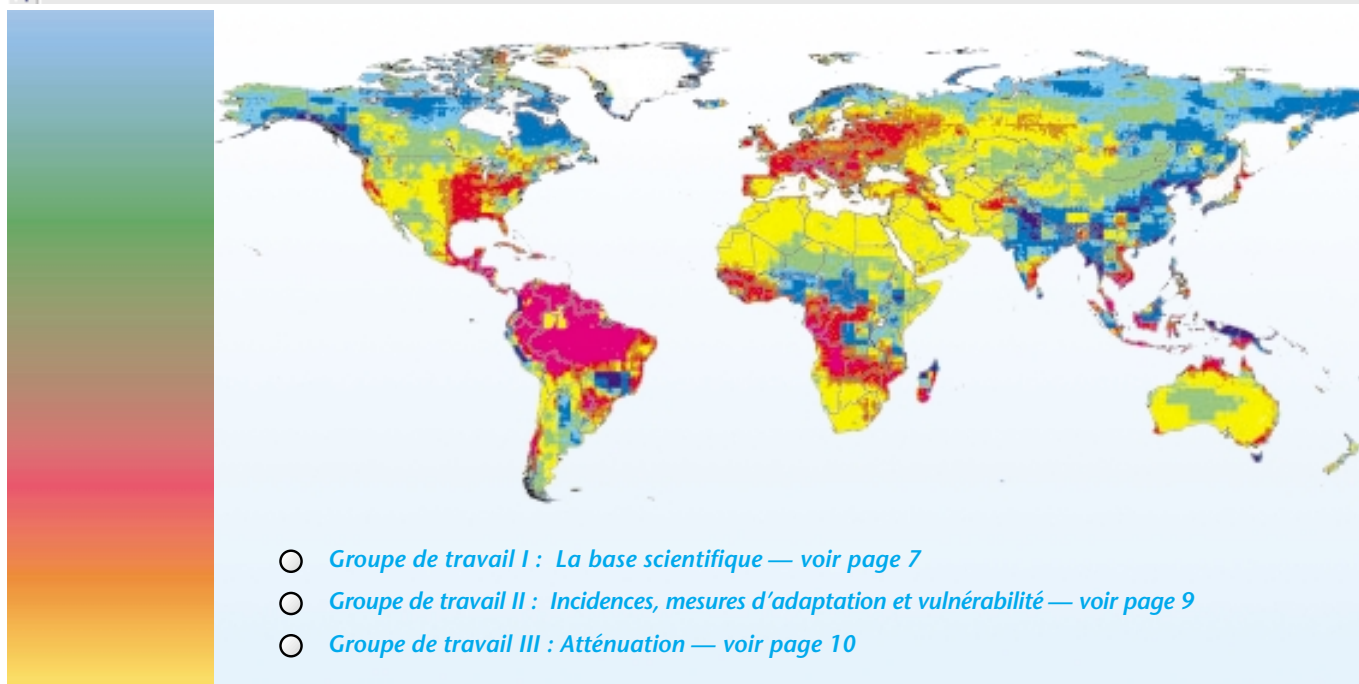
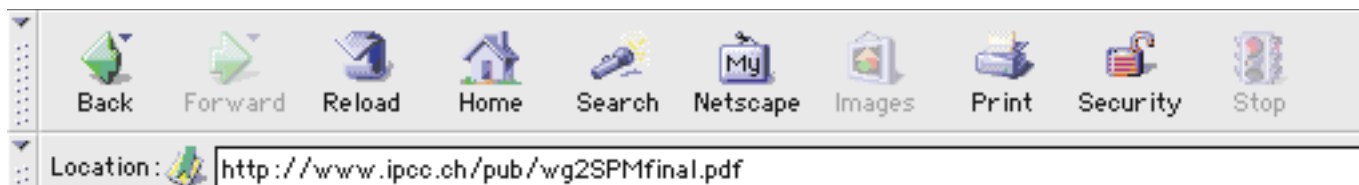


Nouvelles du Climat mondial

Organisation météorologique mondiale

N° 19 • Juin 2001

TROISIÈME RAPPORT D'ÉVALUATION DU GIEC



SOMMAIRE

3	Troisième évaluation du GIEC
3	Inondations et sécheresses inhabituelles en Afrique de l'Est
4	Atelier sur les moussons
5	Le climat en l'an 2000
6	Changements de l'environnement planétaire et systèmes d'alimentation

7-10 Résumés des rapports des Groupes de travail du GIEC :

7-8	Groupe de travail I : La base scientifique
9	Groupe de travail II : Incidences, mesures d'adaptation et vulnérabilité
10	Groupe de travail III : Atténuation

11	Satellites et prévisions saisonnières
12	Effets de la fonte du pergélisol
12	Rétrécissement du lac Tchad
13	Forums sur l'évolution probable du climat
14	Intégration des systèmes d'observation
14	Nouveau programme sur le climat et l'eau
16	Où sont passées toutes les glaces de mer ?

