause, les anomalies incidentes de tourbillon potentiel dans la haute troposphère et les intrusions dans la troposphère des phénomènes stratosphériques, indiquées par le MAP du PMRPT;

- d) appuyer l'initiative concertée SPARC-Groupe de travail CSA/CSM (Comité scientifique mixte CIUS/OMM) de l'expérimentation numérique;
- e) continuer de communiquer les bulletins OMM STRATALERT et GEOALERT/STRATWARM — messages quotidiens contenant une description de la circulation à 10 hPa dans l'hémisphère Nord, établis par l'Université libre de Berlin et transmis par le Système mondial de télécommunications de la VMM;
- f) pousser plus loin la recherche sur la variabilité à long terme de la température et d'autres paramètres stratosphériques et mésosphériques.

5.1.20 Pour éviter tout double emploi avec les groupes qui s'occupent déjà des études consacrées à l'atmosphère moyenne dans le contexte de l'OMM, la Commission a décidé de continuer à passer par le SPARC et le Groupe de travail CSA/CSM de l'expérimentation numérique pour être informée des progrès de la recherche dans ce domaine. Elle a donc décidé de ne pas désigner à nouveau de rapporteur pour les études sur l'atmosphère moyenne.

5.2 RECHERCHE EN MÉTÉOROLOGIE TROPICALE (point 5.2)

5.2.1 La Commission a pris note avec satisfaction du rapport du président du Groupe de travail de la recherche en météorologie tropicale relevant de la CSA, M. G. Holland (Australie). Elle a félicité le Groupe de travail pour l'œuvre qu'il a accomplie depuis sa reconduction par la Commission à sa douzième session en vue de mettre en œuvre le PRMT.

5.2.2 La Commission a considéré les activités réalisées dans le cadre du Projet TC1 (déplacement et intensité des cyclones tropicaux) du PRMT. Elle a constaté qu'une série d'ateliers internationaux sur les cyclones tropicaux avait permis des échanges fructueux entre chercheurs et prévisionnistes, du fait notamment qu'ils ont abouti à la publication de deux manuels et d'un guide sur la prévision. Elle a aussi noté avec satisfaction les progrès récents de la technologie des véhicules aériens sans équipage, qui devraient permettre d'obtenir des observations très utiles pour la prévision des cyclones tropicaux. La Commission a indiqué que le quatrième Atelier international sur les cyclones tropicaux, qui s'est tenu à Haikou (Chine), en avril 1998 avait été un succès et que les préparatifs en vue du cinquième Atelier international étaient bien avancés. Cet atelier, qui doit avoir lieu en décembre 2002 à Cairns, en Australie, conservera le caractère essentiellement mondial des ateliers de ce type traditionnellement destinés aux prévisionnistes et aux chercheurs. A ce propos, la Commission a salué la création du nouveau Comité international, présidé par R. L. Elsberry (Etats-Unis d'Amérique) et chargé de l'organisation de l'atelier. Elle a indiqué que, comme ces ateliers ont été lancés il y a plus de 15 ans, il serait bon que le Groupe de travail consultatif demande à un organisme indépendant de les

évaluer pour s'assurer que leur utilité pour les Membres de l'OMM ne se dément pas.

5.2.3 La Commission a noté l'initiative prise par le Service météorologique japonais, à la demande du Comité CESAP/OMM des typhons, de créer un site Web où sont diffusées des prévisions de la trajectoire des typhons établies à partir de différents modèles numériques. Etant donné les responsabilités des Membres en matière de protection des personnes et des biens, elle a exhorté tous les centres de modélisation à diffuser en temps réel des renseignements sur la trajectoire des cyclones tropicaux — position, intensité, champs de prévision aux points de grille et autres informations — notamment des prévisions d'ensemble. La Commission a aussi noté que l'Observatoire de Hong Kong avait été chargé par l'OMM de concevoir un site Web pilote consacré aux prévisions et aux avis de cyclones tropicaux concernant la partie occidentale du Pacifique Nord, qui sont émis par les SMHN de la région. L'adresse de ce site est <http://typhoon.worldweather.org>.

5.2.4 La Commission a été informée que Météo-France avait constitué une équipe de recherche sur les cyclones tropicaux au Centre régional de prévision pour l'océan Indien (La Réunion). En outre, la communauté française des sciences de l'atmosphère a lancé un ambitieux programme de recherche sur la mousson d'Afrique de l'Ouest qui a suscité l'intérêt de l'Europe comme de l'Amérique du Nord. Ce programme portera sur :

- a) la variabilité interannuelle de la mousson d'Afrique de l'Ouest et ses causes;
- b) les systèmes nuageux convectifs — leur dynamique et leurs liens avec les ondes d'est;
- c) le transport d'espèces chimiques entre la surface et la tropopause par les systèmes nuageux convectifs;
- d) l'hydrologie des grands fleuves africains;
- e) l'utilisation optimale des données satellitaires relatives à l'Afrique de l'Ouest.

Les pays d'Afrique subsaharienne se sont dits très intéressés par cette initiative et sont d'ailleurs largement représentés à l'atelier organisé actuellement à Niamey (Niger) dans le but de développer le programme de recherche. La Commission a vivement encouragé tous les SMHN intéressés et les milieux universitaires africains à participer à ce programme.

5.2.5 La Commission a noté que la date de mise à jour quadriennale du compte rendu sur l'évaluation des cyclones tropicaux et les changements climatiques coïncide avec celle des futurs ateliers internationaux sur les cyclones tropicaux. Elle a encouragé la poursuite des travaux concernant les incidences de l'évolution du climat sur les cyclones tropicaux et d'autres systèmes météorologiques rigoureux.

5.2.6 La Commission, notant qu'il existe de vastes possibilités d'améliorer la prévision du lieu et de l'heure d'impact des cyclones tropicaux, s'est félicitée de la collaboration étroite qui s'est instaurée entre le PMRPT et le PRMT. A cet égard, elle a estimé qu'il fallait axer les travaux de recherche sur la genèse, la trajectoire, l'intensité et le lieu et l'heure d'impact. Les technologies utilisées

pour l'observation ciblée au-dessus des régions océaniques situées en amont pourraient notamment améliorer dans une large mesure l'efficacité des prévisions. Guidée par le souci d'élargir la base des connaissances disponibles à l'échelle internationale pour les études consacrées à la prévision des cyclones tropicaux, la Commission a demandé instamment aux Membres intéressés de participer au Programme lancé par les Etats-Unis d'Amérique pour étudier la structure, le déplacement et le développement des ouragans ainsi qu'aux activités analogues menées en Australie, en Chine, à Hong Kong, Chine, au Japon et en République de Corée pour la région du Pacifique occidental.

5.2.7 La Commission a pris note avec satisfaction du succès de la première Expérience sur la mousson de la mer de Chine méridionale (1998), menée sous les auspices du Projet M1 (Projet de recherche sur la mousson d'Asie de l'Est) relevant du PRMT. Cette expérience a permis de mieux comprendre les processus physiques essentiels qui président à l'apparition, à la persistance et à la variabilité de la mousson en Asie du Sud-Est et dans le sud de la Chine et d'améliorer la prévision de ce phénomène. La Commission a exhorté les Membres à envisager de participer à la deuxième phase de l'expérience.

5.2.8 La Commission a pris note avec satisfaction du rôle joué par les centres pour les études sur la mousson de New Delhi, de Nairobi et de Kuala Lumpur à l'appui du Projet M2 du PRMT (Etude à long terme de la mousson d'Asie et d'Afrique). Elle a approuvé la recommandation du Groupe de travail de la recherche en météorologie tropicale relevant de la CSA selon laquelle ces centres devraient aussi servir de centres de coordination et de diffusion des produits de prévision numérique de la mousson et de centres de données pour l'étude du phénomène ENSO et de la variabilité interannuelle de la mousson dans la région. La Commission a demandé à son Groupe de travail de la recherche en météorologie tropicale de donner à ces centres qui ont des responsabilités accrues, tous les conseils et l'aide technique nécessaires.

5.2.9 La Commission a souscrit à une recommandation adoptée lors du deuxième Atelier international de l'OMM sur les études consacrées à la mousson (IWM-II) (New Delhi, Inde, mars 2001) selon laquelle l'Organisation devrait élaborer et tenir à jour un document de formation à présenter sur le Web. Ce document aurait pour objet de mettre les prévisionnistes au courant des progrès de la science ayant un rapport direct avec la prévision de la mousson. On fera appel à des stages régionaux de formation et à des ateliers IWM pour produire des documents et des informations à afficher sur le site Web.

5.2.10 La Commission a pris note avec satisfaction de l'évolution du Projet M3 du PRMT (Etude de la mousson américaine), qui a permis de soutenir l'étude de la mousson américaine en coordination avec les composantes CLIVAR/GOALS (Variabilité et prévisibilité du climat/Processus de l'océan, de l'atmosphère et des terres émergées) appropriées du Programme mondial

de recherche sur le climat relevant de l'OMM et du CIUS.

5.2.11 La Commission a noté que le Projet AZ1 du PRMT (Sécheresses tropicales et systèmes pluvigènes associés, y compris la zone de convergence intertropicale) avait besoin d'une nouvelle orientation. C'est pourquoi elle a approuvé la décision du Groupe de travail de la recherche en météorologie tropicale de créer un nouveau comité directeur présidé par M. R. Okoola (Kenya) et chargé de coordonner les activités qui seront réalisées dans le cadre du projet.

5.2.12 La Commission a chaudement félicité le comité directeur du Projet LAM1 du PRMT (Application à la zone tropicale des modèles à domaine limité), présidé par M. T.N. Krishnamurti (Etats-Unis d'Amérique), pour sa participation active et constante à l'organisation et à la conduite de stages de formation.

5.2.13 Ayant reconnu la nécessité de disposer d'une source permanente d'avis techniques dans les domaines appropriés du PRMT au cours des quatre ans à venir, la Commission a décidé de reconduire le Groupe de travail de la recherche en météorologie tropicale et a adopté la [résolution 3 \(CSA-XIII\)](#).

5.3 AUTRES ACTIVITÉS RELATIVES À LA PRÉVISION MÉTÉOROLOGIQUE (point 5.3)

ACTIVITÉS DU GROUPE DE TRAVAIL CSA/CSM DE L'EXPÉRIMENTATION NUMÉRIQUE

5.3.1 La Commission a pris note avec satisfaction du rapport du président du Groupe de travail CSA/CSM de l'expérimentation numérique, M. K. Puri (Australie), où il souligne les activités nombreuses et importantes du Groupe de travail. La Commission s'est félicitée du rôle essentiel joué par le Groupe de travail en tant que groupe de l'expérimentation numérique chargé de l'ensemble des activités pertinentes de la Commission. Elle a souligné le lien indispensable à établir, par l'intermédiaire du Groupe de travail, entre ses activités de PNT et les activités de modélisation du climat du PMRC.

ETUDE ET COMPARAISON DES MODÈLES ATMOSPHÉRIQUES

5.3.2 Le Groupe de travail de l'expérimentation numérique a des activités importantes : tenir à jour un dossier sur la conception de modèles, favoriser des études visant à identifier les erreurs systématiques que comportent les sorties de modèles et organiser des comparaisons de modèles. Un important Atelier sur les erreurs systématiques dans les modèles d'atmosphère (Melbourne, octobre 2000), organisé par le Groupe de travail de l'expérimentation numérique et par le Centre de recherche du Service météorologique australien, a réuni tous les groupes actifs du monde chargés de la modélisation afin qu'ils se penchent sur les réalisations récentes. La Commission a noté une nette diminution des erreurs dans les prévisions à courte et moyenne échéances, mais des erreurs toujours manifestes dans les prévisions à longue échéance.

5.3.3 La Commission s'est félicitée de la poursuite du projet de longue date de comparaison de modèles de l'atmosphère, qui en est actuellement à sa deuxième étape. Comme pour la première étape, il s'agit d'une expérience de contrôle normalisé (janvier 1979 – mars 1996) réalisée parallèlement à des analyses spécifiques soigneuses de divers aspects des simulations. Dix-neuf groupes de modélisation y participent actuellement. La Commission a félicité le Laboratoire national Lawrence Livermore et les responsables du Programme de comparaison et de diagnostic des modèles climatiques relevant du Département américain de l'énergie pour leur appui constant, qui a permis de transmettre par Internet les données pertinentes aux utilisateurs intéressés.

5.3.4 La Commission s'est déclarée satisfaite du rôle joué par le Groupe de travail de l'expérimentation numérique dans l'évaluation et la comparaison de la représentation des processus au sein des modèles et des prévisions correspondantes issues de modèles, concernant par exemple les précipitations, la couverture de neige et les flux de surface. Elle est convaincue qu'une meilleure représentation des flux de surface océaniques et terrestres dans les modèles contribuerait à l'amélioration des prévisions à longue échéance et inciterait le Groupe de travail à poursuivre ses activités dans ce domaine.

PARAMÉTRISATION DES PROCESSUS PHYSIQUES

5.3.5 La Commission a pris note avec intérêt des activités du Groupe de travail de l'expérimentation numérique concernant la paramétrisation de processus physiques à utiliser dans des modèles. Ces activités sont menées en étroite collaboration avec le Groupe de modélisation et de prévision de GEWEX (Expérience mondiale sur les cycles de l'énergie et de l'eau). Grâce à l'Etude GEWEX sur les systèmes nuageux, à l'Etude GEWEX sur le système terres émergées/atmosphère et à l'Etude GEWEX sur la couche limite atmosphérique, le Groupe de modélisation et de prévision et le Groupe de travail de l'expérimentation numérique favorisent le progrès de la paramétrisation des systèmes nuageux et de la couche limite atmosphérique, ainsi qu'une nouvelle génération de systèmes de paramétrisation pour la surface des terres émergées. La Commission, encouragée par ces initiatives, a demandé à ce qu'on compare les diverses études afin de tendre vers des méthodes standard, le cas échéant.

ASSIMILATION ET ANALYSE DES DONNÉES

5.3.6 La Commission a noté avec satisfaction qu'un financement de la Commission européenne avait permis au Centre européen de prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT) de lancer son projet de réanalyse portant sur 40 ans. La production d'une première série portant sur les années 1987-2001 a commencé rapidement par la première année de production expérimentale (septembre 1986 – août 1987) grâce à un modèle de prévision T159 à 60 niveaux couplé à un modèle

des vagues océaniques. On a porté une attention particulière à l'assimilation des données sur la luminance énergétique transmises par satellite en modifiant le système opérationnel de façon qu'il inclue la luminance énergétique brute des instruments HIRS (sondeurs en infrarouge à grand pouvoir séparateur) et SSU (sondeurs stratosphériques), embarqués (avec les sondeurs à hyperfréquences (MSU)) à bord des satellites équipés de TOVS (Sondeurs verticaux opérationnels de TIROS) depuis 1978. De façon plus générale, on a observé un important développement technique du système d'assimilation afin qu'il corresponde aux besoins du projet de réanalyse sur 40 ans et l'on a rectifié nombre des premiers défauts. La Commission a aussi constaté avec plaisir que des centres d'assimilation des données satellitaires avaient été établis dans plusieurs pays. On citera le Centre NASA/NOAA d'assimilation des données satellitaires (Etats-Unis d'Amérique), le Centre d'assimilation des données satellitaires et de prévision numérique du temps qui relève à la fois de l'Académie chinoise des sciences météorologiques, du Centre météorologique national et du Centre national de météorologie satellitaire de la Chine et le Centre de recherche sur l'assimilation des données de l'Université de Reading (Royaume-Uni). Ces centres ont pour mission d'optimiser l'assimilation des données satellitaires opérationnelles et expérimentales à haute résolution temporelle, spatiale et spectrale afin de répondre aux exigences d'aujourd'hui et de demain. Les données fournies par les satellites TRMM (mission pour la mesure des pluies tropicales), Quikscat et ERS (satellite européen de télédétection) viennent déjà alimenter les modèles opérationnels de divers centres de prévision. Par ailleurs, les NCEP des Etats-Unis d'Amérique, le CEPMMT, le *Meteorological Office* du Royaume-Uni, Météo-France et le Centre météorologique canadien étudient les divers moyens de mettre à profit les sondeurs infrarouge avancés à haute résolution et infrarouge interféromètres avancés.

