



---

CONFÉRENCE DES PARTIES\*  
Quatrième session  
Buenos Aires, 2-13 novembre 1998  
Point 4 h i) de l'ordre du jour provisoire

**EXÉCUTION DES ENGAGEMENTS ET APPLICATION DES AUTRES DISPOSITIONS  
DE LA CONVENTION**

**RECHERCHE ET OBSERVATION SYSTÉMATIQUE**

**Rapport sur le développement des réseaux d'observation du système climatique**

**Note du secrétariat**

1. Par sa décision 8/CP.3, la Conférence des Parties, à sa troisième session, a demandé à l'Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique (SBSTA) d'examiner l'efficacité des systèmes d'observation, avec le concours du secrétariat et en consultation avec le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), et de lui rendre compte de ses conclusions à la quatrième session (FCCC/CP/1997/7/Add.1). Les réseaux d'observation visés dans la décision comprennent notamment le Système mondial d'observation du climat (SMOC), le Système mondial d'observation des océans (GOOS) et le Système mondial d'observation de la Terre (SMOT).

2. A sa huitième session, le SBSTA a examiné un rapport de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) indiquant que les organisations participant au Programme d'action pour le climat élaboreraient un rapport détaillé sur l'efficacité des systèmes mondiaux, conformément à la décision 8/CP.3. Il a pris acte de la dégradation des réseaux d'observation du système climatique et a exhorté les Parties à donner la plus haute priorité aux mesures visant

---

\* Document également présenté à l'Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique et à l'Organe subsidiaire de mise en oeuvre à leur neuvième session.

à renverser cette tendance et à améliorer la situation (FCCC/SBSTA/1998/6). Le SBSTA a en outre invité les organisations participant au Programme d'action pour le climat à achever le rapport détaillé et à le lui présenter à sa neuvième session.

3. Comme suite à cette demande, le secrétariat du SMOC à l'OMM a été chargé, par les organisations participant au Programme d'action pour le climat de coordonner l'élaboration du rapport détaillé (FCCC/CP/1998/MISC.2). Un résumé de ce rapport, non revu par les services d'édition, est joint en annexe au présent document.

4. Le SBSTA est invité à examiner les informations données dans l'annexe, à remercier les organisations participant au Programme d'action pour le climat d'avoir établi le rapport demandé, à étudier les recommandations y figurant, à en entériner tout ou partie s'il y a lieu et à rendre compte de ses conclusions à la Conférence des Parties lors sa quatrième session.

5. Le SBSTA pourrait également inviter ces mêmes organisations à le tenir informé des faits nouveaux concernant les réseaux d'observation, et en particulier des difficultés rencontrées pour répondre aux besoins des pays en développement.

Annexe

**RAPPORT SUR L'EFFICACITÉ DES SYSTÈMES D'OBSERVATION MONDIAUX**

**Résumé analytique**

**INTRODUCTION**

La perspective d'un changement climatique mondial provoqué par l'homme suscite des inquiétudes depuis plusieurs années déjà. Une action internationale concertée a été engagée pour tenter de parer au danger. Une convention-cadre sur les changements climatiques a été ratifiée et est entrée en vigueur.

Les émissions de dioxyde de carbone et autres "gaz à effet de serre" dans l'atmosphère peuvent modifier le bilan radiatif global et, partant, les conditions climatiques de la planète. Afin de vérifier l'exactitude de cette hypothèse, il convient de discerner le facteur anthropique de la variabilité naturelle qui caractérise le climat. Pour pouvoir fournir des avis scientifiques sur l'évolution future du climat, ainsi que des renseignements susceptibles d'orienter les stratégies d'atténuation et d'adaptation, il faut disposer d'un flux continu de données d'observation spéciales.

À sa troisième session, la Conférence des Parties a demandé à l'Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique (SBSTA) d'examiner l'efficacité des systèmes d'observation, avec le concours du secrétariat et en consultation avec le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), et de lui rendre compte de ses conclusions à la quatrième session (décision 8/CP.3).