Imprimé entièrement
sur papier sans chlore



Publié par
l'Organisation météorologique mondiale

Genève • Suisse

CALENDRIER

5-15 juin

Genève, Suisse

Conseil exécutif —
Cinquante-troisième session

19-29 juin

Akureyri, Islande

Commission technique
mixte OMM/COI d'océano-
graphie et de météorologie
maritime — Première
session

3-6 juillet

Genève, Suisse

Groupe de travail des inci-
dences des stratégies de
gestion, en vue de limiter les
émissions de gaz à effet de
serre, et d'adaptation à la
variabilité du climat et aux
changements climatiques
dans les domaines de l'agri-
culture et de la foresterie
(relevant de la CMAg)

10-13 juillet

Amsterdam, Pays-Bas

Conférence scientifique
publique sur le changement
global et ses enjeux

15-20 juillet

Saint-Jean, Canada

Seconde conférence interna-
tionale sur le brouillard et la
collecte du brouillard

18-27 juillet

Maastricht, Pays-Bas

Sixième Assemblée
scientifique de l'AISH

10-14 septembre

Paris, France

Quatrième conférence
internationale sur
les cycles mondiaux
de l'énergie et de l'eau

Avant-propos

Le premier Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), achevé en août 1990 et présenté à la Deuxième Conférence mondiale sur le climat un mois plus tard, a joué un rôle décisif dans les négociations et la conclusion de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Le deuxième Rapport d'évaluation, achevé en décembre 1995, a joué un rôle tout aussi critique dans le processus qui a débouché sur le Protocole de Kyoto; dans ce Rapport, le GIEC concluait que «les preuves accumulées donnaient à penser que les activités humaines ont une influence discernable sur le climat mondial.»

Cette conclusion est renforcée dans le troisième Rapport d'évaluation, qui indique que des preuves nouvelles et plus frappantes confirment que le réchauffement observé au cours des 50 dernières années est attribuable aux activités de l'homme.

Le troisième Rapport constate en outre que les écosystèmes naturels sont vulnérables au réchauffement projeté et que les organismes humains y sont également très sensibles, que les secteurs les plus démunis de la communauté auront probablement à essayer le plus fort des conséquences préjudiciables, que si de faibles changements du réchauffement projeté ont des effets variables dans les pays en développement et dans les pays développés, un réchauffement important aurait néanmoins des incidences nuisibles sur la productivité économique et agricole dans toutes les parties du monde.

De plus, le troisième Rapport fait observer qu'il existe des options pour atténuer les changements climatiques, dont les coûts pourraient être réduits au minimum en prévoyant une planification temporelle appropriée des actions à entreprendre. Ce sont là des constatations importantes qui devraient aider à formuler des politiques de manière constructive.

Les travaux qui ont abouti à ce troisième Rapport auront pris quasiment quatre ans au moment où il sera achevé fin 2001. Durant cette période, le GIEC a également produit quatre Rapports spéciaux : L'aviation et l'atmosphère planétaire; Questions méthodologiques et technologiques dans le transfert de technologie; Scénarios d'émissions; Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie.

Le GIEC a été mis en place il y a plus de 10 ans par l'OMM et le PNUE. Par le biais de ses importants rapports d'évaluation et de ses documents techniques, le GIEC fournit à la communauté mondiale, sur l'évolution du climat, les informations les plus récentes qui sont d'une importance capitale pour l'avenir de l'humanité.

(G.O.P. Obasi)
Secrétaire général

Organisation météorologique mondiale

7 bis, avenue de la Paix

P.O.Box 2300

CH-1211 Genève 2, Suisse

Tél.: +41 22 730 8314/8315

Fax : +41 22 730 8027

e-mail : ipa@gateway.wmo.ch

Internet : <http://www.wmo.ch>

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.