5.3.7 La réanalyse d'origine réalisée par les NCEP et le NCAR (Centre national de recherche atmosphérique) pour la période débutant en 1948 se poursuit jusqu'à l'époque actuelle de façon quasi opérationnelle (deux jours après le moment de production des données). Cette réanalyse a été étendue à une période totale de près de 53 ans. Pour ce qui est des autres activités de réanalyse, une réanalyse entreprise en commun par les NCEP et le Département américain de l'énergie (NCEP-2) pour la période 1979-1999 est désormais achevée. Pour celle-ci, on a fait appel à un modèle de prévision actualisé et à l'assimilation des données en corrigeant bon nombre des problèmes observés lors de la réanalyse d'origine réalisée par les NCEP et le NCAR et l'on a amélioré les résultats des diagnostics. On prépare actuellement une réanalyse régionale des Etats-Unis pour la période 1979-2003 au moyen d'un modèle d'une résolution de 32 km comportant 45 couches. On s'attend à ce que cette réanalyse permette d'obtenir un produit supérieur pour le sous-continent nord-américain si l'on profite de la capacité intrinsèque des modèles régionaux de

donner des résultats plus détaillés dans des domaines autres que ceux des modèles mondiaux et si l'on exploite les conditions aux limites définies par la réanalyse mondiale actuelle pour piloter un système régional.

5.3.8 La Commission a relevé avec intérêt que le Service météorologique japonais avait lancé un projet de réanalyse portant sur 25 ans (1979-2004) (JRA-25) et qu'il allait établir, dans le cadre de ce projet, un groupe d'évaluation des données où pourra être représentée la communauté météorologique internationale. Elle s'est déclarée favorable à cette initiative, qui serait avantageuse pour son propre PRMT et pour son PMRPT, programmes axés sur le comportement de la mousson asiatique et des cyclones tropicaux.

QUESTIONS RELATIVES À LA PRÉVISION NUMÉRIQUE DU TEMPS

5.3.9 La Commission a chaudement encouragé le Groupe de travail de l'expérimentation numérique à participer activement à la planification et à la mise en œuvre de l'Expérience THORPEX, la recherche théorique et numérique étant essentielle pour le succès de celle-ci. On trouvera de plus amples renseignements sur l'Expérience THORPEX et sur d'autres projets du PMRPT au titre du [point 5.1](#) de l'ordre du jour.

5.3.10 En ce qui concerne les capacités des principaux modèles opérationnels mondiaux de prévision, le Groupe de travail de l'expérimentation numérique vérifie régulièrement la qualité de divers centres opérationnels principaux en faisant appel à des indices de qualité. La Commission a appris avec intérêt que malgré une nette amélioration de la qualité dans les hémisphères Nord et Sud au cours des dernières années, il est décevant de constater que cette amélioration ne s'est pas produite dans les régions tropicales. La Commission, reconnaissant qu'il convient de mesurer les capacités des modèles de prévision des éléments météorologiques et des phénomènes météorologiques violents, a demandé au Groupe de travail de l'expérimentation numérique de rédiger un document de principe concernant la vérification des modèles. Pour évaluer la performance des modèles, il faudra notamment déterminer l'exactitude avec laquelle la trajectoire et l'intensité des ouragans et des typhons ont été prévues.

5.3.11 La Commission a relevé que le Service météorologique japonais avait entrepris d'étendre au nord-est du Pacifique la comparaison des prévisions de trajectoire des typhons réalisées par des modèles mondiaux. Autrement dit, tous les cyclones tropicaux de l'hémisphère Nord sont désormais pris en compte dans la comparaison. Ledit Service prévoit de l'étendre également au sud du Pacifique et à l'océan Indien. Au cours des dernières années, ces comparaisons ont permis d'améliorer progressivement la prévision de la trajectoire et de l'intensité des cyclones.

5.3.12 L'initiative du Groupe de travail de l'expérimentation numérique visant à comparer et à vérifier les prévisions relatives aux précipitations par rapport aux données des stations d'observation en surface des régions où le réseau est dense n'a pas indiqué de

tendance nette à l'amélioration de la qualité depuis plusieurs années. La Commission espérait recevoir bientôt un rapport étayant les résultats obtenus par les centres qui s'occupent de cette question.

5.3.13 Le recours à des ensembles pour obtenir un aperçu de l'extension probable des prévisions, pour créer une base de la probabilité d'occurrence de divers résultats et pour calculer des moyennes d'ensembles susceptibles d'avoir une plus grande qualité constitue actuellement la pierre angulaire des prévisions et des projections climatiques à toutes les échelles de temps. Au cours des dernières années, on a observé un progrès remarquable dans l'application et l'emploi de systèmes de prévision d'ensemble étayés par l'évolution rapide de l'utilisation de vecteurs singuliers, d'états initiaux perturbés, etc. C'est pourquoi le Groupe de travail de l'expérimentation numérique a décidé d'inclure la prévision d'ensemble parmi les sujets de discussion régulièrement abordés lors de ses sessions. Il a commencé à le faire à sa seizième session (Melbourne, octobre 2000), au cours de laquelle il a analysé l'état d'avancement des travaux dans ce domaine.

5.3.14 La Commission a pris note avec satisfaction des nombreux progrès accomplis en matière de systèmes de prévision d'ensemble dans la plupart des grands centres de prévision numérique du temps, qui ont conduit à la mise au point de diverses techniques et approches. Elle a souligné la grande importance de ces activités et notamment la nécessité de procéder à une distribution des probabilités lors de la prévision de phénomènes extrêmes et le rôle considérable du processus de décision par les utilisateurs en vue d'optimiser l'emploi du produit dans un contexte socio-économique.

5.3.15 La Commission s'est déclarée en faveur de la poursuite de la publication de l'ouvrage annuel du PMRC et de l'OMM sur les activités de recherche en matière de modélisation de l'atmosphère et des océans (Rapport N° 30) (*Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling*) (WMO/TD-No. 987), édité par le Service météorologique canadien. Elle s'est montrée satisfaite de constater que la possibilité de présenter les contributions et la publication finale sous forme électronique était aujourd'hui une réalité.

6. RECHERCHE SUR LA PHYSIQUE ET LA CHIMIE DES NUAGES ET SUR LA MODIFICATION ARTIFICIELLE DU TEMPS (point 6 de l'ordre du jour)

6.1 La Commission a noté avec satisfaction le rapport instructif du président du Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la recherche sur la physique et la chimie des nuages et sur la modification artificielle du temps, M. J.-P. Chalon (France). Vu l'intérêt que manifestent de nombreux pays Membres pour la suppression de la grêle, l'augmentation des précipitations, l'amélioration de la paramétrisation des processus liés aux nuages dans les modèles de prévision du temps et une meilleure compréhension du comportement des nuages du point de

vue climatique, la Commission a recommandé que cet organe mixte soit reconduit et que le Conseil exécutif envisage favorablement sa composition et ses responsabilités. En conséquence, la CSA a adopté la **recommandation 2 (CSA-XIII)**.

6.2 A sa vingtième session, qui a eu lieu à Genève du 20 au 24 novembre 2000, le Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA a examiné les dernières réalisations scientifiques intéressant les pays Membres dans les domaines suivants :

- a) augmentation des précipitations provenant de nuages mixtes;
- b) augmentation des précipitations provenant de nuages chauds;
- c) dissipation du brouillard et autres activités relatives au brouillard;
- d) tendances et perspectives en matière de suppression de la grêle;
- e) nuages et électricité atmosphérique;
- f) rôle des nuages en ce qui concerne le climat, la modification anthropique de la structure des nuages et le développement de processus de précipitation dans les nuages;
- g) incidences des nuages et des précipitations sur le givrage;
- h) rôle des nuages dans la chimie de l'atmosphère;
- i) modélisation des nuages;
- j) progrès récents des sondages par radar et de l'observation des particules en suspension dans l'air.

6.3 En ce qui concerne l'alinéa a) ci-dessus, la Commission a noté que les systèmes de nuages mixtes étaient à l'origine d'une forte proportion des précipitations qui se produisent dans le monde et qu'ils continuaient à faire l'objet d'une grande partie des activités opérationnelles relatives à l'augmentation des précipitations réalisées par les gouvernements et le secteur privé. Il est prouvé qu'il est possible d'accroître la couverture de neige et les précipitations des systèmes orographiques et il existe des signes d'évolution des précipitations provenant de nuages isolés. Les résultats d'expériences réalisées récemment sur des nuages isolés situés en Afrique du Sud et au Mexique, où l'on a fait appel à des dispositifs pyrotechniques libérant des substances hygroscopiques, sont particulièrement remarquables. La CSA a recommandé de lancer des recherches approfondies afin de déterminer si les résultats obtenus pour des systèmes de nuages isolés peuvent être généralisés à des systèmes plus importants et afin d'étudier les interactions qui s'établissent entre la dynamique et la microphysique des nuages sous l'effet de l'ensemencement.

6.4 En ce qui concerne l'alinéa c) ci-dessus, la Commission a pris note des résultats positifs du projet italo-russe concernant la dissipation des brouillards sur les routes du nord de l'Italie. Un système automatique de dispersion des brouillards surfondus est désormais opérationnel. Des modèles électrostatiques et thermiques d'échelle réelle des appareils de dispersion des brouillards chauds sont en cours d'essai sur le terrain.

6.5 La Commission a considéré les derniers progrès des techniques de suppression de la grêle, étant donné le nombre relativement élevé de pays où l'on met couramment en œuvre ces techniques. La Commission a noté que les principes de suppression de la grêle n'ont pas tellement évolué au cours des dernières années et que les succès revendiqués sont extrêmement variables. Elle s'est déclarée d'accord avec l'opinion du Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA selon lequel ces succès ne sont pas corroborés du fait qu'il n'existe pas de moyen scientifique reconnu sur le plan international d'évaluer l'efficacité des opérations de suppression de la grêle, en raison notamment de l'extrême variabilité naturelle des chutes de grêle.

6.6 La qualité des modèles numériques employés pour prévoir le temps et le climat et la qualité et l'efficacité des projets visant à favoriser la pluie et à lutter contre la grêle restent extrêmement limitées en raison d'une connaissance insuffisante du comportement des nuages. La Commission a recommandé, pour que des progrès soient réalisés dans ces domaines, que de plus amples recherches soient entreprises, à propos notamment des mécanismes qui conduisent à l'organisation de systèmes nuageux de petite et de moyenne échelle et de ceux qui mènent de la formation de nuages à l'apparition de précipitations. La Commission encourage les études théoriques et de laboratoire ainsi que les expériences sur le terrain et les simulations numériques. Elle a recommandé que l'on resserre la coopération afin que les Membres bénéficient de l'expérience existante et des outils disponibles.

6.7 La Commission a noté avec satisfaction que le Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA a examiné et mis à jour la Déclaration de l'OMM sur l'état actuel de la modification artificielle du temps ainsi que les Directives à suivre en cas de demande d'avis ou d'assistance pour la planification d'activités de modification artificielle du temps, publiés tous deux dans le Rapport du Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA (Rapport N° 36) (*Report of the Executive Council Panel of Experts/CAS Working Group on Physics and Chemistry of Clouds and Weather Modification Research*) (WMO/TD-N° 1059). Ces documents ont été révisés lors de la cinquante-troisième session du Conseil exécutif (Genève, juin 2001). De plus, étant donné l'intérêt que suscite cette question dans de nombreux pays Membres de l'OMM, ils ont été envoyés à tous les Membres. La CSA s'est déclarée d'accord avec la mise en garde que contient la déclaration à propos de divers aspects de la modification artificielle du temps. Elle a noté avec satisfaction qu'une section portant sur la modification du temps par inadvertance a été incluse dans la Déclaration, conformément à la demande formulée lors de la septième Conférence scientifique de l'OMM sur la modification artificielle du temps, organisée à Chiang Mai, en Thaïlande, du 17 au 22 février 1999.

6.8 La Commission a noté avec satisfaction que cette conférence, qui a réuni plus de 200 scientifiques originaires de 33 pays représentant toutes les associations régionales participantes, a suscité une fois encore un vif

intérêt sur le plan international. L'OMM a publié un texte préliminaire en trois volumes qui comprend la liste des participants, les discours d'ouverture de hauts fonctionnaires représentant la Thaïlande et le Secrétariat, un résumé et les conclusions de la conférence. Le Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA a recommandé l'organisation d'une huitième conférence, éventuellement en 2003, afin de faire part à un vaste auditoire des percées de la technologie et de l'informatique qui permettent une amélioration considérable des possibilités d'observation des nuages et une modélisation plus complexe des processus nuageux et des processus de méso-échelle. La Commission a convenu que ces percées devraient conduire à une meilleure compréhension des processus de précipitation, qu'ils soient naturels ou qu'ils résultent d'expériences d'ensemencement.

6.9 La Commission a noté avec intérêt les conclusions d'un atelier organisé en novembre/décembre 1999 par l'OMM, le NCAR et l'Etat mexicain de Durango, atelier dont les participants ont évalué les résultats étonnants obtenus au Mexique, en Afrique du Sud et en Thaïlande à la suite de l'ensemencement hygroscopique de la base des nuages. Il a été impossible de donner une explication complète des processus en jeu dans les nuages ensemencés. Par exemple, les effets notés jusqu'à une heure après l'ensemencement ont été inattendus. La Commission a appuyé la stratégie mise au point pendant l'atelier pour élucider les questions scientifiques liées aux résultats de l'ensemencement hygroscopique : examen approfondi des expériences passées, études théoriques, études en laboratoire, simulations numériques et, éventuellement, vastes expériences sur le terrain. La Commission a demandé à l'OMM de soutenir cette initiative dans toute la mesure du possible. Pour ce qui est du transfert de capacités, la Commission a demandé à son Groupe de travail pour la recherche sur la physique et la chimie des nuages et sur la modification artificielle du temps d'accroître ses activités sur les échanges techniques et l'organisation d'ateliers afin de renforcer les capacités des pays en développement. A ce propos, la Commission a pris note de la proposition du Maroc d'offrir des cours théoriques et pratiques sur la modification artificielle du temps. Elle a également noté que la Fédération de Russie fait appel à des laboratoires installés dans des appareils volant dans la stratosphère et la troposphère ainsi qu'aux chambres à nuages et à aérosols de l'Institut de météorologie expérimentale afin d'améliorer la compréhension de la physique des nuages et notamment du transport de vapeur d'eau et de l'efficacité des réactifs hygroscopiques. La Commission a demandé à son Groupe de travail de voir si ces installations de pointe pourraient servir à la recherche internationale sur la physique des nuages.

6.10 En ce qui concerne l'initiative européenne ayant pour objet d'étudier les possibilités d'augmentation des précipitations dans le bassin méditerranéen, la Commission a reconnu qu'un léger accroissement des précipitations pourrait contribuer substantiellement aux ressources en eau de la région. Elle s'est félicitée de

l'approche progressive adoptée par les partenaires du projet, grâce à laquelle une infrastructure appropriée visant à déterminer le potentiel d'augmentation des précipitations par zone est en cours de mise en place. Cette infrastructure servira à définir les besoins de formation concernant les bases de données sur les nuages, les bases de données climatologiques et autres, ainsi que les questions scientifiques demandant une attention particulière. La Commission a exhorté ses membres et l'OMM à jouer un rôle actif dans ce projet à long terme.

6.11 La Commission a noté que depuis sa dernière session, le Secrétariat de l'OMM a publié des inventaires des projets nationaux de modification artificielle du temps pour les années 1997 à 2000. Une trentaine de pays ont lancé, dans le cadre de 75 projets distincts, des activités de modification artificielle du temps ayant pour objet essentiel de supprimer la grêle et d'augmenter les précipitations. Les chiffres n'indiquent pas de tendance nette depuis plusieurs années. La Commission a recommandé qu'on continue de publier l'inventaire annuel, vu le stress hydrique que des personnes de plus en plus nombreuses devraient subir au cours des décennies à venir.

6.12 La Commission a noté que de nombreux Membres de l'OMM se livraient à des activités pratiques de modification artificielle du temps visant à augmenter les précipitations et à lutter contre la grêle. Elle a souligné que les responsables de tels programmes doivent procéder à des analyses rigoureuses des résultats et les soumettre à un examen paritaire sur le plan international.