Le fonctionnement et la coordination des systèmes d'observation considérés sont assurés par différentes organisations internationales et intergouvernementales qui, avec d'autres <sup>1</sup>, ont élaboré le "Programme d'action pour le climat". Celui-ci jette les bases d'une coopération internationale dans divers domaines: recherche, services et impact et, en particulier, observations climatiques. Le Système mondial d'observation du climat (SMOC), qui englobe les aspects climatiques du Système mondial d'observation des océans (GOOS) et du Système mondial d'observation de la Terre (SMOT), entre autres, constitue le pôle de convergence des observations relatives au climat. La collecte des données dans ce domaine fait l'objet d'une coopération entre les organisations nationales et internationales

---

<sup>1</sup>Les organisations qui parrainent le Programme d'action pour le climat sont l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) et sa Commission océanographique intergouvernementale (COI), le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUD), l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Conseil international des unions scientifiques (CIUS).

compétentes. Ayant expressément pour mandat l'observation du climat, le SMOC a joué un rôle de premier plan dans l'élaboration du rapport destiné à la quatrième session de la Conférence des Parties.

Ce rapport a été établi pour:

- Recenser les observations nécessaires à l'application de la Convention-cadre;
- Étudier si les systèmes d'observation existants et prévus répondent aux besoins;
- Faire des recommandations précises pour améliorer la situation.

Il aboutit à la conclusion que les besoins en matière d'observation sont largement connus et qu'une grande partie des systèmes nécessaires est déjà en place. Ceux-ci doivent toutefois être renforcés et améliorés pour pouvoir répondre aux exigences dans le domaine du climat. Il existe déjà de nombreuses techniques de mesure qui ont fait la preuve de leur efficacité, ainsi qu'une infrastructure adaptée aux observations climatiques.

Il est maintenant urgent que les États s'engagent à assurer la couverture mondiale des variables clefs, à enrayer et inverser la dégradation des systèmes d'observation existants, ainsi qu'à améliorer l'échange d'informations. Il faut apporter des améliorations spécifiques aux systèmes d'observation atmosphérique, océanographique et géologique. Chaque Partie devrait mettre en oeuvre des programmes d'observation systématique dans le cadre de plans nationaux alignés sur la stratégie globale d'observation du climat mondial. Une réaction positive des États contribuerait considérablement à la mise en oeuvre d'un système efficace d'observation du climat, à l'appui des objectifs de la Convention-cadre.

#### **OBSERVATION DU CLIMAT DE LA TERRE**

Depuis plusieurs décennies, la communauté scientifique internationale s'efforce de comprendre le climat de la Terre, d'en mesurer la variabilité intrinsèque et de prédire et d'évaluer les changements climatiques dus à l'activité humaine. Les études sont fondées essentiellement sur des analyses et des modèles qui utilisent les données chronologiques disponibles. Ces données proviennent souvent de réseaux d'observation établis à des fins autres que l'examen du climat. Bien que beaucoup de réseaux remplissent correctement leurs fonctions (prévision météorologique, transport aérien et maritime ou programmes de recherche, par exemple), les scientifiques qui se livrent à la recherche sur le climat, et le GIEC en particulier, ont constaté des carences qui limitent l'utilité de ces mécanismes pour l'observation du climat.

Le SMOC et d'autres systèmes ont analysé en détail les observations nécessaires à l'étude du climat, ainsi que l'aptitude des réseaux à fournir les données requises. Il est apparu que de nombreux organismes nationaux, régionaux et mondiaux fournissaient déjà des observations fort utiles. Ils devraient être félicités et encouragés à poursuivre leurs efforts.