TROISIÈME ÉVALUATION DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a terminé trois des quatre parties de son troisième Rapport d'évaluation. Ces parties représentent la contribution des trois Groupes de travail. Elles concernent :

- *les changements climatiques en l'an 2000 : La base scientifique;*
- *les changements climatiques en l'an 2000 : Incidences, mesures d'adaptation et vulnérabilité; et*
- *les changements climatiques en l'an 2000 : Atténuation*

La dernière partie, qui sera le *Rapport de synthèse*, devrait être achevée en septembre 2001. Chaque partie contient un résumé à l'intention des décideurs (RD) qui rassemble les principales conclusions du rapport intégral en vue de faciliter, aux niveaux national et international, la prise de décisions relatives aux changements climatiques.

Plus de 2500 experts de quelque 60 pays ont participé à la rédaction et à la révision des chapitres. Les projets de chapitres ont aussi été diffusés à tous les États Membres des Nations Unies et de l'OMM, à des fins d'examen sur leurs aspects techniques. Au cours de chacune des sessions des trois Groupes de travail, environ 100 gouvernements ont approuvé, ligne par ligne, le RD les concernant et accepté l'évaluation sur laquelle est basé chacun des chapitres.

Ce processus d'approbation/acceptation a été instauré intentionnellement par le GIEC. Les RD, sur lesquels l'ensemble des gouvernements doivent s'accorder (les rédacteurs experts étant présents afin de garantir la conformité à la littérature spécialisée), offrent une base positive commune à tous les gouvernements. L'évaluation fondamentale, produite par les experts et résumant

l'état des connaissances, sert de base aux RD. Cette dualité de caractère — intergouvernemental et technique — du GIEC est absolument essentielle pour élaborer d'un commun accord les évaluations les plus objectives possibles auxquelles tous les gouvernements du monde peuvent souscrire. Le processus d'appréciation en deux étapes, selon lequel l'examen par des experts (de la profession) est suivi d'un examen technique au niveau des gouvernements, garantit non seulement l'exhaustivité du produit, mais également que celui-ci représente l'état réel des connaissances et qu'il tient compte de tous les points de vue scientifiquement valables.

Sauvegarder l'objectivité du GIEC est d'une importance capitale, ce que garantissent le caractère neutre (et non normatif) des orientations qu'il préconise et son indépendance institutionnelle vis-à-vis de la CCNUCC.

Il est encourageant de constater qu'un plus grand nombre d'experts de pays en développement ont participé à l'élaboration du troisième Rapport qu'à celle du deuxième Rapport.

Tandis que les évaluations des trois Groupes de travail s'en tiennent au schéma traditionnel d'approches par sujet, secteur et région, le *Rapport de synthèse* est fondé sur neuf questions que les gouvernements ont identifiées comme étant importantes pour l'élaboration de politiques en matière de changements climatiques. Le *Rapport de synthèse* s'efforcera de répondre à ces questions, dans la mesure où des réponses peuvent se révéler à l'examen de la littérature scientifique et technique ou d'autres ouvrages spécialisés. Il sera fondé sur des rapports passés et présents du GIEC, approuvés et acceptés.

CALENDRIER (suite)

18–21 septembre
Boulder, Colorado,
Etats-Unis d'Amérique
Réunion internationale d'experts sur les progrès de l'utilisation des données océaniques anciennes

19–26 septembre
Quito, Equateur
Association régionale III (Amérique du Sud) —
Treizième session

24–28 septembre
Budapest, Hongrie
Cinquième conférence européenne sur les applications de la météorologie et Première réunion annuelle de la Société météorologique européenne

INONDATIONS ET SÉCHERESSES INHABITUELLES EN AFRIQUE DE L'EST

Durant l'année 2000, la sécheresse s'est généralisée dans de nombreuses parties de la région entourant la Corne de l'Afrique*. Dans certains endroits, cette sécheresse a été la plus grave qui ait eu lieu depuis des décennies et, dans d'autres, ce n'était que le prolongement de la sécheresse persistante qui avait débuté en 1998.

La Figure du haut de la page 4 résume les principales anomalies climatiques constatées dans cette région en l'an 2000, et le graphique montre les précipitations mensuelles cumulées

(moyenne 1984 et 2000). Il convient de noter que de nombreuses parties des régions touchées par la sécheresse en 1999-2000 avaient subi l'assaut de précipitations excessives et d'inondations au cours de 1997/98.