7. RECHERCHE SUR LE CLIMAT (point 7 de l'ordre du jour)

7.1 PROGRAMME MONDIAL DE RECHERCHE SUR LE CLIMAT : STRATÉGIE ET ACTIVITÉS (point 7.1)

7.1.1 La Commission a pris connaissance avec intérêt du rapport qui lui a été présenté sur les activités menées au titre du Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC). Entreprise conjointe de l'OMM, de la Commission océanographique intergouvernementale (COI) de l'UNESCO et du CIUS, ce programme a pour vocation principale d'élargir et d'étoffer notre base de connaissances sur le système climatique physique pour nous permettre d'anticiper et de prévoir les variations du climat à différentes échelles spatio-temporelles, y compris celles qui résultent de l'action de l'homme. La CSA participe à la planification et à la conduite du PMRC, notamment en désignant un représentant aux sessions annuelles du Comité scientifique mixte (CSM) OMM/CIUS/COI qui a la charge de formuler les objectifs scientifiques du PMRC. Le représentant de la CSA aux sessions du CSM doit notamment rendre compte à ce dernier des activités pertinentes conduites sous les auspices de la Commission.

7.1.2 Ayant passé en revue les divers grands projets qui relèvent du PMRC, la Commission a estimé que les activités s'inscrivant dans le programme de l'Expérience GEWEX pouvaient contribuer grandement à l'avancement dudit PMRC. L'Expérience GEWEX a donné naissance à toute une série d'expériences régionales visant à étudier les bilans de l'eau et de l'énergie à l'échelle des continents. Ces expériences comprennent le Projet international GEWEX d'échelle continentale (GCIP) qui couvre le bassin du Mississippi, l'Expérience BALTEX dans la mer Baltique, l'Expérience GEWEX sur la mousson d'Asie (GAME), l'Etude GEWEX portant sur le bassin du Mackenzie (MAGS) et l'Expérience biosphère-atmosphère à grande échelle en Amazonie (LBA). La première de ces expériences, l'Expérience GCIP est en train de donner naissance au Projet de prévision pour les Amériques (GAPP), qui nécessitera l'approfondissement des connaissances sur les effets des terres émergées sur le climat et la prévisibilité. On prend aussi les dispositions voulues pour organiser une étude sur le couplage de l'atmosphère tropicale et du cycle hydrologique (CATCH) dans la région du Sahel (Afrique de l'Ouest). On a lancé par ailleurs la période 2001-2003 d'observations renforcées coordonnées à l'échelle planétaire, durant laquelle seront rassemblés des jeux de données provenant de toutes les études régionales GEWEX, ce qui devrait permettre d'évaluer l'influence des sources et des puits de chaleur et d'humidité continentaux sur le système climatique mondial et ses anomalies. La Commission a appris également que, dans le cadre de l'Expérience GEWEX, on continuait de constituer des séries de jeux de données climatologiques de base obtenues à partir d'une combinaison de mesures classiques *in situ*, d'observations par télédétection et d'analyses météorologiques établies en exploitation. Pour ce faire, plusieurs projets spécifiques ont été mis en œuvre, par exemple le Projet international d'établissement d'une climatologie des nuages à l'aide de données satellitaires (ISCCP), le Projet mondial de climatologie des précipitations et le Projet GEWEX concernant la vapeur d'eau (GVaP). La Commission a apprécié le nombre d'activités entreprises dans le cadre de l'Expérience GEWEX et a encouragé les personnels du PMRPT et de l'Expérience GEWEX à collaborer à la mise en œuvre du Projet GVaP, à l'organisation du Projet GAPP et à l'amélioration des connaissances sur le rôle de l'orographie dans les processus des nuages et des précipitations.

7.1.3 La Commission s'est réjouie de l'étroite coordination qui est assurée entre le Projet SPARC, entreprise au titre de GEWEX, et le Programme de la VAG qui fournit les mesures de l'environnement et de la composition de l'atmosphère indispensables aux études envisagées pour le Projet SPARC. Dans le cadre de ces études, on peut citer l'évaluation de l'évolution des températures stratosphériques et l'étude des causes des variations de la répartition verticale de l'ozone. On vient de terminer aussi une analyse complète de la concentration, de la répartition et de la variabilité (évolution à long terme) de la vapeur d'eau présente dans la haute troposphère et

la basse stratosphère. Les résultats obtenus ont confirmé une évolution à la hausse de la concentration de la vapeur d'eau dans ces régions de l'atmosphère. Toutefois, les observations actuelles ne suffisent pas pour répondre à plusieurs questions fondamentales sur l'influence que la vapeur d'eau présente dans la haute troposphère et la basse stratosphère peut avoir sur le climat. Aussi faut-il déployer des efforts supplémentaires pour améliorer la surveillance continue de la vapeur d'eau. Ensemble, ces études ont permis de mettre en évidence les relations entre les variations de la température, de l'ozone et de la vapeur d'eau; elles ont montré aussi qu'il était essentiel d'appliquer de plus en plus une approche intégrée à l'étude des variations des paramètres stratosphériques.

7.1.4 La Commission a été impressionnée par les progrès accomplis au titre du Projet CLIVAR, qui relève du PMRC, dans les domaines suivants :

- a) mise en œuvre des composantes nationales du projet;
- b) renforcement des capacités de prévision saisonnière;
- c) mise en place de systèmes d'observation *in situ* et utilisation de données satellitaires;
- d) réalisation d'études régionales, en particulier sur la mousson d'Asie/Australie;
- e) étude de la variabilité de la mousson américaine;
- f) variabilité du système climatique africain.

La Commission a pris note également de l'importante contribution apportée par la communauté scientifique au travail d'évaluation réalisé par le Groupe de travail de la science relevant du GIEC. Elle a souligné la nécessité de coordonner les initiatives du PMRC et les activités relevant de son PRMT afin d'encourager, sur le plan régional, la collaboration entre les chercheurs concernés et de permettre ainsi à la collectivité de tirer pleinement parti des connaissances et de l'expérience accumulées.

7.1.5 La Commission a pris acte de la création d'un nouveau programme d'étude du PMRC relatif au climat et à la cryosphère (CLiC). Il s'agit d'une étude coordonnée du rôle que joue l'ensemble des composantes de la cryosphère dans le système climatique planétaire. Les principaux thèmes scientifiques en sont l'effet de l'évolution du climat sur l'enneigement saisonnier, le pergélisol, les glaces terrestres et les glaces de mer, la contribution de l'ablation des glaces terrestres à l'élévation du niveau de la mer et l'irréversibilité éventuelle des changements climatiques en cas de modification de la cryosphère.

7.1.6 La Commission s'est félicitée des grandes avancées enregistrées dans le cadre de l'Expérience mondiale concernant la circulation océanique (WOCE), en ce qui concerne la connaissance de la structure et de la circulation des couches profondes de l'océan ainsi que du rôle que joue celui-ci dans le système climatique. L'Expérience WOCE a fait faire aussi de gros progrès à la technique dans le domaine des méthodes d'observation et de collecte des données océanographiques (flotteurs automatisés, détecteurs embarqués à bord de satellites et

servant à établir une topographie précise de l'océan, etc.). L'Expérience WOCE, dont la phase pratique s'est déroulée de 1990 à 1997, est entrée dans sa phase finale qui consiste à établir la synthèse de toutes les données d'observation recueillies pour obtenir une image cohérente de la dynamique de la circulation océanique mondiale dans les années 90, tâche qui devrait s'achever en 2002.

7.1.7 La Commission a observé que la mise au point de modèles globaux de l'ensemble du système climatique sur la base des progrès scientifiques réalisés dans le cadre des autres grands projets du PMRC était le grand thème unificateur des activités que recouvre ce programme. Ces modèles nous seront indispensables pour comprendre et prévoir les variations naturelles du climat et évaluer avec fiabilité les changements climatiques d'origine anthropique. Les activités correspondantes relèvent de deux grands groupes : le Groupe de travail mixte CSA/CSM de l'expérimentation numérique et le Groupe de travail des modèles couplés relevant du PMRC. Au titre du point 5.3, la Commission a examiné les activités du Groupe de travail de l'expérimentation numérique, lequel est responsable de la mise au point de l'élément atmosphérique des modèles climatiques et des modèles de l'atmosphère utilisés pour la PNT, à l'appui de la recherche sur la prévision météorologique relevant à la fois du PMRC et de la CSA. La Commission a réaffirmé le rôle important du Groupe de travail de l'expérimentation numérique qui doit assurer l'exploitation des résultats obtenus dans le cadre du PMRC pour améliorer les prévisions utilisées en exploitation ainsi que la liaison entre le PMRC et le PMRPT. Quant au Groupe de travail des modèles couplés, il a pour tâche de superviser l'élaboration des modèles couplés atmosphère-océan-terres émergées-cryosphère qui serviront à étudier les variations climatiques intervenant sur des périodes allant de quelques années à un siècle et à prévoir les changements climatiques d'origine anthropique.

7.2 AUTRES ACTIVITÉS DÉPLOYÉES DANS LE DOMAINE DU CLIMAT (point 7.2)

7.2.1 La Commission a relevé que la treizième session de la Commission de climatologie (CCI) s'était tenue à Genève en novembre 2001. Elle a noté qu'un certain nombre de domaines revêtaient pour les deux commissions un intérêt commun, en particulier la prévision saisonnière à interannuelle du climat et la prévision à longue échéance, le recours croissant aux méthodes de prévision d'ensemble, l'utilisation des modèles à domaine limité et un certain nombre de questions relatives à l'environnement urbain.

7.2.2 La Commission s'est vivement félicitée de la fructueuse coordination qui s'est instaurée avec le Projet CLIPS (Services d'information et de prévision climatologiques), s'agissant de mettre au point des méthodes de vérification des prévisions à longue échéance. Elle s'est par ailleurs réjouie du succès remporté par l'Atelier international de l'OMM sur la

prévision à longue échéance et ses applications qui a été organisé au Caire, en janvier 2000, en association avec le PRAE. Elle a noté que les questions relatives à l'infrastructure de prévision saisonnière à interannuelle du climat relevaient aujourd'hui de la compétence de l'Equipe spéciale intercommissions pour les centres climatologiques régionaux, et que la CCI s'en occupait en coordination avec la CSA, la CSB et la Commission de météorologie agricole (CMAg). Elle a remercié le président des efforts qu'il déployait sans relâche pour faciliter la participation de la Commission à cet important domaine de recherche.

7.2.3 La Commission a noté que l'on accordait de plus en plus d'attention à l'amélioration de l'environnement urbain vu que les populations citadines ne cessent de croître. Elle a été informée à cet égard du projet pilote relatif à la santé humaine qui vise à atténuer le plus possible, dans les zones urbaines, les effets néfastes des vagues de chaleur prolongées. Elle a fait valoir que les occasions ne manqueraient pas de renforcer la collaboration et la synergie avec la CCI pour les questions relatives à la climatologie et à l'environnement urbains. Aussi a-t-elle prié son président de mettre en place des mécanismes appropriés à cette fin, de concert avec le président de la CCI et le Secrétaire général.

8. AUTRES ACTIVITÉS DE RECHERCHE (point 8 de l'ordre du jour)

8.1 En ce qui concerne la demande du Conseil exécutif d'élaborer une déclaration de politique générale sur la prévision météorologique et les projections climatiques, la Commission a chaleureusement félicité le Comité directeur scientifique du PMRPT, le Groupe de travail CSA/CSM de l'expérimentation numérique et les organes compétents du PMRC pour leur fructueuse collaboration qui a débouché sur un projet de déclaration de l'OMM sur les fondements scientifiques et les limites de la prévision météorologique et des projections climatiques. Elle a relevé que cette déclaration avait en premier lieu pour objet de faciliter les relations des SMHN avec les instances gouvernementales, les médias, le grand public et les utilisateurs.

8.2 La Commission a exprimé sa satisfaction sincère au groupe de rédaction spécial qui a été chargé, pendant la session, de revoir le texte afin d'établir une distinction claire entre la prévision météorologique, la prévision des anomalies climatiques et les projections climatiques. Cette distinction se fonde sur la disparité des éléments d'information nécessaires pour effectuer ces prévisions ou projections ainsi que sur les différences des prévisions ou projections elles-mêmes. La Commission estime que la déclaration, qui reflète l'état actuel des connaissances scientifiques en la matière, contribue à clarifier la question et qu'il conviendra d'y apporter périodiquement les modifica-

tions imposées par le progrès des techniques et du savoir scientifique.

8.3 Le projet de déclaration de l'OMM sur les fondements scientifiques et les limites de la prévision météorologique et des projections climatiques, tel qu'il a été approuvé par la Commission, figure dans l'**Annexe II** du présent rapport.

9. EXPOSÉS SCIENTIFIQUES (point 9 de l'ordre du jour)

Les exposés suivants ont été présentés pendant la session :

- a) Influence du temps, prévisions météorologiques et politique à suivre, par M.R. Pielke, Jr., Université du Colorado, Etats-Unis d'Amérique;
- b) L'art de la prévision météorologique au XXI^e siècle, par M.A. Thorpe, *NERC Centres for Atmospheric Science*, Royaume-Uni;
- c) La prévision d'ensemble, de quelques jours à quelques décennies, par M.T. Palmer, CEPMMT, Royaume-Uni;
- d) L'exploitation des données transmises par les stations du réseau d'observation de la VAG et les perspectives quant aux orientations futures de la VAG, par M. U. Baltensperger, Institut Paul Scherrer, Suisse.

Ces exposés, d'une qualité remarquable, ont grandement facilité les débats concernant les points 5.1, 5.2, 3.1 et 4 de l'ordre du jour.

10. PLANIFICATION À LONG TERME DE L'OMM (point 10 de l'ordre du jour)

CINQUIÈME PLAN À LONG TERME DE L'OMM

10.1 La Commission a noté que le Treizième Congrès avait adopté le cinquième Plan à long terme de l'OMM, établi pour la période 2000-2009. Elle a également noté qu'il a été demandé aux commissions techniques, notamment, de se conformer aux orientations politiques et aux stratégies énoncées dans le Plan et d'organiser leurs activités de façon à atteindre les principaux objectifs à long terme formulés dans celui-ci.

10.2 La Commission a également noté que le contrôle et l'évaluation des quatre premières années du cinquième Plan à long terme (2000-2003) vont être entrepris et que le Conseil exécutif, à sa cinquante-quatrième session, suivi du Quatorzième Congrès, va envisager une évaluation de sa mise en œuvre conformément à la résolution 12 (EC-LIII) — Directives pour le contrôle et l'évaluation de la mise en œuvre du cinquième Plan à long terme de l'OMM. La Commission a demandé à son président de veiller à ce que l'apport au processus d'évaluation attendu d'elle soit assuré.

ELABORATION DU SIXIÈME PLAN À LONG TERME DE L'OMM

10.3 La Commission a rappelé que le Treizième Congrès avait décidé que le sixième Plan à long terme de l'OMM serait élaboré. Ce faisant, le Congrès avait demandé aux commissions techniques de diriger la formulation de l'ensemble des aspects scientifiques et techniques des programmes et activités de l'OMM relevant de leurs compétences.

10.4 La Commission a également rappelé que le Conseil exécutif avait créé son Groupe de travail de la planification à long terme afin qu'il l'aide pour la planification à long terme ainsi que l'Equipe spéciale chargée d'analyser la structure de l'OMM et que les deux instances avaient participé à une session conjointe du 12 au 16 mars 2001. Lors de sa cinquante-troisième session (juin 2001), le Conseil exécutif a examiné le rapport de la session conjointe.

10.5 La Commission a noté que son vice-président avait assisté à des réunions parallèlement aux réunions des présidents des commissions techniques organisées en octobre 2000 et en octobre 2001, dont les participants ont examiné les projets de propositions formulés par le Groupe de travail de la planification à long terme à propos du projet de sixième Plan à long terme, auquel ils ont contribué.

10.6 La Commission a pris note des décisions adoptées par le Conseil exécutif à sa cinquante-troisième session à propos de la rédaction du sixième Plan à long terme de l'OMM. Le Conseil a ratifié les perspectives d'avenir de l'Organisation, les résultats souhaités ainsi que les stratégies et les objectifs stratégiques associés qui servent de cadre à la formulation de l'ensemble du projet de Plan. Le Conseil, notant qu'il serait utile de tenir compte de l'opinion de l'ensemble de la communauté météorologique et hydrologique internationale à propos de ces questions, a convenu que le rôle directeur de l'Organisation, qui met à contribution sa compétence et qui favorise la coopération internationale dans les domaines voulus, était un élément essentiel de ses perspectives d'avenir. La Commission a appris que les perspectives d'avenir de l'OMM sont :

«d'être le chef de file en matière d'expertise et de coopération internationale dans les domaines de la météorologie, du climat, de l'hydrologie et des ressources en eau et des questions environnementales connexes et par là même de contribuer à la sécurité et au bien-être des peuples du monde entier et à l'intérêt économique de toutes les nations».