Néanmoins, si l'on prend en considération les exigences particulières de l'observation du climat, les réseaux comportent plusieurs carences et défauts. Par exemple:

- La couverture mondiale est insuffisante pour un grand nombre de variables climatiques fondamentales. Les réseaux météorologiques présentent de vastes lacunes pour plusieurs continents et une grande partie de la masse océanique. Il y a eu récemment une diminution du nombre absolu d'observations en surface. Tout cela nuit beaucoup à l'évaluation et à la modélisation du climat.
- La couverture régionale n'est pas non plus adéquate dans de nombreuses parties du monde. Il n'y a pas d'observations en surface ni en haute atmosphère pour de larges pans de l'Afrique, de l'Asie et de l'Amérique du Sud. Paradoxalement, ces lacunes sont particulièrement importantes dans les régions où l'impact des changements climatiques devrait être le plus marqué.
- Les observations sur certaines variables ne sont pas toujours assez exactes ou précises pour pouvoir être utilisées comme indicateurs de l'évolution du climat. Bien souvent, on déplace des stations d'observation et on modifie les techniques ou méthodes sans prendre en considération les incidences de ces changements sur les relevés climatologiques. Il est difficile, pour ne pas dire impossible, de remédier après coup aux dérives et erreurs qui en résultent.
- L'échange de données clefs laisse souvent à désirer. Ce problème, qui tient à de nombreux facteurs, est actuellement examiné à plusieurs niveaux. Il n'est pas rare que des séries de données mondiales ou régionales potentiellement précieuses restent inaccessibles aux utilisateurs.

Si elles ne sont pas corrigées, les carences de ce type réduiront considérablement la capacité de la communauté scientifique de fournir des informations essentielles pour guider l'évaluation des changements climatiques et pour faciliter l'application de la Convention.

## **OBJECTIFS, CONDITIONS ET MISE EN OEUVRE**

### **Objectifs**

Les programmes d'observation doivent atteindre plusieurs objectifs interdépendants pour pouvoir contribuer efficacement à l'étude et à l'évaluation du climat en général, et à certaines activités découlant de la Convention-cadre. Il s'agit:

1. D'observer et de décrire le climat actuel, y compris sous l'angle de sa variabilité et des événements extrêmes;
2. D'obtenir des informations utiles pour détecter les changements climatiques, en évaluer le rythme et l'importance et en déterminer les causes;

3. De fournir des observations pour déterminer le forçage climatique dû à la modification de la concentration des gaz à effet de serre et à d'autres phénomènes d'origine humaine;
4. De fournir des observations pour valider les modèles et contribuer à prévoir le climat futur;
5. De contribuer à la compréhension et à la mesure de l'impact des changements climatiques sur les activités humaines et les écosystèmes.

#### **Conditions à remplir**

Pour observer et caractériser le climat, il faut prendre conscience du fait que le système climatique est mondial par essence et qu'il y a interaction entre tous ses éléments (terre, mer, glace et atmosphère). Il faut donc établir des séries de données mondiales exhaustives pour déterminer les signes importants de variabilité du climat et réduire le degré d'incertitude. Les données recueillies sur de longues périodes ininterrompues méritent une attention particulière. Étant donné le rôle central de l'atmosphère dans le climat, il est essentiel de caractériser l'état tridimensionnel de l'atmosphère et les conditions météorologiques à la surface de la Terre. La qualité et la cohérence spatiale et temporelle des données mondiales sur la pression à la surface et sur les champs de température sont des facteurs essentiels. Les conditions à la surface des mers, y compris au niveau de la glace de mer, sont également importantes. L'océan est un intégrateur de variabilité, qui supprime ou atténue les fluctuations de haute fréquence au profit des signaux climatiques à variation lente. En ce qui concerne les océans, il est nécessaire de disposer de champs annuels de changement du niveau global de la mer, de stations pour l'obtention de séries chronologiques de qualité sur une longue période, d'un nombre restreint de sections transocéaniques de bonne qualité à pleine profondeur et d'un échantillonnage renforcé de la couche supérieure de la mer. Des mesures du cycle du carbone dans l'océan sont aussi nécessaires, mais elles présentent des sérieuses difficultés. La caractérisation de la surface de la Terre exige des informations sur les variables du cycle hydrologique, et notamment sur la cryosphère.