Les précipitations au cours de la période de mars à mai 2000 (la longue saison des pluies en Afrique de l'Est équatoriale) ont commencé tard et ont été peu abondantes; dans certains endroits, elles ne sont même pas venues. Cette absence de pluie est liée aux conditions du phénomène *La Niña* et à l'activité cyclonique dans l'océan Indien. Pendant le mois d'avril, lorsque les précipitations sont généralement les plus abondantes,

* Burundi, Djibouti, Erythrée, Ethiopie, Kenya, Ouganda, République-Unie de Tanzanie, Rwanda, Soudan

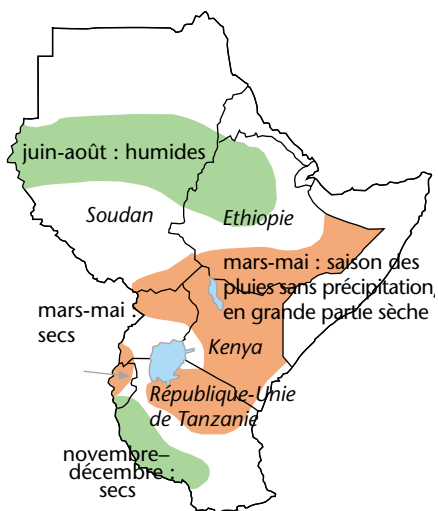
Source : L'article ci-contre est fondé sur un exposé de M. L.A. Ogallo, Coordonnateur, Drought Monitoring Centre de Nairobi, P.O. Box 30259, Nairobi, Kenya.

certaines parties de l'Éthiopie orientale, du Kenya du Nord et du Sud-Ouest, ainsi que du nord-ouest de la Tanzanie, ont souffert des conditions les plus sèches qui aient été enregistrées depuis 1961.

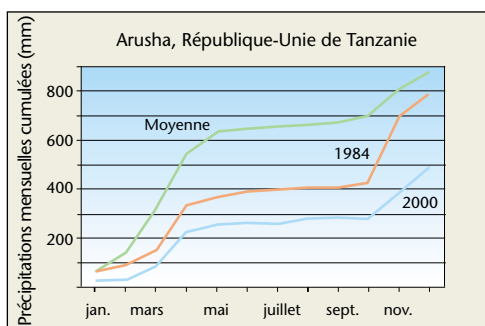
La période de juin à août a été beaucoup plus humide, entraînant des situations presque normales, voire plus humides, dans une grande partie du nord et de l'ouest de la région. Les zones méridionales du secteur nord sont toutefois restées sèches; par endroits, dans le sud de l'Éthiopie, les conditions ont été les plus sèches depuis 1961.

D'octobre à décembre, les précipitations ont été abondantes dans l'ouest, tandis que dans certaines parties orientales de l'Ouganda et dans le sud de la Tanzanie, le climat a été le plus humide enregistré

depuis 1961 pour cette période. Ceci s'est prolongé jusqu'en janvier 2001, avec des inondations dans certaines parties situées au sud, au centre et à l'ouest du Kenya, de même qu'en Ouganda.



Importantes anomalies climatiques dans la région de la Corne de l'Afrique en 2000



Échelle temporelle des précipitations mensuelles cumulées sur Arusha, République-Unie de Tanzanie

d'inondations à certains endroits. Les fortes précipitations ont également persisté en Tanzanie, dont certaines contrées ont connu les conditions les plus humides relevées pour ce mois depuis 1961.

ATELIER SUR LES MOUSSONS

Le deuxième Atelier international de l'OMM sur les études consacrées à la mousson s'est tenu à New Delhi, Inde, du 23 au 26 mars 2001. Il a rassemblé 60 participants de 30 pays Membres de l'OMM. Cet atelier faisait suite au Séminaire organisé par le Département de météorologie de l'Inde (19-20 mars 2001) pour commémorer ses 125 ans au service de la nation, et à la Conférence internationale, tenue les 21 et 22 mars, sur la prévision des moussons à courte et à longue échéance et organisée conjointement par le Département de météorologie et l'Association météorologique de l'Inde.