10.7 La Commission a noté que le Conseil avait convenu de six résultats souhaités : *a)* amélioration de la protection de la vie et des biens, *b)* amélioration de la sécurité sur terre, en mer et dans les airs, *c)* amélioration de la qualité de la vie, *d)* développement économique durable *e)* protection de l'environnement et *f)* amélioration de l'efficacité de l'OMM. Elle a pris note de l'objectif visant à identifier les résultats souhaités de façon à obtenir un sixième Plan à long terme plus stratégique et davantage tourné vers l'extérieur. La Commission a ratifié les neuf stratégies adoptées par le Conseil, auxquelles sont associés

des buts, en vue de répondre aux besoins globaux en pleine évolution en matière de fourniture d'avis d'experts et de services relevant de la météorologie, des ressources en eau et du climat ainsi que de l'environnement naturel connexe.

10.8 La Commission a rappelé que le Conseil avait décidé que l'actuelle structure des programmes servirait de base à l'élaboration du sixième Plan à long terme et du budget-programme de la quatorzième période financière. Le Conseil avait reconnu qu'il importait d'identifier à qui revenait la responsabilité première de veiller à la réalisation (et/ou à la coordination) de chacun des grands programmes ainsi que des stratégies et des objectifs stratégiques associés. Il avait également décidé que la présentation de plusieurs des grands programmes de l'OMM et de leurs programmes composants devrait suivre une disposition des programmes comprenant les finalités du Programme et la manière dont il contribue aux stratégies et aux objectifs énoncés dans le sixième Plan à long terme.

10.9 La Commission a admis avec le Conseil que les perspectives d'avenir, les résultats souhaités, les stratégies et les objectifs stratégiques associés ainsi que la structure des programmes du sixième Plan à long terme constitueraient une base claire pour le budget-programme. L'obtention des résultats souhaités définis dans le budget-programme contribuera à la réalisation des stratégies énoncées dans le sixième Plan à long terme et des objectifs qui lui sont associés. Tout ceci constitue le lien pertinent entre le sixième Plan à long terme et le budget-programme.

10.10 La Commission a noté que le Conseil a décidé que les domaines clés qu'il conviendrait de renforcer sont les suivants : *a)* contribution à la protection de la vie et des biens — notamment lutte contre les catastrophes naturelles et atténuation de leurs effets, *b)* changements climatiques et leurs incidences, *c)* prestation de services dans l'intérêt socio-économique des peuples, *d)* hydrologie et ressources en eau.

10.11 A ce propos, la Commission a tenu à souligner que l'orientation et les priorités actuelles de ses activités vont contribuer sensiblement aux perspectives d'avenir de l'OMM, aux résultats souhaités ainsi qu'aux stratégies et objectifs stratégiques associés. Elle a également souligné le rôle du PMRPT, qui aborde certains aspects des conséquences socio-économiques des conditions météorologiques dangereuses et de ses activités concernant l'amélioration des techniques de prévision, aidant ainsi les Membres de l'Organisation à faire face à leurs responsabilités en matière de protection des personnes et des biens. Elle a souligné en outre la contribution de la VAG à la protection du milieu à une échelle locale à mondiale.

10.12 La Commission a reconnu qu'elle avait un rôle à jouer dans l'élaboration et la mise en œuvre du sixième Plan à long terme, son contrôle et son évaluation. A ce propos, elle a demandé à son président de contribuer largement, en collaboration avec d'autres membres du Groupe de travail consultatif, aux réunions du Groupe de travail de la planification à long terme relevant du

Conseil exécutif qui concernent les priorités établies et les activités réalisées dans le cadre des programmes de la CSA. Cette contribution devrait consister notamment à recueillir des informations sur les résultats et les avantages attendus des activités de la Commission. La Commission a noté que la Stratégie approuvée pour la mise en œuvre de la VAG (2001-2007) permettrait à ce programme de contribuer notablement au sixième Plan à long terme de l'OMM.

STRUCTURE DE L'OMM

10.13 La Commission a pris note de l'opinion exprimée par le Conseil exécutif à sa cinquante-troisième session à propos de l'analyse de la structure de l'OMM. Elle a également noté que le Treizième Congrès s'était prononcé en faveur de mesures destinées à encourager et à promouvoir la coopération et la collaboration entre les commissions techniques et les associations régionales. Elle a demandé aux présidents des commissions techniques, notamment, de mettre en œuvre ces mesures selon les besoins et en fonction des ressources disponibles.

10.14 La Commission a noté en particulier que le Conseil avait demandé à son Equipe spéciale chargée d'analyser la structure de l'OMM de continuer à étudier certaines questions, et notamment le rôle et les fonctions des commissions techniques et des associations régionales, en rationalisant son travail ainsi que le travail de ses organes subsidiaires et du Bureau de l'OMM. La Commission a demandé à son président de collaborer avec les présidents des autres commissions techniques et des associations régionales en vue d'examiner les questions à l'ordre du jour, de faire des recommandations à leur propos et de veiller à ce que ses préoccupations soient exprimées lors de futures réunions des équipes spéciales et des groupes de travail concernés du Conseil.

CONSIDÉRATIONS D'ORDRE GÉNÉRAL

10.15 La Commission a rappelé que de l'avis du Conseil, il faudrait améliorer la collaboration entre les commissions techniques et les associations régionales. Il faudra tout particulièrement veiller à une bonne réalisation des activités des associations régionales durant les intersessions. La Commission, soulignant que sa participation au processus de planification à long terme pendant l'intersession était de la plus haute importance, a demandé à son président de veiller à ce que des mesures appropriées soient adoptées à ce sujet.

11. EXAMEN DES RÉOLUTIONS ET DES RECOMMANDATIONS ANTÉRIEURES DE LA COMMISSION DES SCIENCES DE L'ATMOSPHÈRE (point 11 de l'ordre du jour)

11.1 La Commission a examiné les résolutions et les recommandations qu'elle avait adoptées au cours de sa précédente session et qui étaient toujours en vigueur,

ainsi que les résolutions et les recommandations du Conseil exécutif qui se rapportaient à son domaine d'activité. Suite à cet examen, elle a pris un certain nombre de décisions qui sont consignées dans la [résolution 4 \(CSA-XIII\)](#) ainsi que dans la [recommandation 3 \(CSA-XIII\)](#).

11.2 La Commission a noté que les résolutions 11 (EC-XXIX) et 7 (EC-XXXIX) du Conseil exécutif, se rapportant toutes deux à l'ozone atmosphérique, étaient en partie redondantes. Elle a donc prié le Secrétariat d'élaborer un nouveau projet de résolution sur la question avec le Groupe de travail consultatif en tenant compte du plan stratégique de la VAG pour la période 2001-2007. Cette résolution devrait être soumise au Conseil exécutif en 2003.

12. ELECTION DES MEMBRES DU BUREAU (point 12 de l'ordre du jour)

M. A. Eliassen (Norvège) a été réélu à l'unanimité président de la Commission et M. A.V. Frolov (Fédération de Russie) a été élu, également à l'unanimité, vice-président de la Commission. Les membres du Bureau nouvellement élus ont accepté avec plaisir d'assumer leurs fonctions jusqu'à la quatorzième session de la Commission.

13. DÉSIGNATION DES MEMBRES DES GROUPES DE TRAVAIL (point 13 de l'ordre du jour)

13.1 La Commission a constitué les groupes de travail (dont deux rempliront en même temps les fonctions de groupes d'experts du Conseil exécutif/groupes de travail de la CSA) et a désigné les rapporteurs ci-après pour mener à bien ses travaux entre sa treizième et sa quatorzième sessions :

- a) Groupe de travail consultatif de la Commission des sciences de l'atmosphère;
- b) Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la pollution de l'environnement et la chimie de l'atmosphère;
- c) Comité directeur scientifique du Programme mondial de recherche sur la prévision du temps;
- d) Groupe de travail de la recherche en météorologie tropicale;
- e) Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la recherche sur la physique et la chimie des nuages et sur la modification artificielle du temps.

13.2 La Commission a fixé la composition des groupes de travail, formulé des recommandations pour celle des Groupes d'experts du Conseil exécutif/Groupes de travail de la CSA et a désigné les rapporteurs selon les indications données dans les résolutions correspondantes.

13.3 Nonobstant la règle 33 du Règlement général, la Commission a autorisé son président à procéder, entre

ses sessions, à toutes les modifications qui apparaîtraient nécessaires dans la composition des groupes de travail, y compris la nomination de nouveaux présidents et la désignation d'experts qualifiés appelés à participer aux activités des groupes de travail pertinents.

13.4 La Commission a remercié le Comité chargé de coordonner les propositions concernant la nomination des rapporteurs et des membres des groupes de travail pour l'excellente manière dont il s'était acquitté de sa difficile tâche.

14. DATE ET LIEU DE LA QUATORZIÈME SESSION (point 14 de l'ordre du jour)

La Commission a noté avec satisfaction que les représentants du Maroc, d'Afrique du Sud et de la Turquie avaient indiqué à l'OMM que leurs gouvernements se proposaient d'accueillir la quatorzième session de la CSA, prévue pour 2006. Elle a en outre noté que la date et le lieu de sa quatorzième session seraient déterminés conformément aux dispositions de la règle 186 du Règlement général de l'OMM.

15. CLÔTURE DE LA SESSION (point 15 de l'ordre du jour)

15.1 Dans son discours de clôture, le président de la Commission a remercié tous ceux qui avaient contribué au succès des travaux de la session, et notamment les présidents des Comités de travail, le président du Comité des nominations, le président du Comité chargé de choisir les membres des groupes de travail et les rapporteurs, le groupe de rédaction de la déclaration sur la prévision météorologique et les projections climatiques, les représentants ainsi que le personnel du Secrétariat de l'OMM et du secrétariat local, y compris les interprètes, les traducteurs et tous ceux qui ont œuvré dans les coulisses à l'élaboration des documents. Il a félicité le président récemment élu et lui a souhaité, ainsi qu'à l'ensemble des membres des groupes de travail et des rapporteurs élus, une intersession particulièrement fructueuse, au moment où ils s'appêtent à relever les défis auxquels la Commission est appelée à faire face.

15.2 La treizième session de la Commission des sciences de l'atmosphère a été close le 20 février 2002 à 10 h 45.

RÉSOLUTIONS ADOPTÉES LORS DE LA SESSION

RÉSOLUTION 1 (CSA-XIII)

GROUPE DE TRAVAIL CONSULTATIF DE LA COMMISSION DES SCIENCES DE L'ATMOSPHÈRE

LA COMMISSION DES SCIENCES DE L'ATMOSPHÈRE,

NOTANT :

- 1) le fait que le Sixième Congrès avait jugé nécessaire de maintenir le système des organes consultatifs chargés de donner des avis aux présidents des commissions,
- 2) les principes directeurs, la stratégie, les objectifs et les plans de la CSA adoptés par le Treizième Congrès,

CONSIDÉRANT :

- 1) l'importance du rôle qui lui incombe d'appeler l'attention des intéressés sur certains problèmes de recherche exceptionnels et de faciliter la diffusion des connaissances scientifiques,
- 2) le fait que le Conseil exécutif lui a demandé d'assumer un rôle de coordination dans les programmes de recherche de l'OMM,

DÉCIDE :

- 1) de reconduire son Groupe de travail consultatif et de lui confier les attributions suivantes :
 - a) aider le président de la Commission à donner des avis sur les problèmes urgents qui ne peuvent être traités par les groupes de travail ordinaires ou par un échange de correspondance entre les membres de la Commission;
 - b) conseiller le président de la Commission et l'aider à faire le point des progrès réalisés, notamment en ce qui concerne les activités des groupes de travail et des rapporteurs, à organiser des conférences, colloques et réunions d'experts et à élaborer le programme de travail de la Commission;

- c) réagir promptement et efficacement à l'égard de tout projet que la Commission serait invitée à entreprendre;
- d) aider le président à suivre de près les activités de recherche déployées au sein de l'OMM et celles qui présentent un intérêt pour l'Organisation et à élaborer les sections correspondantes du Plan à long terme de l'OMM;
- e) assumer la responsabilité générale du transfert des résultats de recherche, des techniques et de l'information entre les Membres dans le domaine des sciences de l'atmosphère et dans celui des sciences géophysiques, y compris pour ce qui touche à l'environnement;

- 2) de donner au Groupe de travail consultatif la composition suivante :

A. Eliassen (Norvège), président de la CSA;

A.V. Frolov (Fédération de Russie), vice-président de la CSA;

M. Majodina (Afrique du Sud);

L.W. Uccellini (Etats-Unis d'Amérique);

M. Béland (Canada);

Zheng Guoguang (Chine);

- 3) d'autoriser le président à solliciter, compte tenu des dispositions de la règle 34 du Règlement général, le concours d'autres experts pour des tâches particulières lorsqu'il estimera ce complément d'assistance nécessaire;

PRIE le président de lui présenter un rapport sur les activités du Groupe de travail consultatif au plus tard six mois avant sa quatorzième session.

RÉSOLUTION 2 (CSA-XIII)

COMITÉ DIRECTEUR SCIENTIFIQUE DU PROGRAMME MONDIAL DE RECHERCHE SUR LA PRÉVISION DU TEMPS

LA COMMISSION DES SCIENCES DE L'ATMOSPHÈRE,

NOTANT :

- 1) le rapport du président du Comité directeur scientifique du Programme mondial de recherche sur la prévision du temps (PMRPT),

- 2) les paragraphes 3.3.0.8 et 3.3.3.1 à 3.3.3.7 du résumé général du *Rapport final abrégé et résolutions du Treizième Congrès météorologique mondial* (OMM-N° 902),
- 3) les paragraphes 5.3.1 à 5.3.6 du résumé général du *Rapport final abrégé et résolutions de la cinquante-deuxième session du Conseil exécutif* (OMM-N° 915),

- 4) les paragraphes 5.4.1 à 5.4.4 du résumé général du *Rapport final abrégé et résolutions de la cinquante-troisième session du Conseil exécutif* (OMM-N° 929),
- 5) le rapport de la dixième session du Groupe de travail consultatif de la CSA,

CONSIDÉRANT :

- 1) la nécessité d'instituer un programme international visant à promouvoir, dans l'intérêt de tous les Membres, de nouvelles activités concertées relatives au problème de la prévision du temps qui soient axées sur les conditions météorologiques à fort impact,
- 2) la nécessité d'instituer un programme international visant à encourager les pays à allouer des ressources à des activités régionales de recherche ainsi qu'à la solution de problèmes qui se posent à nombre d'entre eux dans le domaine de la recherche,
- 3) la nécessité d'étendre le réseau des observations spécialisées nécessaires aux activités de recherche,
- 4) la nécessité d'accroître les possibilités de soutien financier de la part de groupes extérieurs,
- 5) la nécessité de favoriser le transfert de technologie sous certains aspects,

DÉCIDE :

- 1) de poursuivre la mise en œuvre du PMRPT;
- 2) de reconduire le Comité directeur scientifique du PMRPT en tant que groupe de travail de la Commission et de lui confier les tâches suivantes :
 - a) promouvoir, organiser et/ou soutenir des projets de recherche, y compris, le cas échéant, des expériences sur le terrain afin de mieux comprendre les processus météorologiques et d'améliorer les techniques de prévision;
 - b) suivre de près le développement de tous les éléments du Programme, y compris les techniques d'évaluation des démonstrations en matière de prévision, formuler des recommandations concernant les activités futures et informer périodiquement le président de la Commission de l'évolution du Programme;
 - c) faciliter l'échange d'informations, sur le plan national et international, entre les scientifiques qui participent au Programme et les organismes scientifiques compétents;
 - d) promouvoir activement le renforcement des capacités de prévision météorologique grâce à la mise en œuvre de projets de démonstration en matière de prévision et au parrainage de réunions et de conférences techniques;
 - e) superviser le processus d'évaluation individuelle et d'évaluation de la qualité de chaque projet de type «préopérationnel» et notamment de chaque projet de démonstration et en valider les conclusions en fonction de l'état actuel des connaissances;

- f) en collaboration avec la CSB, le Groupe de travail de la recherche en météorologie tropicale relevant de la CSA, le Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la recherche sur la physique et la chimie des nuages et sur la modification artificielle du temps et le Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la pollution de l'environnement et la chimie de l'atmosphère, examiner des questions portant sur la prévision du temps à toutes les échelles temporelles;
 - g) en collaboration avec le Groupe de travail CSA/CSM de l'expérimentation numérique, étudier l'évolution des modèles atmosphériques;
 - h) rédiger un rapport sur les progrès accomplis en matière de recherche sur la prévision du temps en vue de le présenter à la prochaine session de la Commission;
- 3) d'inviter les personnes suivantes à faire partie du Comité :
 - a) R.E. Carbone (Etats-Unis d'Amérique), président;
 - b) G. Isaac (Canada), rapporteur pour les processus physiques;
 - c) R. Brozkova (Mme) (République tchèque), rapporteur pour les techniques de vérification et la validation des prévisions;
 - d) P. Bougeault (France), rapporteur pour l'assimilation des données et la modélisation;
 - e) K. Browning (Royaume-Uni) et T. Keenan (Australie), rapporteurs pour la prévision immédiate et les systèmes intégrés de prévision;
 - f) Tang Xu (Chine), rapporteur pour la météorologie tropicale;
 - g) T. Tsuyuki (Japon), rapporteur pour la prévision météorologique à longue échéance;
 - h) R. Pielke (Etats-Unis d'Amérique), rapporteur pour les conséquences socio-économiques;
 - i) E. Poolman (Afrique du Sud), rapporteur pour le transfert des techniques de prévision — applications aux Membres;
 - 4) d'inviter la CSB à désigner un représentant qui assurera la liaison avec le Comité, qui participera à ses travaux et qui sera rapporteur pour les systèmes d'observation, et notamment pour la télédétection à partir du sol, de l'atmosphère et de l'espace;
 - 5) d'inviter l'Association internationale de météorologie et des sciences de l'atmosphère (AIMSA) à désigner un représentant qui assurera la liaison avec le Comité et qui participera à ses travaux;
 - 6) d'inviter le Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la pollution de l'environnement et la chimie de l'atmosphère, dans le cadre de son initiative sur l'environnement urbain, à assurer la liaison avec le Comité et à

participer à ses travaux concernant la réalisation de projets de recherche-développement et de projets de démonstration en matière de prévision dans les zones urbaines;

- 7) de demander au président du Comité de présenter son rapport final au président de la Commission six mois au plus tard avant la quatorzième session de celle-ci.