Pour détecter les changements climatiques et leurs origines, on doit mettre en évidence des variations statistiquement significatives en tenant compte, d'une part, de la variabilité naturelle du climat et, d'autre part, des causes de ces variations. Il faut pour cela accorder une attention particulière à la qualité et à l'exhaustivité des séries de données ainsi qu'aux méthodes de traitement. L'accent est mis actuellement sur la cohérence des profils d'évolution (comparaison des hypothèses et des mesures), ce qui nécessite un système intégré dont chaque élément doit fonctionner de la manière prévue.

Les données nécessaires pour déterminer le forçage climatique dû aux constituants atmosphériques sont fonction du constituant considéré. Les incertitudes quant à la quantité et à la répartition des constituants atmosphériques contribuent à l'incertitude quant à leur potentiel effectif de réchauffement de la planète. Tous les éléments de l'échange radiatif, y compris la concentration d'ozone, doivent être mesurés de manière continue

sur une longue période. Il est apparu récemment que les aérosols jouaient un rôle clef dans l'échange radiatif et on a maintenant besoin d'estimations globales fiables dans ce domaine. L'utilisation de modèles pour l'élaboration de prévisions selon différents scénarios concernant les gaz à effet de serre est une méthode admise. La fiabilité de ces prévisions dépend en partie de la validité du modèle, qui est elle-même fonction des hypothèses et des paramètres de modélisation. Des séries de données exhaustives sont nécessaires pour établir la validité du modèle et en éprouver les paramètres. Les études méthodologiques sont extrêmement importantes pour l'élaboration des modèles et l'amélioration des projections. En ce qui concerne les cycles du carbone, une surveillance plus étroite s'impose pour tous les éléments du système climatique (terre, mer et atmosphère).

Pour comprendre et quantifier l'impact des changements climatiques sur les activités humaines et les systèmes naturels, il convient d'observer diverses variables de manière systématique. Vu la multiplicité des effets potentiels des changements climatiques sur la surface de la Terre, et la diversité des produits intéressant les utilisateurs, les variables terrestres ont été classées par ordre de priorité. Elles comprennent notamment les mesures du couvert végétal et de l'utilisation des sols, les variables hydrologiques, les propriétés biophysiques de la végétation et les variables biogéochimiques. Certaines données ne relevant pas du mandat des systèmes mondiaux d'observation (par exemple, la fréquence des maladies ou certains aspects des variations de la biodiversité), la coordination avec les groupes compétents est encouragée.

#### **Mise en oeuvre**

Le rassemblement des observations requises incombe aux organismes et programmes nationaux. Pour être utiles, ces éléments d'information doivent être réunis conformément à une stratégie internationale coordonnée. Plusieurs organisations internationales ont élaboré le Programme d'action pour le climat en vue notamment d'obtenir des observations spécialisées sur le système climatique, et ont chargé le SMOC d'assurer la coordination dans ce domaine. Le SMOC a été établi par des organisations internationales soucieuses<sup>2</sup> de mettre en place un mécanisme général d'observation du climat. Il a recensé les besoins en engageant un large dialogue avec la communauté scientifique et il a évalué, en consultation avec les organismes compétents, l'aptitude des systèmes d'observation à y répondre. Le SMOC a ensuite présenté, par l'intermédiaire des organisations dont il relève, des recommandations pour remédier aux problèmes et carences constatés.

Le SMOC met à profit des activités et des recherches en cours dans le cadre de partenariats, ne recommandant de nouveaux éléments que lorsque cela est nécessaire. Les réseaux d'observation sont exploités par les États en vertu d'accords de collaboration avec le SMOC. Beaucoup de pays disposent déjà des bases nécessaires pour contribuer au Système. Ils doivent à présent s'employer à renforcer les réseaux existants et à en améliorer le fonctionnement. Pour certains pays, la participation au projet impliquera la mise en place de nouvelles stations ou de nouveaux réseaux d'observation.

---

<sup>2</sup>La COI, le PNUE, l'OMM et le CIUS.

L'assistance financière nécessaire pour les aider à entreprendre des observations systématiques et à en tirer profit reste à déterminer.

## **RECOMMANDATIONS**

Après avoir analysé les observations nécessaires et évalué les systèmes d'observation actuels ou prévus, on a formulé des recommandations concernant les améliorations possibles. Tout d'abord, trois recommandations générales sont faites aux Parties à la Convention en vue d'une action concertée. Les autres recommandations s'adressent plutôt aux États et aux organismes nationaux compétents et portent sur des éléments précis des systèmes d'observation. L'application de ces recommandations devrait fournir aux générations actuelles et futures les observations et les données nécessaires pour répondre aux exigences de la Convention-cadre.

### **Recommandations générales**

Il est essentiel que les Parties à la Convention continuent à attacher un rang de priorité élevé aux observations en vue de réduire les incertitudes et d'atténuer les effets néfastes des changements climatiques. Par souci d'efficacité, la collecte et l'échange des données d'observation devraient faire l'objet d'une stratégie globale. Les Parties devraient encourager et appuyer l'élaboration de plans nationaux spéciaux, inspirés des plans globaux mis au point par le SMOC et ses partenaires. Les plans nationaux devraient prévoir l'adoption de mesures d'application précises.

Les Parties devraient allouer les ressources financières et humaines nécessaires en vue d'appuyer, individuellement et collectivement, les activités d'observation des organisations internationales compétentes. Là où les réseaux d'observation manquent ou sont insuffisants, elles devraient contribuer à leur création ou à leur développement au moyen de mécanismes de financement appropriés.

Les Parties devraient demander des rapports réguliers sur la situation et le fonctionnement du système d'observation. Ces rapports pourraient être coordonnés par le secrétariat du SMOC, pour le compte des organismes associés, avec le concours du SBSTA.

Pour nombre de variables importantes, des observations sont en cours, mais la diffusion des résultats laisse souvent à désirer. La Convention-cadre engage les Parties à échanger les données climatiques et à établir des archives dans ce domaine. Les Parties devraient réaffirmer leur attachement à ce principe et notamment aux mesures visant à supprimer les obstacles à l'échange d'informations sur le climat.

L'évaluation systématique des systèmes actuels montre que plusieurs régions géographiques souffrent d'une couverture insuffisante. Ainsi, les observations atmosphériques et terrestres font souvent défaut dans de vastes régions de l'Afrique, en Amérique du Sud et dans certaines parties de l'Asie. Pour remédier à ce type de lacunes, des efforts concertés de renforcement des capacités doivent être entrepris. Le développement des capacités endogènes est un des principes fondamentaux de la Convention-cadre et du Protocole de Kyoto.

Les Parties devraient réaffirmer leur appui au renforcement des capacités grâce à des programmes exécutés par des organisations internationales et à d'autres mécanismes appropriés.

#### **Recommandation 1**

*Chaque Partie devrait entreprendre des programmes d'observation systématique comportant notamment l'élaboration de plans nationaux spéciaux fondés sur les plans d'ensemble mis au point par le SMOC et ses partenaires. Les plans nationaux devraient prévoir l'adoption de mesures d'application précises, et être présentés et examinés périodiquement aux sessions de la Conférence des Parties.*

#### **Recommandation 2**

*Les Parties devraient échanger, entre elles et avec les organisations internationales compétentes, les données nécessaires pour atteindre les objectifs et satisfaire aux obligations de la Convention-cadre. Elles devraient s'employer activement à supprimer tous les obstacles internes à ces échanges.*

#### **Recommandation 3**

*Les Parties devraient appuyer activement le renforcement des capacités afin de permettre aux pays de réunir et d'utiliser des données d'observation pour répondre aux besoins locaux et régionaux. Les programmes des organisations internationales compétentes en la matière pourraient aider les pays à obtenir et utiliser des informations relatives au climat. Si nécessaire, les Parties devraient revoir les priorités des mécanismes de financement à l'appui de la Convention-cadre.*

#### **Recommandations particulières**

Vu la complexité des questions climatiques, les systèmes d'observation sont constitués d'un grand nombre d'éléments qui doivent être intégrés. Il faut pour cela observer un ensemble de principes directeurs qui assurent l'intégrité des réseaux à long terme. Le fonctionnement de ces réseaux devrait faire l'objet d'un suivi constant, sous l'angle du contrôle de la qualité. Les observations spatiales jouent un rôle particulièrement important dans les systèmes mondiaux, mais posent également des problèmes particuliers que l'on s'attache à résoudre en coopération avec les agences spatiales. Les organisations internationales et ces agences ont entrepris d'élaborer une stratégie d'observation mondiale intégrée (IGOS) en vue de promouvoir la coordination, d'éviter les chevauchements ou les lacunes et d'assurer la continuité à long terme des observations spatiales fondamentales pour l'étude du climat.