RÉSOLUTION 3 (CSA-XIII)

GROUPE DE TRAVAIL DE LA RECHERCHE EN MÉTÉOROLOGIE TROPICALE

LA COMMISSION DES SCIENCES DE L'ATMOSPHÈRE,

NOTANT :

- 1) le rapport de la dixième session du Groupe de travail consultatif de la CSA,
- 2) le rapport du président du Groupe de travail de la recherche en météorologie tropicale,
- 3) le *Rapport final abrégé et résolutions du Treizième Congrès météorologique mondial* (OMM-N° 902),

CONSIDÉRANT :

- 1) les possibilités de réduction des catastrophes et les avantages économiques qu'offre l'intensification de la recherche sur les processus atmosphériques tropicaux visant à améliorer la prévision météorologique,
- 2) la nécessité de favoriser la coordination des activités de recherche en météorologie tropicale et subtropicale dans tous les pays concernés,
- 3) qu'au cours des prochaines années, la météorologie tropicale pourrait sensiblement progresser du point de vue scientifique, notamment grâce à l'utilisation de méthodes d'observation et de modèles perfectionnés;
- 4) qu'il est de plus en plus admis qu'une meilleure connaissance des processus atmosphériques tropicaux est indispensable pour améliorer à l'échelle planétaire les prévisions à moyenne et à longue échéance;

DÉCIDE :

- 1) de reconduire le Groupe de travail de la recherche en météorologie tropicale, dont certains membres exerceront les fonctions de rapporteurs, et de lui confier les tâches suivantes :
 - a) suivre la mise en œuvre des projets prioritaires actuels relevant du Programme de recherche en météorologie tropicale (PRMT) de l'OMM et concevoir, selon les besoins, d'autres projets de recherche appropriés portant sur les principaux sujets suivants :
 - i) cyclones tropicaux,
 - ii) études consacrées à la mousson (d'envergure régionale et mondiale),
 - iii) sécheresses tropicales et systèmes pluvigènes,
 - iv) modèles tropicaux à domaine limité,
 - v) interactions entre les systèmes météorologiques de la zone tropicale et ceux des latitudes moyennes,
 - vi) météorologie tropicale et climat tropical;

- b) selon les besoins, fournir au Secrétaire général et au président de la CSA des avis scientifiques sur la mise en œuvre et le développement des principales composantes du PRMT;
 - c) déterminer les travaux de recherche qui, lancés par les Services météorologiques des pays tropicaux, généralement en collaboration avec d'autres groupes relevant d'universités ou d'établissements de recherche, sont susceptibles de procurer des avantages socio-économiques, en particulier dans les domaines de l'agriculture, de la gestion des ressources en eau et de la prévention des catastrophes d'origine météorologique;
 - d) suivre constamment l'évolution des volets "recherche" du Programme de l'OMM concernant les cyclones tropicaux (PCT) qui se rapportent à la recherche en entretenant des rapports étroits avec les organes régionaux du PCT et en facilitant la coordination de la recherche sur le plan régional;
 - e) rédiger, pour la prochaine session de la Commission, un rapport sur les progrès de la météorologie tropicale;
 - f) suivre les progrès des Projets CLIVAR (Variabilité et prévisibilité du climat) et GOALS (Processus de l'océan, de l'atmosphère et des terres émergées) relevant du Programme mondial OMM/CIUS de recherche sur le climat (PMRC) en ce qui concerne l'étude de la mousson et ceux de l'Expérience sur la mousson d'Asie (GAME) de GEWEX (Expérience mondiale sur les cycles de l'énergie et de l'eau) et de l'Expérience sur la mousson de la mer de Chine méridionale (SCSMEX);
 - g) par l'intermédiaire du Secrétariat, se tenir en rapport avec divers groupes régionaux et autres de l'OMM qui s'occupent de recherche en météorologie tropicale (notamment le Programme mondial de recherche sur la prévision du temps (PMRPT));
- 2) d'inviter les personnes suivantes à exercer les fonctions de rapporteurs :
 - a) R. Elsberry (Etats-Unis d'Amérique), rapporteur pour la recherche sur la prévision des cyclones tropicaux;

- | | |
|--|--|
| <p>b) A. Grimm (Mme) (Brésil) et S.R. Kalsi (Inde), rapporteurs pour la recherche sur la prévision de la mousson;</p> <p>c) R. Okoola (Kenya), rapporteur pour les sécheresses tropicales et les systèmes pluvigènes;</p> <p>d) Chen Lianshou (Chine) et V. Tunegolovets (Fédération de Russie), rapporteurs pour les interactions entre les systèmes météorologiques de la zone tropicale et ceux des latitudes moyennes;</p> <p>e) K. Saito (Japon) et A.E. Youssef (Égypte), rapporteurs pour l'application à la zone tropicale des modèles de prévision météorologique à</p> | <p>domaine limité et pour l'utilisation en exploitation des produits de la prévision numérique du temps (PNT);</p> <p>f) J. McBride (Australie), rapporteur pour l'étude des systèmes météorologiques tropicaux du point de vue de l'évolution du climat;</p> <p>3) et de désigner M. Chen Lianshou comme président; de demander au président du groupe de présenter des rapports périodiques, selon les besoins, ainsi qu'un rapport officiel au président de la CSA six mois au plus tard avant la quatorzième session de la Commission.</p> |
|--|--|
-

RÉSOLUTION 4 (CSA-XIII)

EXAMEN DES RÉSOLUTIONS ET DES RECOMMANDATIONS ANTÉRIEURES DE LA COMMISSION DES SCIENCES DE L'ATMOSPHÈRE

LA COMMISSION DES SCIENCES DE L'ATMOSPHÈRE,

NOTANT :

- 1) la règle 190 du Règlement général relative à l'examen de ses résolutions et recommandations antérieures;
- 2) les mesures prises par les organes compétents au sujet des résolutions et des recommandations adoptées à ses sessions antérieures;

DÉCIDE :

- 1) de maintenir en vigueur la résolution 5 (CSA-XII);
- 2) de ne pas maintenir en vigueur les autres résolutions adoptées avant sa treizième session.

NOTE : La présente résolution annule et remplace la résolution 6 (CSA-XII).

RECOMMANDATIONS ADOPTÉES LORS DE LA SESSION

RECOMMANDATION 1 (CSA-XIII)

MANDAT DE REPRÉSENTATION DE LA CSA EN VUE DE LA RECONDUCTION PROPOSÉE DU GROUPE D'EXPERTS DU CONSEIL EXÉCUTIF/ GROUPE DE TRAVAIL DE LA CSA POUR LA POLLUTION DE L'ENVIRONNEMENT ET LA CHIMIE DE L'ATMOSPHÈRE

LA COMMISSION DES SCIENCES DE L'ATMOSPHÈRE,

NOTANT :

- 1) la résolution 7 (EC-L) — Reconduction du Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la pollution de l'environnement et la chimie de l'atmosphère,
- 2) la règle 179 du Règlement général, Annexe III : Structure et attributions des commissions techniques,
- 3) le *Rapport final abrégé et résolutions du Treizième Congrès météorologique mondial* (OMM-N° 902), résumé général des travaux, paragraphes 3.3.2.1 à 3.3.2.8,
- 4) la résolution 10 (Cg-XIII) — Programme consacré à la recherche atmosphérique et à l'environnement,
- 5) le *cinquième Plan à long terme 2000-2009 de l'OMM* (OMM-N° 908), paragraphes 6.3.7 à 6.3.9, et les sections appropriées du projet de sixième Plan à long terme,

CONSIDÉRANT :

- 1) que l'OMM, comme l'a réaffirmé le Treizième Congrès, doit constituer, au sein du système des Nations Unies, une source scientifique informée, autorisée et efficace d'informations sur l'état et le comportement de l'atmosphère et du climat de la planète,
- 2) que l'OMM est à même d'assurer la surveillance à long terme de la composition de l'atmosphère du globe et des caractéristiques physiques apparentées, notamment en rédigeant des évaluations scientifiques à ce propos, et que sa participation à de telles activités a sensiblement augmenté grâce à la mise en œuvre de la Veille de l'atmosphère globale (VAG),
- 3) que l'OMM, comme l'a indiqué le Treizième Congrès météorologique mondial, joue un rôle de premier plan dans les activités internationales de surveillance et de protection de l'environnement et continue à favoriser la mise en œuvre des conventions applicables pour la protection de l'environnement,
- 4) qu'il convient d'établir un centre de coordination de l'ensemble des activités de l'OMM en matière de pollution de l'environnement et de chimie de l'atmosphère,

RECONNAISSANT la responsabilité de la CSA en tant que commission responsable en la matière,

RECOMMANDE au Conseil exécutif de reconstituer le Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la pollution de l'environnement et la chimie de l'atmosphère et de lui confier les tâches suivantes :

- 1) servir d'organe consultatif au Conseil exécutif et au président de la CSA pour toutes les activités réalisées par l'OMM en matière de chimie de l'atmosphère et de pollution de l'environnement;
- 2) servir de centre de coordination à la VAG et offrir une orientation scientifique à propos du développement de son Programme, en ce qui concerne notamment la couverture mondiale, la nécessité d'observations tridimensionnelles en temps quasi réel, l'achèvement du système d'assurance et de contrôle de la qualité, l'amélioration de l'accès aux données, de l'exploitation des données et des communications entre les diverses composantes de la VAG et les utilisateurs;
- 3) servir d'organe consultatif aux groupes consultatifs scientifiques, aux centres mondiaux de données (CMD) et aux centres d'activité scientifique de la VAG chargés de l'assurance et du contrôle de la qualité;
- 4) se tenir au courant des progrès scientifiques réalisés dans les domaines de la pollution de l'environnement et de la chimie de l'atmosphère, en ce qui concerne notamment les rapports qui existent entre l'évolution de la composition de l'atmosphère, le climat mondial et régional et d'autres aspects du système terrestre, d'une part, et les perturbations subies par les cycles naturels des substances chimiques dans le système atmosphère/océan/biosphère, d'autre part, et étudier ces progrès;
- 5) recommander au Conseil exécutif, en consultation avec le président de la CSA, les mesures à prendre par l'OMM pour promouvoir, favoriser, établir ou mettre en œuvre des priorités en matière de recherche et de surveillance dans les domaines indiqués ci-dessus, en portant une attention particulière :
 - a) aux observations à long terme concernant la composition atmosphérique de fond et la pollution de l'air et notamment les gaz à effet de

- serre, l'ozone, les autres gaz réactifs, le rayonnement et l'épaisseur optique, les caractéristiques des particules d'aérosols, la composition des précipitations et les paramètres connexes;
- b) à la qualité et à la rapidité de production des données émanant du réseau de surveillance et à la mise en place d'un système fonctionnel de mesure en temps réel ou quasi réel;
 - c) au transport, à la mutation et au dépôt des polluants atmosphériques à toutes les échelles spatiales et temporelles;
 - d) à l'échange air-mer et air-terre-mer des constituants de l'atmosphère;
 - e) à l'accès convivial aux données et à une application plus complète des données à la modélisation et aux évaluations scientifiques concernant des questions écologiques actuelles et nouvelles sur le plan mondial et régional;
 - f) à une collaboration efficace avec d'autres organisations et programmes appropriés;
- 6) favoriser, superviser et analyser la mise en œuvre du programme de la VAG, en tenant compte du plan stratégique de la VAG pour la période 2001-2002;
 - 7) étudier le Projet de recherche de la VAG sur la météorologie et l'environnement en milieu urbain (GURME), diriger sa mise en œuvre et donner les conseils voulus aux Services météorologiques et hydrométéorologiques (SMHN) des Membres;
 - 8) collaborer, selon les besoins, aux activités des groupes de travail et des rapporteurs appropriés;
 - 9) promouvoir les activités de renforcement des capacités et notamment de formation professionnelle et de «jumelage»;
 - 10) suivre les travaux d'autres organisations et programmes internationaux appropriés et conseiller le Conseil exécutif et le président de la CSA à propos de ces travaux, de leurs incidences politiques pour l'OMM et des mesures voulues de coordination et de collaboration;

RECOMMANDE EN OUTRE :

- 1) que la composition du Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la

pollution de l'environnement et la chimie de l'atmosphère s'établisse comme suit :

- a) W. Kimani (Kenya), rapporteur pour l'évolution à long terme de la composition de l'atmosphère;
 - b) Xu Xiangde (Chine) et B. Hicks (Etats-Unis d'Amérique), rapporteurs pour l'étude de l'atmosphère en milieu urbain;
 - c) Y. Tsaturov (Fédération de Russie), rapporteur pour le transport atmosphérique et le dépôt de polluants et pour la modélisation;
 - d) H. Matsueda (Japon), rapporteur pour les gaz à effet de serre et leur action sur les changements climatiques;
 - e) E.A. Piacentini (Argentine), rapporteur pour l'ozone atmosphérique et le rayonnement ultraviolet;
 - f) J. Gras (Australie), rapporteur pour les aérosols;
 - g) R. Simeva (Ex-République yougoslave de Macédoine), rapporteur pour les gaz réactifs;
 - h) S. Penkett (Royaume-Uni), rapporteur pour la modélisation du système chimique de l'atmosphère;
 - i) M. Bittner (Allemagne), rapporteur pour les mesures par satellite des constituants de l'atmosphère;
 - j) G. Müller (Suisse), rapporteur pour la planification stratégique et la mise en œuvre de la VAG;
- et que M. O. Hov (Norvège) soit désigné à titre de président et de coordonnateur des activités de chaque rapporteur;
- 2) qu'il soit demandé au président du Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA de tenir le président de la CSA au courant des faits nouveaux significatifs concernant les activités liées à l'environnement atmosphérique et de présenter au président de la CSA, à sa demande, des rapports sur la recherche concernant l'environnement atmosphérique ainsi qu'un rapport final, six mois au plus tard avant la quatorzième session de la Commission.