Par commodité, les systèmes mondiaux d'observation peuvent être classés en trois grandes catégories: observations atmosphériques, océanographiques et terrestres. Ces branches sont plus ou moins développées, comme on va le voir. Pour de plus amples informations, nous renvoyons le lecteur à la version intégrale du rapport.

## 1. Observations atmosphériques

La composante atmosphérique du système d'observation du climat est la plus développée, en raison de la longue tradition de coopération entre les pays pour obtenir et échanger les données nécessaires à l'établissement de prévisions météorologiques. Les caractérisations actuelles des aspects dynamiques et thermodynamiques du système climatique proviennent de la Veille météorologique mondiale (VMM), qui est un programme d'observation composite associant satellites météorologiques et systèmes de mesure à la surface du globe et en haute atmosphère.

Bien que la VMM soit efficace à bien des égards, les difficultés persistent s'agissant d'assurer une couverture mondiale réellement fiable et de maintenir le niveau de qualité requis pour les applications climatiques. De larges pans du globe ne sont pas suffisamment observés, et à maints endroits le nombre et la qualité des observations ont diminué. En ce qui concerne la haute atmosphère, le nombre d'observations a légèrement reculé, mais surtout les régions bénéficiant d'une couverture régulière sont beaucoup moins nombreuses qu'auparavant, en particulier sous les tropiques et dans l'hémisphère sud.

Le SMOC a retenu certains éléments de la VMM pour établir les bases d'un réseau climatique. Le Réseau de stations d'observation en altitude pour le SMOC (GUAN), qui comprend environ 160 stations, et le réseau de stations d'observation en surface pour le SMOC (GSN), qui en comprend un millier, ont été conçus pour servir d'assise à un réseau climatique mondial de qualité. En dépit d'accords nationaux d'exploitation, leur fonctionnement laisse cependant à désirer. Ainsi, plus de 35 % des stations du GUAN n'ont pas fourni les observations requises au cours du dernier trimestre 1997. L'évaluation des résultats du GSN est en cours, mais on sait déjà que de nombreuses régions du monde ne sont pas suffisamment couvertes. En Afrique par exemple, 45 des stations espacées de 5 degrés n'ont pas produit de relevés mensuels en 1997. Des difficultés sont également rencontrées dans certaines parties de l'Asie.

La Veille de l'atmosphère globale (VAG) fournit actuellement des observations mondiales et régionales de référence sur les composants atmosphériques bien mélangés, y compris les gaz à effet de serre, à l'appui du SMOC. À la lumière d'observations par satellite, elle fournit également des renseignements sur la concentration d'ozone, bien que le réseau ne soit pas suffisant pour indiquer la répartition dans la troposphère et dans la stratosphère de l'hémisphère sud. En Amérique du Sud par exemple, il n'existe qu'une station pour le CO<sub>2</sub> et il n'y en a aucune pour le CH<sub>4</sub>, le N<sub>2</sub>O ou les CFC. En Afrique, seules deux stations observent systématiquement le CO<sub>2</sub>, et il n'y en a qu'une dans l'ex-Union soviétique.

### **Recommandation 4**

*Les pays devraient appuyer les systèmes nationaux d'observation météorologique et veiller en particulier à ce que les stations faisant partie des réseaux du SMOC basés sur la VMM et la VAG soient pleinement opérationnelles et suivent les meilleures pratiques. Une aide devrait être fournie aux pays qui en ont besoin. Il convient d'augmenter le nombre de stations dans les réseaux d'observation des composants atmosphériques, dont*

*l'ozone et, s'il y a lieu, les aérosols. Les missions satellitaires d'observation et de mesure des composants atmosphériques devraient se poursuivre.*

## 2. Observations océanographiques

L'élément océanographique du système d'observation du climat connaît un essor rapide. Les recherches océanographiques conduites au cours des dernières décennies (dans le cadre notamment du Programme d'étude des océans tropicaux et de l'atmosphère du globe (TOGA) et de l'Expérience mondiale concernant la circulation océanique (WOCE) du Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC)) ont mis en évidence et établi scientifiquement des paramètres océanographiques fondamentaux pour le système climatique. Ces éléments clefs sont notamment le niveau de la mer, la température et la salinité à la surface et dans les couches supérieures de l'océan, les bilans et les flux thermiques, la quantité de mouvement, l'eau et le carbone, ainsi que la glace de mer. Il faut s'employer à obtenir des informations sur les régions pour lesquelles les données sont rares, telles que les mers australes ou les régions couvertes de glace et l'intérieur des océans, où les prélèvements sont actuellement très insuffisants. Les mesures essentielles sont pour la plupart réalisées dans le cadre d'activités de recherche et risquent donc d'être sans lendemain. Peu de pays ont l'infrastructure opérationnelle nécessaire, aussi l'avenir est-il bien incertain.

Pour mettre en place la composante océanographique (GOOS) du SMOC, un système d'observation des océans est en cours d'élaboration. Il devrait mettre à profit le Système mondial d'observation du niveau de la mer (GLOSS) et le Système mondial intégré des services océanographiques (SMISO). Les données considérées concerneraient notamment le niveau de la mer, sa surface et les profondeurs océaniques. Elles seraient recueillies par divers moyens, dont les satellites, pour surmonter les importantes difficultés de prélèvement en milieu océanique.

Des mesures particulières doivent être prises en vue de maintenir en exploitation les réseaux d'observation du niveau et de la surface de la mer. Après plusieurs années, le réseau GLOSS reçoit des observations d'environ 75 % des sites voulus. Les échantillons prélevés par des navires d'observation volontaires ont fourni des données sur la surface et la couche supérieure des océans, mais la couverture est limitée. À l'heure actuelle, 80 % environ des prélèvements préconisés sont recueillis. Un nombre croissant de bouées dérivantes est déployé par des groupes régionaux, mais cela ne suffit pas. En dépit des mesures prises pour améliorer l'échantillonnage au niveau régional, de vastes zones des mers australes ne font l'objet d'aucun prélèvement.

L'étalonnage des flux océaniques requiert l'établissement de plusieurs stations de référence représentatives. Il a été proposé d'en créer un nombre minimal, mais pour l'instant rien n'a été décidé. L'étude des changements climatiques dans les océans nécessite également l'établissement de profils océanographiques répétés. Dans le cadre de l'Expérience mondiale concernant la circulation océanique (WOCE), de nombreuses sections ont été établies, mais aucun engagement ferme n'a été pris en vue de la poursuite de ces activités.

### **Recommandation 5**

*Les pays devraient appuyer activement les systèmes nationaux d'observation des océans et veiller en particulier à ce que les éléments des réseaux SMOC et GOOS permettant d'étayer les observations du climat océanique soient mis en oeuvre dans toute la mesure possible. Une aide devrait être fournie pour accroître le nombre d'observations de la surface, en particulier dans les zones écartées, pour créer et entretenir des stations de référence et pour établir des sections répétées. Les missions satellitaires d'observation de l'élévation du niveau de la mer, de la tension du vent et des températures devraient se poursuivre.*

#### **3. Observations terrestres**

Le système d'observation terrestre est beaucoup moins développé. Des efforts considérables ont été déployés ces dernières années en vue d'établir les réseaux d'observation nécessaires pour caractériser la composante terrestre du système climatique, mais il reste beaucoup à faire dans le domaine de la recherche-développement. Le PMRC et le Programme international sur la géosphère et la biosphère (PIGB) fournissent des orientations concernant les priorités à attribuer aux variables terrestres. En ce qui concerne les processus de surface et l'utilisation des sols, plusieurs éléments clefs ont été recensés: état de l'écosystème, cycles du carbone et d'autres éléments biogéochimiques, hydrosphère et cryosphère. Il importe en particulier de prendre en compte toutes les variables relatives à l'hydrologie, à la cryosphère et au cycle de l'eau (précipitations, évaporation, ruissellement et rétention; humidité du sol; neige et glace).