RECOMMANDATION 2 (CSA-XIII)

RECONDUCTION ET MANDAT DU GROUPE D'EXPERTS DU CONSEIL EXÉCUTIF/
GROUPE DE TRAVAIL DE LA CSA POUR LA RECHERCHE SUR LA PHYSIQUE ET
LA CHIMIE DES NUAGES ET SUR LA MODIFICATION ARTIFICIELLE DU TEMPS

LA COMMISSION DES SCIENCES DE L'ATMOSPHÈRE,

NOTANT :

- 1) la résolution 10 (Cg-XIII) — Programme consacré à la recherche atmosphérique et à l'environnement,
- 2) la résolution 8 (EC-L) — Reconduction du Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de

la Commission des sciences de l'atmosphère pour la recherche sur la physique et la chimie des nuages et sur la modification artificielle du temps,

- 3) le *cinquième Plan à long terme 2000-2009 de l'OMM* (OMM-N° 908), paragraphes 6.3.16 à 6.3.19,

CONSIDÉRANT :

- 1) l'importance de la physique et de la chimie des nuages pour la prévision du temps, de la très courte à la longue échéance,
- 2) l'importance de la physique et de la chimie des nuages eu égard aux questions relatives aux changements climatiques, en particulier pour la paramétrisation dans la modélisation du climat,
- 3) l'importance de la physique et de la chimie des nuages eu égard au transport, au dépôt et à la transformation des polluants atmosphériques,
- 4) l'importance, réaffirmée par le Congrès de l'OMM, de pouvoir fournir à l'humanité une réponse claire sur les possibilités et les limites de la modification artificielle du temps,
- 5) la nécessité d'évaluer l'avantage de l'ensemencement des nuages sur des bases scientifiques pour la planification et la gestion des ressources en eau, l'agriculture et d'autres activités connexes ainsi que la nécessité de disposer d'avis autorisés sur la modification artificielle du temps, notamment en ce qui concerne l'augmentation des précipitations et la suppression de la grêle,

RECONNAISSANT sa responsabilité en la matière;

RECOMMANDE au Conseil exécutif de reconstituer un organe commun sous le nom de Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la recherche sur la physique et la chimie des nuages et sur la modification artificielle du temps et de lui confier les tâches suivantes :

- 1) suivre les recherches pertinentes et conseiller le Conseil exécutif, la CSA et, selon les besoins, d'autres organes de l'OMM sur les problèmes urgents relatifs à la physique et à la chimie des nuages et à la modification artificielle du temps;
- 2) se tenir au courant de la question du rôle des nuages dans le transport, la transformation et le dépôt de divers polluants, y compris des polluants d'origine nucléaire, durant leur processus de dispersion et de transport sur de longues distances;
- 3) poursuivre l'étude du rôle des processus relatifs aux nuages et au brouillard dans la recherche sur la prévision/simulation météorologique et climatologique, les interactions avec la végétation, surtout à haute altitude, et le captage d'eau à usage humain;
- 4) prendre des dispositions pour la préparation d'études et de résumés concernant les expériences sur le terrain portant sur la physique et la chimie des nuages, l'ensemencement des nuages et la dispersion du brouillard, afin de les diffuser à tous les Membres;
- 5) donner des conseils et fournir une assistance en ce qui concerne en particulier la façon et les moyens de transférer des compétences pour la planification d'expériences scientifiques et pour les réunions scientifiques organisées, coordonnées ou parrainées par l'OMM dans le domaine indiqué ci-dessus;

- 6) rédiger et revoir les documents de l'OMM concernant l'état de la modification artificielle du temps et les directives à suivre par les Membres en cas de demande d'avis et en proposer la révision en cas de nécessité;

RECOMMANDE en outre :

- 1) que la composition du Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la recherche sur la physique et la chimie des nuages et sur la modification artificielle du temps s'établisse comme suit :
 - a) D. Terblanche (Afrique du Sud), rapporteur pour l'augmentation des précipitations à partir de nuages en phase mixte;
 - b) F. Prodi (Italie) et L. Grana (Maroc), rapporteurs pour la modification des nuages chauds;
 - c) J.-P. Chalon (France), rapporteur pour la dissipation du brouillard;
 - d) V. Stassenko (Fédération de Russie) et Liu Qijun (Chine), rapporteurs pour d'autres aspects de la modification artificielle du temps, y compris la suppression de la grêle, la modification anthropique des nuages et les répercussions de celle-ci;
 - e) P. Jonas (Royaume-Uni) et B. Ryan (Australie), rapporteurs pour la recherche fondamentale sur la physique et la chimie des nuages;
 - f) S. Javanmard (République islamique d'Iran), rapporteur pour l'application de la physique des nuages (propriétés radiatives des nuages en climatologie);
 - g) Z. Levin (Israël), rapporteur pour la modélisation des nuages et l'électricité des nuages;
 - h) B. Foote (États-Unis d'Amérique), rapporteur pour les radars et autres instruments;
 parmi lesquels le Conseil exécutif pourra envisager de désigner J.-P. Chalon pour assurer la présidence du groupe et la coordination des travaux des différents rapporteurs;
- 2) que l'Association internationale de météorologie et des sciences de l'atmosphère (AIMSA) soit invitée à désigner un représentant pour participer aux travaux du groupe et assurer la liaison avec lui;
- 3) que le président reste en contact étroit avec le président du Groupe d'experts du Conseil exécutif/Groupe de travail de la CSA pour la pollution de l'environnement et la chimie de l'atmosphère afin de traiter de questions d'intérêt commun;
- 4) que le groupe d'experts collabore avec le Comité directeur scientifique du Programme mondial de recherche sur la prévision du temps (PMRPT) relevant de la CSA;
- 5) que le président soit prié de présenter des rapports d'activité au Conseil exécutif et au président de la CSA, selon les besoins, et de remettre un rapport final au président de la CSA au plus tard six mois avant la quatorzième session de la Commission.

RECOMMANDATION 3 (CSA-XIII)

EXAMEN DES RÉSOLUTIONS DU CONSEIL EXÉCUTIF RELATIVES AUX DOMAINES DE RESPONSABILITÉ DE LA COMMISSION DES SCIENCES DE L'ATMOSPHÈRE

LA COMMISSION DES SCIENCES DE L'ATMOSPHÈRE,
NOTANT avec satisfaction les mesures prises par le
Conseil exécutif au sujet de ses recommandations anté-
rieures,

CONSIDÉRANT :

- 1) que certaines de ces recommandations sont deve-
nues depuis lors superflues,
- 2) que la teneur de certaines de ses recomman-
dations antérieures a été incorporée dans des
recommandations adoptées pendant sa douzième
session,

RECOMMANDE :

- 1) que les résolutions du Conseil exécutif mention-
nées ci-après ne soient plus considérées comme
nécessaires :
5 (EC-XXXIX), 6 (EC-L), 7 (EC-L) et 8 (EC-L);
- 2) que les résolutions du Conseil exécutif mention-
nées ci-après soient maintenues en vigueur :
11 (EC-XXIX), 18 (EC-XXXIV) et 7 (EC-XXXIX).

NOTE : La présente recommandation annule et remplace la
recommandation 3 (CSA-XII).

ANNEXES

ANNEXE I

Annexe du paragraphe 3.0.6 du résumé général

MANDAT DE LA COMMISSION DES SCIENCES DE L'ATMOSPHERE

La Commission est chargée des questions concernant :

- a) la recherche dans le domaine des sciences de l'atmosphère et des sciences connexes afin de favoriser une meilleure connaissance des processus de l'atmosphère et de fournir un appui pour :
 - i) la prévision météorologique à des échelles temporelles comprises entre la très courte et la longue échéance et à toutes les échelles spatiales (locale à mondiale), l'accent étant mis sur la prévision des phénomènes à fort impact qui ont de graves répercussions sur la société et l'économie;
 - ii) l'étude de la composition de l'atmosphère et la pollution de l'air : notamment l'étude du transport, de la transformation et du dépôt de polluants atmosphériques et leur surveillance;
 - iii) l'étude de la physique et de la chimie des nuages : spécialement aux fins de la prévision météorologique et de la chimie atmosphérique ainsi que de la modification artificielle du temps en attachant une importance particulière aux processus sous-jacents et à la mise au point de méthodes d'évaluation rigoureuses;
 - iv) en météorologie tropicale : l'étude des processus et phénomènes concernant les basses latitudes et leur incidence au-delà;
 - v) l'étude du climat : compte tenu du rôle principal joué par le Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC) en vue de l'approfondissement de la connaissance du climat, la Commission fournira des services d'experts, spécialement dans les domaines de recherche susmentionnés, y compris en matière d'application des progrès pertinents réalisés dans ces domaines;
 - b) la coordination du fonctionnement et du développement de la Veille de l'atmosphère globale (VAG), y compris l'établissement des normes et des procédures s'appliquant aux réseaux, le contrôle des performances et le maintien des liaisons établies avec d'autres programmes internationaux de surveillance de l'environnement, en particulier le Système mondial d'observation du climat (SMOC);
 - c) la définition des besoins en matière d'observation et en matière d'archivage, de restitution et d'échange des données brutes et/ou traitées pour la recherche;
 - d) l'évaluation scientifique des procédures techniques appliquées en météorologie, notamment des méthodes de vérification;
 - e) la coordination des aspects internationaux des activités de la Commission, en collaboration avec des organes scientifiques compétents et ceux qui s'occupent de l'atténuation des effets des catastrophes;
 - f) la normalisation des fonctions, des constantes, de la terminologie et des méthodes bibliographiques applicables dans le domaine des sciences de l'atmosphère;
 - g) l'appui, au moyen d'analyses et d'évaluations scientifiques relevant de sa compétence, aux conventions internationales relatives au climat et à l'environnement;
 - h) la détermination des besoins des Membres de l'OMM ainsi que le transfert de connaissances et de techniques et la fourniture d'avis à ces derniers pour tout ce qui touche aux sciences de l'atmosphère;
 - i) l'appui à la recherche sur les conséquences politiques, économiques et sociales des progrès réalisés dans le domaine des sciences de l'atmosphère.
-
-

ANNEXE II

Annexe du paragraphe 8.3 du résumé général

DÉCLARATION DE L'OMM SUR LES FONDEMENTS SCIENTIFIQUES ET LES LIMITES DE LA PRÉVISION MÉTÉOROLOGIQUE ET DES PROJECTIONS CLIMATIQUES

1. Introduction

1.1 Des dizaines de millions de prévisions météorologiques sont diffusées chaque année par les Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN). Cela nécessite de vastes réseaux météorologiques en parfait état de fonctionnement, une normalisation et une coordination efficaces de la part de l'OMM en vue d'assurer l'échange rapide des données et des produits, la mise au point et l'application de nouvelles techniques d'observation et de simulation et des progrès constants de la météorologie. Grâce à l'expérience ainsi acquise — conjuguée à un ensemble cohérent de mesures permettant d'évaluer le degré d'exactitude —, nous en savons désormais beaucoup plus long sur l'incertitude propre aux prévisions météorologiques. Ainsi, la prévision plus précise des trajectoires des cyclones tropicaux a permis de protéger la vie et les biens de nombreux habitants des régions menacées par ces tempêtes. Néanmoins, les prévisions des trajectoires doivent être encore améliorées et les prévisions relatives à l'intensité des cyclones tropicaux présentent toujours un grand degré d'incertitude.

1.2 Ces dernières décennies, le renforcement des capacités d'observation, les progrès de la compréhension scientifique des phénomènes en jeu et le perfectionnement des modèles numériques et autres moyens de prévision ont amené le public à faire davantage confiance aux prévisions météorologiques. De fait, les prévisions à trois jours élaborées actuellement pour ce qui est de la pression en surface sont aussi fiables que les prévisions à une journée d'échéance produites il y a 20 ans — ce qui constitue une avancée scientifique remarquable —, et ces progrès devraient se poursuivre au XXI^e siècle, à un rythme peut-être encore plus rapide.

1.3 Malgré ces succès, les prévisions restent entachées d'une certaine incertitude et ne seront d'ailleurs jamais à cent pour cent exactes. On s'expose cependant à ce que le public en vienne à s'attendre que les prévisions soient toujours exactes et qu'au cas où elles seraient fausses, cela résulte nécessairement de l'incompétence, de la négligence ou de quelque autre faute de ceux qui les ont produites. Il importe donc de bien faire comprendre au public que, compte tenu de l'état actuel (et de tout état prévisible) de nos connaissances scientifiques, certains phénomènes météorologiques resteront, par leur nature même, impossibles à prévoir et que plus un phénomène est violent, plus sa prévision est malaisée.

1.4 Le présent document, rédigé par des spécialistes concourant à la mise en œuvre du Programme de l'OMM consacré à la recherche atmosphérique et à l'environnement (PRAE), a pour objet de faire le point sur l'état actuel des connaissances scientifiques relatives à la prévision

météorologique et à la projection des changements climatiques. Il peut présenter un grand intérêt pour les scientifiques, les utilisateurs des prévisions météorologiques, les organismes de financement et les responsables politiques. La déclaration met non seulement l'accent sur les progrès accomplis, mais s'attache en outre à mieux cerner les raisons des incertitudes propres aux prévisions météorologiques et à la projection des changements climatiques, et à décrire la manière dont les méthodes de prévision sont conçues pour réduire au minimum cette incertitude et la quantifier. Cette démarche devrait contribuer à rapprocher les points de vue de la communauté scientifique et des utilisateurs, tout en favorisant la compréhension de ces enjeux communs.

2. La science de la prévision météorologique

Les processus dynamiques et physiques dont l'atmosphère est le théâtre et les interactions avec les autres milieux (terres émergées, océans, étendues englacées, etc.) déterminent l'évolution de l'atmosphère et, partant, des conditions météorologiques. Il est possible de prévoir scientifiquement le temps, c'est-à-dire l'évolution de l'atmosphère, si l'on a une connaissance suffisante des processus en question et si l'on peut décrire avec assez de précision l'état initial de l'atmosphère. L'élaboration des prévisions météorologiques s'effectue dans une large mesure selon une démarche systématique qui comprend les étapes suivantes : observation et assimilation des données; compréhension des processus en jeu; prévision du temps; diffusion. Pour mener à bien chacune de ces étapes, il importe de tirer au mieux parti des progrès de la science et de la technique.

2.1 Observation et assimilation des données

2.1.1 Ces dernières décennies, on a assisté à une amélioration des méthodes d'observation ainsi que des méthodes de collecte de données en provenance de sources très diverses, notamment de radars et de satellites. L'utilisation scientifique de ces données d'observation a fait progresser de manière spectaculaire la qualité des prévisions météorologiques, au point que celles-ci sont désormais considérées dans le monde entier comme un précieux outil d'aide à la décision dans de nombreux domaines.

2.1.2 Les prévisions d'origine informatique sont initialisées sur la base d'une description de l'état de l'atmosphère établie à l'aide de données d'observation actuelles et passées. Il s'agit du processus d'assimilation des données, par lequel les modèles de prévision numérique du temps (voir le paragraphe 2.3.2) font la synthèse des informations déduites des observations et les projettent dans l'avenir. L'assimilation des données permet d'établir

une description cohérente de l'état de l'atmosphère à partir d'observations incomplètes provenant de diverses sources. Mais, comme la prévision, elle repose sur les modèles numériques et peut difficilement exploiter des observations effectuées à des échelles ou portant sur des processus qui ne sont pas représentés dans ces modèles.

2.1.3 La communauté scientifique internationale souligne que l'existence de zones faisant encore l'objet de trop rares observations est l'une des causes de la qualité insuffisante de certaines prévisions. Il est donc nécessaire d'apporter sans cesse de nouvelles améliorations aux systèmes d'observation ainsi qu'aux méthodes d'assimilation des données dans les modèles de prévision numérique du temps.

2.2 Comprendre l'atmosphère : limites inhérentes à la prévisibilité

2.2.1 La compréhension scientifique des processus physiques a considérablement progressé grâce à diverses activités de recherche et notamment à des expériences sur le terrain, à des travaux théoriques et à la simulation numérique. Toutefois, de par leur nature même, les processus atmosphériques ne sont pas linéaires et il n'est pas possible de comprendre la totalité des processus physiques ou de les représenter dans les modèles de prévision numérique du temps. Il convient par exemple de simplifier largement la grande variété de particules d'eau et de glace qu'on peut rencontrer dans des nuages tels que les petits cumulus susceptibles d'entraîner des averses de pluie. Une recherche permanente bénéficiant des progrès attendus de la technologie informatique et des mesures physiques permettra de réduire les approximations actuelles. Même dans ce cas, il ne sera toujours pas possible de représenter l'ensemble des mouvements et des processus atmosphériques.

2.2.2 Les mouvements de l'atmosphère peuvent s'inscrire dans des configurations très diverses, qui vont de la circulation planétaire à la turbulence locale. Certaines sont instables et se présentent de telle façon que le courant s'amplifie en puisant de l'énergie dans des processus de réchauffement et de condensation de l'humidité. En raison de cette propriété de l'atmosphère, les petites incertitudes concernant l'état de l'atmosphère sont appelées elles aussi à s'amplifier de sorte qu'il n'est pas possible, en fin de compte, de prévoir avec précision l'évolution d'une atmosphère instable. Ces incertitudes croissent à un rythme qui dépend du type et de l'ampleur du mouvement atmosphérique. Pour les mouvements de convection associés par exemple aux orages, la limite de prévisibilité oscille entre une et plusieurs heures, tandis que, pour les mouvements atmosphériques de plus grande échelle, cette limite est de l'ordre d'une quinzaine de jours.

2.3 Prévision du temps

2.3.1 *Prévision immédiate* : les prévisions dont l'échéance varie de 0 à 6, voire 12 heures sont établies à partir d'observations plus serrées et sont connues sous le nom de prévisions immédiates. La prévision immédiate

repose traditionnellement sur l'analyse et l'extrapolation de champs météorologiques observés, en particulier de champs de nuages et de précipitations à moyenne échelle obtenus par satellite et par radar. Les prévisions immédiates sont surtout utiles dans le cas de phénomènes météorologiques survenant à petite échelle et liés à une forte convection ou à des dépressions très actives. Dans le cadre des dépressions tropicales, les prévisions immédiates permettent une détection et une prévision à court terme dont l'échéance est parfois supérieure à 24 heures. Des phénomènes tels qu'une forte convection évoluent cependant si rapidement que si l'on se contente d'en extrapoler les caractéristiques principales, on obtient un produit dont la fiabilité diminue rapidement avec le temps, même au bout d'une heure. Des méthodes sont donc à l'étude qui combinent les techniques d'extrapolation et la prévision numérique du temps et dont le but est à la fois de fusionner les produits obtenus par ces deux moyens et d'améliorer l'assimilation des observations détaillées de moyenne échelle. Ce sont là des tâches éminemment difficiles et même si l'on peut s'attendre à une amélioration de la précision et de la spécificité de ce type de produit dans les années à venir, il subsistera toujours une incertitude concernant le lieu et l'heure d'occurrence et l'intensité de phénomènes météorologiques tels que les orages, les tempêtes de grêle, les tornades et les vents rabattants.

2.3.2 *Prévision numérique du temps* : les prévisions dont les échéances dépassent plusieurs heures reposent presque entièrement sur les techniques de prévision numérique du temps. De fait, l'amélioration de la qualité des prévisions depuis une vingtaine d'années peut être attribuée en grande partie aux modèles de prévision numérique du temps qui utilisent les équations régissant l'évolution dynamique et physique de l'atmosphère. Ces modèles représentent l'atmosphère sur une grille tridimensionnelle. En 2001, la plupart des systèmes opérationnels utilisaient un espacement horizontal de 50 à 100 km pour les prévisions à grande échelle et de 5 à 40 km pour les prévisions méso-échelle portant sur un domaine limité. La situation devrait s'améliorer à mesure de l'augmentation de puissance des ordinateurs.

Seuls les systèmes météorologiques qui s'étendent sur une zone représentant plusieurs fois la maille de la grille peuvent être prévus avec précision, c'est-à-dire que les phénomènes qui se produisent à des échelles plus petites doivent être représentés sous une forme statistique ou autre, nécessairement approximative. Ces lacunes inhérentes aux modèles de prévision numérique du temps restreignent notamment les possibilités de prévoir avec précision des phénomènes météorologiques locaux comme la nébulosité et le brouillard et des phénomènes extrêmes tels que les précipitations intenses et les rafales maximales. Elles aggravent par ailleurs les incertitudes, qui peuvent s'accroître de manière chaotique jusqu'à ce que toute prévision finisse par devenir impossible au-delà d'une certaine limite.

2.3.3 *Prévision d'ensemble* : nous sommes toujours confrontés à une incertitude, même dans notre connaissance

de l'état actuel de l'atmosphère. Cette incertitude croît de manière chaotique dans le temps, une grande partie des nouvelles informations intégrées au début n'ajoutant plus aucune valeur jusqu'à ce qu'il ne reste que des informations climatologiques. Le rythme de croissance de cette incertitude est difficile à évaluer, car il dépend de la structure tridimensionnelle de la circulation atmosphérique. La solution retenue est d'exécuter un groupe ou «ensemble» de prévisions à partir d'un éventail de conditions initiales divergeant légèrement les unes des autres et/ou en faisant appel à plusieurs modèles de prévision numérique du temps dont les approximations sont différentes mais également plausibles. Si l'ensemble est bien conçu, les prévisions établies couvriront l'éventail des situations probables, les incertitudes afférentes aux diverses configurations obtenues étant susceptibles de croître. Les probabilités afférentes à cet ensemble de prévisions pourront être déduites automatiquement et adaptées aux besoins des utilisateurs.

Les prévisions d'ensemble se heurtent aux limites inhérentes à la prévision numérique du temps qui ont été évoquées plus haut. En outre, comme les prévisions d'un ensemble sont établies simultanément, la puissance de calcul disponible pour chaque prévision est plus restreinte, la dimension de maille s'accroît et il est plus difficile de représenter des phénomènes météorologiques dangereux survenant à une échelle horizontale plus réduite. Comme en outre le nombre de prévisions que contient un ensemble est limité, il est d'autant plus malaisé d'évaluer directement à partir de cet ensemble les probabilités de phénomènes particulièrement rares et extrêmes. Enfin, il n'est pas possible de modifier les modèles de prévision numérique utilisés de façon à échantillonner correctement les erreurs de modélisation, et il arrive par conséquent que tous les modèles commettent le même type d'erreur.

2.3.4 Météorologie d'exploitation : le prévisionniste a toujours un rôle essentiel à jouer : il doit interpréter les résultats et harmoniser parfois des informations d'origines diverses qui sont apparemment contradictoires. Ce rôle est particulièrement important en cas de conditions météorologiques extrêmes. Bien qu'on s'efforce de fournir au prévisionniste des systèmes de bonne qualité tels que des stations de travail interactives permettant d'afficher et de manipuler les données de base, il doit quand même traiter de grandes quantités d'informations et porter des jugements dans des délais rigoureux. En outre, il faut qu'il se tienne au courant des tout derniers progrès de la science.

3. Prévision à l'échelle saisonnière à interannuelle

3.1 Si, au-delà de deux semaines, les prévisions hebdomadaires moyennes censées décrire de façon détaillée l'évolution des conditions météorologiques sont très peu fiables, les prévisions concernant les moyennes à un mois obtenues au moyen des techniques de prévision numérique du temps conjuguées aux prévisions portant sur les anomalies de la température de la mer en surface

ont encore, pour certaines régions ou saisons, un degré d'exactitude convenable à échéance de quelques mois.

3.2 A l'échelle saisonnière, il n'est pas possible de prévoir avec précision les phénomènes météorologiques ou la succession des situations météorologiques. Comme il est dit plus haut, du fait de la nature chaotique de l'atmosphère, ce type de prévision déterministe se heurte à une limite fondamentale de l'ordre d'une quinzaine de jours, car les erreurs afférentes aux conditions initiales qui résultent d'observations imparfaites et incomplètes s'amplifient rapidement. S'agissant des anomalies de la température ou de la hauteur de précipitation, il est toutefois avéré qu'une certaine prévisibilité, certes limitée, existe pour des échéances plus longues pouvant atteindre quelques saisons, en raison de l'importance qu'acquière les interactions de l'atmosphère, des océans et de la surface des terres émergées à l'échelle saisonnière.

3.3 Les échelles de variabilité inhérentes aux conditions régnant à la surface des terres et dans les océans couvrent des périodes beaucoup plus longues que dans le cas de l'atmosphère, notamment à cause d'une inertie thermique relativement grande. Les vagues et les courants océaniques sont lents par rapport à leurs homologues atmosphériques, et cela est dû à de grandes différences de structure de densité. Dans la mesure où il existe des connexions entre les conditions atmosphériques et les conditions qui règnent dans les océans et à la surface des terres, on peut en déduire une certaine prévisibilité pour les premières, et ce à l'échelle saisonnière. L'existence d'un tel couplage est prouvée, notamment dans les régions tropicales où les phénomènes de convection atmosphérique qui influent en définitive sur les situations météorologiques à l'échelle du globe sont étroitement liés aux variations de la température de surface de l'océan. La meilleure illustration de ce couplage est le phénomène *El Niño*/Oscillation australe qui engendre de grandes fluctuations climatiques à l'échelle planétaire, à des intervalles de temps compris entre deux et sept ans.

3.4 Il convient de traduire en termes probabilistes la nature de la prévisibilité à l'échelle saisonnière. Cette prévisibilité ne porte pas sur la succession exacte des situations météorologiques sur le long terme (une saison ou plus) mais plutôt sur certaines statistiques météorologiques — par exemple la moyenne ou la variance de la température ou des précipitations sur une saison. Bien qu'à longue échéance, le temps qu'il peut faire tel ou tel jour est entièrement incertain, l'influence persistante de la lente évolution des conditions en surface peut infléchir la probabilité que survienne un certain type de temps ce jour-là. On peut faire grosso modo l'analogie avec le fait de lancer des dés qui seraient pipés. Il est impossible de prédire le résultat d'un lancement de dés pris isolément, mais au bout de plusieurs fois, les dés truqués finissent par fausser la donne et en fin de compte, un résultat est favorisé par rapport aux autres. C'est ce type de prévisibilité, certes limité, qui caractérise la prévision saisonnière.

3.5 Aujourd'hui, les prévisions saisonnières sont établies à la fois à l'aide de schémas statistiques et de modèles

dynamiques. L'approche statistique consiste à associer des régimes climatiques récurrents à un champ prédicteur donné tel que la température de surface de la mer. Ces modèles se sont avérés utiles pour prévoir le phénomène *El Niño* et certains de ses effets sur le climat mondial. Quant à la prévision dynamique, elle repose essentiellement sur des modèles couplés, qui englobent l'atmosphère et les autres grands milieux naturels, en particulier les océans. L'initialisation est réalisée au moyen des observations disponibles et les modèles réalisent une intégration temporelle qui débouche sur une prévision saisonnière. Pour traiter le problème de l'incertitude, on utilise la méthode des ensembles, c'est-à-dire qu'on fait tourner plusieurs fois le modèle du climat, en modifiant légèrement à chaque fois les conditions initiales (à l'intérieur de la gamme d'erreurs d'observation ou d'échantillonnage possibles). On obtient à partir de là un ensemble de résultats dont peuvent être tirées des statistiques climatologiques. Des prévisions d'ensemble réalisées en combinant les sorties de plusieurs modèles ont donné récemment des résultats encourageants.

3.6 Les méthodes de prévision actuelles sont imparfaites à plusieurs titres. Tout d'abord, la plupart des modèles couplés et, dans une moindre mesure, ceux qui ne le sont pas, présentent des erreurs systématiques prononcées qui nuisent inévitablement à la qualité des prévisions. Par ailleurs, aussi bien les modèles statistiques que les modèles dynamiques se heurtent au problème de la disponibilité des données. Ainsi, dans le cas des modèles dynamiques, on ne dispose que d'informations très limitées sur la majeure partie des zones océaniques et sur les conditions régnant à la surface des terres. En outre, les méthodes d'initialisation actuelles ne tiennent pas suffisamment compte des erreurs systématiques des modèles, ce qui restreint encore plus la qualité des prévisions. Il faut mentionner enfin des obstacles d'ordre pratique: à cause de l'insuffisance des ressources, la plupart des prévisions saisonnières ne peuvent être réalisées à des résolutions comparables à celles de la prévision météorologique. De plus, les ensembles utilisés pour certains modèles sont relativement restreints (une dizaine de simulations), ce qui est nettement insuffisant pour établir de solides prévisions probabilistes. Les recherches actuelles s'orientent vers les diverses possibilités qui s'offrent de réduire à l'échelle régionale les prévisions climatiques et d'obtenir des informations probabilistes détaillées sur le climat à partir de prévisions d'ensemble réalisées à l'aide d'un ou de plusieurs modèles.

3.7 On étudie aujourd'hui les possibilités d'application des prévisions saisonnières dans divers domaines. Dans tous les cas, la prudence est de mise du fait des incertitudes inhérentes à ce type de prévision. On peut s'attendre à ce que les progrès futurs portent sur l'estimation des incertitudes liées à ces prévisions qui pourront donc être utilisées à meilleur escient.

4. Projections du climat futur

4.1 Comme il est dit plus haut, sur la base de l'état actuellement observé de l'atmosphère, la prévision météorologique ne permet pas d'obtenir, pour un lieu et

un instant donné, des informations météorologiques détaillées à une échéance excédant deux semaines. On a constaté que les anomalies de la température et de la hauteur de précipitation présentaient cependant une certaine prévisibilité à des échéances plus longues pouvant atteindre quelques saisons, en raison de l'importance qu'acquiescent les interactions de l'atmosphère, des océans et de la surface des terres émergées à l'échelle saisonnière. A des échelles de temps supérieures, il n'est toutefois plus possible de se fonder sur l'état actuellement observé de l'atmosphère ni même sur ces anomalies à grande échelle qui permettent d'élaborer certaines prévisions à l'échelle saisonnière à interannuelle en raison du caractère intrinsèquement chaotique du système Terre-atmosphère. Pourtant, les changements à long terme du système Terre-atmosphère aux échelles spécifiquement climatiques (décennie ou siècle) sont tributaires de facteurs qui modifient l'équilibre énergétique de ce système. Ces facteurs peuvent être naturels (variations du rayonnement solaire, éruptions volcaniques, etc.) ou anthropiques (augmentation de la concentration des gaz à effet de serre, etc.). Parce que les simulations de l'évolution future du climat sont fonction des scénarios retenus pour ces facteurs, il est préférable de les qualifier de «projections» plutôt que de «prévisions».

4.2 Pour établir des projections relatives au climat, il faut faire appel à des modèles climatiques s'appuyant sur des paramètres physiques, qui permettent de représenter de délicates influences, déterminantes aux échelles climatiques. Des processus physiques et des influences, qui n'ont guère d'importance en prévision numérique du temps ou même à l'échelle saisonnière deviennent essentiels lorsqu'il s'agit de simuler l'évolution du climat sur de longues périodes, par exemple l'interaction nuage-rayonnement et ses conséquences, l'influence de la vapeur d'eau (d'où la nécessité d'une modélisation correcte des tendances à long terme pour ce qui est de cette vapeur), la dynamique et les processus océaniques (une représentation précise de la circulation thermohaline s'impose donc à cet égard). Ces paramètres essentiels sont dûment pris en compte pour reproduire de manière réaliste bien des aspects de l'évolution du climat, même s'il subsiste de nombreuses incertitudes liées aux nuages et aux aérosols et à leur effet radiatif ainsi qu'à un grand nombre de processus océaniques. Néanmoins, l'on a tout lieu de penser que les modèles climatiques les plus récents fournissent d'utiles projections de l'évolution future du climat. La confiance à cet égard repose sur les résultats prouvés des modèles à diverses échelles spatio-temporelles.

4.3 Il est intéressant de noter à cet égard les progrès réalisés ces dernières années en ce qui concerne la connaissance des principaux processus climatiques et leur représentation dans les modèles (prise en compte de la dynamique mer-glace, une représentation plus réaliste du transport de chaleur par les océans, etc.). De nombreux modèles permettent désormais de simuler de manière satisfaisante le climat sans procéder, en fonction de paramètres autres que physiques, à des

ajustements des flux thermiques et hydriques à l'interface océan-atmosphère, comme cela était le cas dans des modèles précédents. En outre, des simulations qui font appel à des estimations du forçage naturel ou provoqué par l'homme sont tout à fait en mesure de reproduire l'évolution observée sur de longues périodes pour la température en surface au cours du vingtième siècle. L'adéquation entre données fournies par les modèles et données d'observation pour de longues périodes permet de faire confiance aux estimations des taux de réchauffement prévus pour le prochain siècle. Les simulations de la variabilité naturelle observée (par exemple en ce qui concerne le phénomène ENSO, la circulation de la mousson et l'oscillation nord-atlantique) sont également plus fiables aujourd'hui.