Le SMOC et plusieurs programmes de recherche ou d'action coopèrent à l'établissement de réseaux terrestres. Ces réseaux supposent une utilisation judicieuse d'observations effectuées dans le cadre de programmes nationaux et internationaux qui n'ont pas été conçus expressément à des fins climatiques, mais qui, une fois adaptés, pourraient apporter une contribution utile dans ce domaine. Le Programme d'hydrologie et de mise en valeur des ressources en eau de l'OMM, le Centre mondial des données de l'écoulement, le Système mondial du cycle d'observation hydrologique et le Service mondial de surveillance des glaciers jouent un rôle notable en ce qui concerne les variables hydrologiques. Plusieurs réseaux d'information sur les écosystèmes nationaux et internationaux coordonnent leurs activités d'observation intéressant le climat, à l'appui du SMOC et du SMOT.

On déplore cependant dans bien des cas une diminution récente du nombre d'observations. Le volume de données communiquées au PMRC était deux fois moins important en 1990 qu'au début des années 80. Beaucoup de programmes d'étude du bilan massique des glaciers ont été interrompus. La couverture assurée par les satellites optiques à haute résolution, indispensable pour le suivi des modifications anthropiques du manteau végétal, et en particulier de la déforestation, était bien moins bonne au début des années 90 qu'au début des années 70, principalement en raison de nouvelles stratégies d'acquisition. Le changement de la fréquence de passage des satellites météorologiques à orbite polaire a aussi contribué à la dégradation des relevés climatologiques terrestres à long terme.

Des efforts considérables devront être déployés pour créer des systèmes opérationnels à long terme, susceptibles de fournir les données mondiales nécessaires sur un grand nombre de variables terrestres telles que l'occupation des sols, les incendies, les glaciers et plusieurs facteurs hydrologiques.

#### **Recommandation 6**

*Les pays devraient appuyer activement les réseaux terrestres nationaux et en particulier les divers programmes d'observation en vue de collecter, d'échanger et de conserver des données sur les variables terrestres conformément aux priorités du SMOC et du SMOT. Un appui spécial est nécessaire pour recueillir et diffuser les observations voulues sur l'hydrosphère et la cryosphère. Les réseaux d'observation de l'impact du climat sur les écosystèmes devraient être coordonnés en vue de constituer des bases de données mondiales et régionales. Il est particulièrement nécessaire d'aider un grand nombre de réseaux terrestres à passer de la recherche aux activités opérationnelles. Il faut encourager vivement et, s'il y a lieu, aider financièrement les pays en développement à réunir des observations utiles pour donner l'alerte en cas de danger extrême exacerbé par les changements climatiques, pour établir des études de vulnérabilité et d'impact, et pour étayer les efforts nationaux et régionaux en matière de développement durable.*

#### **CONCLUSIONS**

Les systèmes d'observation existants souffrent de graves carences qui limitent leur utilité pour l'étude des questions climatiques et la poursuite des objectifs de la Convention-cadre. Outre que ces systèmes n'ont pas été conçus pour étudier le climat, ils se dégradent dans des domaines fondamentaux. Nombre d'observations qui pourraient être utiles ne sont pas diffusées efficacement. Pour promouvoir les objectifs de la Convention, les Parties doivent s'employer plus résolument à établir de vastes systèmes d'observation continue - par l'intermédiaire d'organismes nationaux, d'organisations internationales et de mécanismes tels que le Système mondial d'observation du climat, le Système mondial d'observation des océans et le Système mondial d'observation de la Terre - car on a besoin de relevés efficaces pour suivre l'évolution du climat à long terme.

-----