4.4 En revanche, on constate encore de trop nombreuses erreurs systématiques, qui concernent notamment la distribution de la température pour différentes régions du monde ou parties de l'atmosphère, les champs de précipitation et les nuages (en particulier les stratus au-dessus des océans). Parmi les facteurs qui limitent la confiance que l'on peut accorder aux projections climatiques figurent les incertitudes relatives au forçage externe (par exemple à la prévision des futures concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone et d'autres gaz à effet de serre ainsi que d'aérosols).

4.5 Comme pour la prévision numérique du temps et pour les prévisions saisonnières, les ensembles de projections climatiques sont également d'une extrême importance. Ils permettent de mesurer l'ampleur et les effets de la variabilité naturelle du climat et leur incidence sur les projections et, partant, de mieux tenir compte statistiquement de tout signal de changement climatique d'envergure (l'ampleur de la variabilité naturelle du climat sera comparable à celle du changement climatique pour les prochaines décennies).

5. Diffusion des informations aux utilisateurs finals

5.1 Les prévisions météorologiques doivent être communiquées en temps voulu et sous une forme exploitable à une grande diversité d'utilisateurs (responsables des opérations d'urgence, contrôleurs de la circulation aérienne, spécialistes de la prévision des crues, organisateurs de manifestations publiques, etc.), ce qui représente en soi un autre défi majeur qu'on peut relever de plus en plus facilement grâce aux progrès de la technologie de l'information. En outre, un nombre croissant d'utilisateurs recourent aux prévisions saisonnières à interannuelles et aux projections climatiques.

5.2 Les prévisions offrent davantage d'intérêt pour les décideurs lorsqu'on parvient à quantifier leur incertitude inhérente. C'est en particulier le cas des phénomènes météorologiques extrêmes, qui risquent de provoquer de tels dommages matériels et humains qu'il peut être judicieux de prendre toutes les précautions requises, même s'il est peu probable — quoique possible

— que ces événements se produisent effectivement. Les probabilités sont un moyen naturel d'exprimer l'incertitude. On peut évaluer toute une série d'issues éventuelles assorties de leur probabilité, de façon à permettre aux utilisateurs de prendre les décisions qui s'imposent compte tenu des coûts et des risques associés.

5.3 Les prévisions qui se présentent sous la forme de probabilités, ou d'«ensembles», contiennent bien plus d'informations que les prévisions déterministes, et il est difficile de transmettre tout le message aux destinataires. Les prévisions qui sont diffusées ne peuvent donner qu'une idée générale de la situation la plus probable en fournissant éventuellement des indications sur des risques majeurs. La décision que prendra chaque utilisateur pourra dépendre du degré de probabilité de quelques événements précis. La nature de ceux-ci et les seuils de probabilité à partir desquels on réagit aux informations reçues varient en fonction des circonstances. Chaque utilisateur doit donc appliquer ses propres critères pour prendre des décisions en fonction de la teneur des prévisions.

6. Conclusions

6.1 Le savoir-faire en matière de prévision météorologique a nettement progressé depuis le milieu du XX^e siècle, en grande partie grâce aux progrès réalisés pour les systèmes informatiques et les systèmes d'observation et de télécommunication et à l'essor des modèles de prévision numérique du temps et des techniques apparentées d'assimilation de données. Cette évolution a été grandement facilitée par la vaste expérience qu'ont acquise tant les prévisionnistes que les décideurs en matière d'élaboration et d'utilisation des prévisions. Néanmoins, chaque aspect de la science des prévisions météorologiques et des projections climatiques et de la technologie apparentée comporte ses propres incertitudes. Certaines sont liées aux lacunes qui subsistent encore dans la compréhension de processus extrêmement complexes ou aux limites inhérentes à la prévisibilité. D'autres sont à mettre en relation avec la nécessité de progresser encore dans le domaine des techniques d'observation ou de calcul, ou avec l'insuffisance des applications concrètes des résultats de la recherche. Enfin, l'on ne saurait sous-estimer à quel point il importe de bien communiquer les prévisions météorologiques à des utilisateurs dûment formés à cet égard.

6.2 Si l'on continue de privilégier la recherche scientifique et l'application concrète des résultats de cette recherche, les effets positifs ne manqueront pas de se faire sentir. Par ailleurs, reconnaître les limites des prévisions météorologiques et des projections climatiques et, dans la mesure du possible, évaluer le degré d'incertitude inhérent à ce type de prévision ou de projection devraient permettre aux décideurs de mieux tirer parti des prévisions et autres informations météorologiques. En définitive, l'objectif des scientifiques et des usagers doit être de mieux travailler ensemble, et cela pour leur plus grand profit.

APPENDICE A

LISTE DES PARTICIPANTS

A. BUREAU DE LA SESSION

A. Eliassen Président

B. REPRÉSENTANTS DES MEMBRES DE L'OMM

<i>Membre</i>	<i>Nom</i>	<i>Fonction</i>
Afrique du Sud	B. Parker	Délégué principal
Allemagne	G. Adrian P. Winkler	Délégué principal Délégué
Australie	W. K. Downey G. W. Paltridge P. G. Price	Délégué principal Délégué Délégué
Autriche	C. Kress	Principal délégué
Belgique	A. Quinet	Délégué principal
Burkina Faso	I. Traore N. F. Ouattara	Délégué principal Suppléant
Canada	M. Béland J. Abraham K. Puckett	Délégué principal Délégué Délégué
Chine	Zheng Guoguang Chen Zhenlin Tang Xu Zhang Renhe	Délégué principal Délégué Délégué Délégué
Croatie	B. Ivancan-Picek	Délégué principal
Danemark	B. Machenhauer	Délégué principal
Egypte	A. El Sayed Youssef	Délégué principal
Espagne	R. Diaz-Pabón (Mme) J. Ramón de Grado	Déleguée principale Suppléant
Etats-Unis d'Amérique	D. P. Rogers L. W. Uccellini J. L. Moyers Pai-Yei Whung (Mme) R. E. Carbone J. M. Miller	Délégué principal Suppléant Délégué Déléguée Conseiller Conseiller
Ex-République yougoslave de Macédoine	R. Simeva (Mme) A. Karanfilovski	Déleguée principale Délégué
Fédération de Russie	A. V. Frolov A. A. Chernikov A. V. Konoplev	Délégué principal Délégué Délégué
Finlande	H. Järvinen	Délégué principal
France	G. De Moor P. Bougeault J.-P. Chalon	Délégué principal Délégué Délégué

<i>Membre</i>	<i>Nom</i>	<i>Fonction</i>
Ghana	V. Antwi	Délégué principal
Hong Kong, Chine	K. H. Yeung	Délégué principal
Hongrie	T. Práger	Délégué principal
Inde	A. K. Kamra S. Utagar	Délégué principal Délégué
Iran, République islamique d'	A. M. Noorian S. A. Rezvani	Délégué principal Délégué
Islande	S. Jonsson	Délégué principal
Israël	I. Setter	Délégué principal
Italie	G. Daddario	Délégué principal
Japon	N. Sato Y. Makino	Délégué principal Suppléant
Malaisie	Yap Kok Seng	Délégué principal
Maroc	L. Grana	Délégué principal
Namibie	E. Kambueza	Délégué principal
Nigéria	N. O. Nnoli I. D. Nnodu	Délégué principal Suppléant
Norvège	A. Eliassen T. E. Nordeng A. Bratseth E. Forland O. Hov T. Iversen J. E. Kristjansson K. H. Midtbo	Délégué principal Suppléant Délégué Délégué Délégué Délégué Délégué Délégué
Pays-Bas	J. Alderliesten	Délégué principal
Pologne	Z. Litynska (Mme) J. Bartnicki	Déleguée principale Conseiller
Portugal	R. A. da Costa Carvalho	Délégué principal
République de Corée	Cho Joo-young Park Jeong-gyoo	Délégué principal Suppléant
République-Unie de Tanzanie	N. D. Pyuzza D. G. Rutashobya	Délégué principal Délégué
Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord	P. Mason R. A. Cox D. Griggs A. Thorpe	Délégué principal Suppléant Suppléant Délégué
Slovaquie	D. Závodský	Délégué principal

<i>Membre</i>	<i>Nom</i>	<i>Fonction</i>	<i>Organisation</i>	<i>Nom</i>
Suède	E. Liljas	Délégué principal	E. CONFÉRENCIERS	
Suisse	P. Binder G. Müller	Délégué principal Suppléant	Institut Paul Scherrer, Suisse	U. Baltensperger
Turquie	H. Y. Özalp	Délégué principal	Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme, Royaume-Uni	T. Palmer
Viet Nam	Tran Duy Binh	Délégué principal	University of Colorado, Etats-Unis d'Amérique	R. Pielke
C. EXPERT INVITÉ			Centres de science de l'atmosphère du Conseil national de la recherche sur l'environnement, Royaume-Uni	A. Thorpe
Président du Groupe de travail de l'expérimentation numérique		K. Puri		
D. REPRÉSENTANTS D'ORGANISATIONS INTERNATIONALES				
<i>Organisation</i>		<i>Nom</i>		
Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT)		T. Palmer		
General Organization of Remote Sensing		H. Ibrahim		
F. SECRÉTARIAT DE L'OMM				
		G. O. P. Obasi	Secrétaire général	
		F. Delsol	Directeur, Programme consacré à la recherche atmosphérique et à l'environnement (PRAE)	
		A. Soudine	Fonctionnaire principal (PRAE)	
		Z. Lei	Fonctionnaire principal (PRAE)	
		M. Malone	Consultant OMM (PRAE)	
		M. Peeters	Fonctionnaire chargé des conférences	

APPENDICE B

ORDRE DU JOUR

<i>Point de l'ordre du jour</i>	<i>Documents correspondants</i>	<i>PINK N° et auteur</i>	<i>Résolutions et recommandations adoptées</i>
1. OUVERTURE DE LA SESSION		1, président de la Commission	
2. ORGANISATION DE LA SESSION		2, président de la Commission	
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 des comités			
2.4 Autres questions d'organisation			
3. RAPPORT DU PRÉSIDENT DE LA COMMISSION	3	3, président du Comité plénier	Rés. 1
3.1 Appui aux conventions relatives à l'environnement et notamment à l'ozone	3.1	3.1, président du Comité B	
4. VEILLE DE L'ATMOSPHÈRE GLOBALE			
4.1 Pollution de l'environnement et chimie de l'atmosphère	4.1(1); 4.1(2)	4.1(1), président du Comité B 4.1(2), président du Comité B	Rec. 1
4.2 Environnement urbain	4.2	4.2, président du Comité B	
4.3 Contribution au Système mondial d'observation du climat (SMOC)	4.3	4.3, président du Comité B	
5. RECHERCHE SUR LA PRÉVISION MÉTÉOROLOGIQUE ET LA MÉTÉOROLOGIE TROPICALE			
5.1 Programme mondial de recherche sur la prévision du temps (PMRPT)	5.1(1); 5.1(2)	5.1(1), président du Comité A 5.1(2), président du Comité B	Rés. 2
5.2 Recherche en météorologie tropicale	5.2	5.2, président du Comité A	Rés. 3
5.3 Autres activités relatives à la prévision météorologique	5.3	5.3, président du Comité B	
6. RECHERCHE SUR LA PHYSIQUE ET LA CHIMIE DES NUAGES ET SUR LA MODIFICATION ARTIFICIELLE DU TEMPS	6	6, président du Comité A	Rec. 2
7. RECHERCHE SUR LE CLIMAT			
7.1 Programme mondial de recherche sur le climat : Stratégie et activités	7.1	7.1, président du Comité B	
7.2 Autres activités déployées dans le domaine du climat	7.2	7.2, président du Comité B	
8. AUTRES ACTIVITÉS DE RECHERCHE	8; 8, REV.	8, président du Comité plénier	
9. EXPOSÉS SCIENTIFIQUES		9, président du Comité plénier	
10. PLANIFICATION À LONG TERME DE L'OMM	10	10, président du Comité plénier	
11. EXAMEN DES RÉSOLUTIONS ET DES RECOMMANDATIONS ANTÉRIEURES DE LA COMMISSION DES SCIENCES DE L'ATMOSPHÈRE	11	11, président du Comité plénier	Rés. 4; Rec. 3
12. ELECTION DES MEMBRES DU BUREAU		12, président du Comité des nominations 12(2), président du Comité plénier	

<i>Point de l'ordre du jour</i>	<i>Documents correspondants</i>	<i>PINK N° et auteur</i>	<i>Résolutions et recommandations adoptées</i>
13. DÉSIGNATION DES MEMBRES DES GROUPES DE TRAVAIL		13, président de la Commission	
14. DATE ET LIEU DE LA QUATORZIÈME SESSION		14 et 15, président de la Commission	
15. CLÔTURE DE LA SESSION		14 et 15, président de la Commission	

APPENDICE C

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AIMSA	Association internationale de météorologie et des sciences de l'atmosphère
BALTEX	Expérience de la mer Baltique
CATCH	Couplage de l'atmosphère tropicale et du cycle hydrologique
CCI	Commission de climatologie
CEPMMT	Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme
CIMO	Commission des instruments et des méthodes d'observation
CIUS	Conseil international pour la science
CLIC	Programme relatif au climat et à la cryosphère
CLIVAR	Variabilité et prévisibilité du climat
CMAg	Commission de météorologie agricole
CMD	Centre mondial de données
CMOM	Commission technique mixte d'océanographie et de météorologie maritime (OMM/COI)
CMRS	Centre météorologique régional spécialisé
COI	Commission océanographique intergouvernementale (UNESCO)
COP	Conférence des Parités
CRM	Centre radiométrique mondial
CSA	Commission des sciences de l'atmosphère
CSB	Commission des systèmes de base
CSOT	Comité sur les satellites d'observation de la Terre
EMEP	Programme concerté de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe
ERS	Satellite européen de télédétection
FEM	Fonds pour l'environnement mondial
GAME	Expérience GEWEX sur la mousson d'Asie
GAPP	Projet GEWEX de prévision pour les Amériques
GCIP	Projet international GEWEX d'échelle continentale
GESAMP	Groupe d'experts chargé d'étudier les aspects scientifiques de la pollution des mers
GEWEX	Expérience mondiale sur les cycles de l'énergie et de l'eau
GOALS	Processus de l'océan, de l'atmosphère et des terres émergées
GURME	Projet de recherche météorologique sur l'environnement urbain relevant de la VAG
GVaP	Projet GEWEX concernant la vapeur d'eau
HIRS	Sondeur en infrarouge à grand pouvoir séparateur
IGAC	Programme international d'étude de la chimie de l'atmosphère du globe
IGOS	Stratégie mondiale intégrée d'observation
ISCCP	Projet international d'établissement d'une climatologie des nuages à l'aide de données satellitaires
IWM	Atelier international de l'OMM sur les études consacrées à la mousson
LBA	Expérience biosphère-atmosphère à grande échelle en Amazonie
MAGS	Expérience GEWEX portant sur le bassin du MacKenzie
MAP	Programme alpin à moyenne échelle
MEDEX	Expérience sur les dépressions qui engendrent des conditions météorologiques à fort impact en Méditerranée
MED POL	Programme d'évaluation et de maîtrise de la pollution en Méditerranée
MSU	Sondeur à hyperfréquences
NCAR	Centre national de recherche atmosphérique (Etats-Unis d'Amérique)

NCEP	Centre national de prévision environnementale (Etats-Unis d'Amérique)
PCM	Programme climatologique mondial
PCT	Programme concernant les cyclones tropicaux
PMRC	Programme mondial de recherche sur le climat
PMRPT	Programme mondial de recherche sur la prévision du temps
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PRAE	Programme consacré à la recherche atmosphérique et à l'environnement
PRMT	Programme de recherche en météorologie tropicale
SCSMEX	Expérience sur la mousson de la mer de Chine méridionale
SMHN	Services météorologiques et hydrologiques nationaux
SMN	Service météorologique ou hydrométéorologique national
SMO	Système mondial d'observation
SMOC	Système mondial d'observation du climat
SPARC	Etude des processus stratosphériques et de leur rôle dans le climat
SSU	Sondeur stratosphérique
THORPEX	Expérience concernant la recherche sur les systèmes d'observation et la prévisibilité
TOVS	Sondeur vertical opérationnel de TIROS
TRMM	Mission pour la mesure des pluies tropicales
VAG	Veille de l'atmosphère globale
WOCE	Expérience mondiale concernant la circulation océanique