L'atelier a passé en revue les récents progrès des recherches sur les caractéristiques et la prévision des moussons. Il a servi de tribune à des discussions entre chercheurs et prévisionnistes sur les problèmes auxquels ils se heurtent les uns et les autres, et sur les solutions qui permettraient de

prévoir les moussons à échéances de décennies plutôt que de jours. Les sujets traités durant l'atelier étaient les suivants :

- la prévision des conditions météorologiques extrêmes (cyclones tropicaux, dépressions, marées de tempête et inondations de courte durée);
 - la prévision des moussons à échéance de 10 jours;
 - la prévision de moussons intrasaisonniers;
 - la prévision de la variabilité interannuelle;
 - l'application des prévisions aux régions sujettes aux moussons (inondations et sécheresses, maladies et problèmes économiques qui leur sont associées); et
 - surveillance et études futures des moussons.
- Le compte rendu intégral sera publié très prochainement.

Modélisation du climat

Le thème cohésif qui sous-tend le Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC) porte sur l'élaboration de modèles exhaustifs de l'ensemble du système climatique, fondée sur les progrès scientifiques et techniques des études du PMRC à ce sujet. Ces modèles représentent l'outil fondamental permettant de comprendre et de prévoir les variations naturelles du climat et de fournir des estimations fiables sur les changements climatiques liés aux activités humaines.

Les travaux se poursuivent concernant les exercices de comparaison entre modèles coordonnés à l'échelle internationale, en vue de cerner les erreurs de simulation climatique et de trouver les moyens de les réduire. Un modèle atmosphérique et un projet de comparaison de modèles couplés (océan-atmosphère) ont été organisés. Le premier comprend une expérience de contrôle normal d'un ensemble de distributions spécifiées de la température superficielle de la mer et des glaces de mer.

Les simulations de tous les principaux groupes de modélisation du monde ont été rassemblées au Laboratoire national Lawrence Livermore du Département de l'énergie américain dans le cadre du Programme de comparaison et de diagnostic des modèles climatiques. Cette base de données constitue une source unique pour toutes sortes d'études de diagnostics sur le traitement par modèles de nombreux aspects de la circulation atmosphérique. Dans la comparaison des modèles couplés, la première phase a consisté à rassembler (pour contrôle) les résultats des simulations mondiales du climat actuel (de 21 groupes de modélisation dans huit pays différents, représentant pratiquement chaque groupe qui exploite un modèle couplé dans le monde).

Les assureurs estiment le coût du réchauffement planétaire

Un rapport de *Munich Re*, membres de l'initiative des services financiers du PNUF, a estimé les conséquences financières possibles des prédictions du GIEC relatives au réchauffement planétaire.

- Les pertes imputables à des cyclones tropicaux plus fréquents, les pertes de terres résultant de l'élévation du niveau des mers et les dommages occasionnés aux stocks de poissons, à l'agriculture et aux réserves en eau, pourraient coûter plus de 300 000 millions de dollars E.-U. par an.
- A l'échelle planétaire, certaines des pertes les plus importantes seraient enregistrées dans le domaine énergétique. L'industrie mondiale de l'eau devra faire face, d'ici à 2050, à un surcoût annuel de 47 000 millions de dollars. L'agriculture et la foresterie du monde entier risquent de perdre jusqu'à 42 000 millions de dollars si les concentrations de dioxyde de carbone atteignent des niveaux deux fois plus élevés que ceux de l'ère préindustrielle à cause de sécheresses, d'inondations et d'incendies.
- Les mesures destinées à protéger les habitations, les usines et les centrales électriques contre les inondations dues à l'élévation du niveau de la mer et des marées de tempête pourraient coûter un milliard de dollars par an.
- Les pertes d'écosystèmes, notamment des mangroves, des récifs coralliens et des lagunes côtières pourraient dépasser 70 000 millions de dollars d'ici à 2050.
- Les catastrophes naturelles, y compris cyclones et ouragans plus fréquents, pourraient y ajouter 3 milliards de dollars.

Source : Gerhard Berz, *Insuring against Catastrophe*, *Our Planet*, Vol. 12, No. 1, avril 2001

CHANGEMENTS DE L'ENVIRONNEMENT PLANÉTAIRE ET SYSTÈMES D'ALIMENTATION

Le Programme mondial de recherche sur le climat, le Programme international concernant la géosphère et la biosphère (PIGB) et le Programme international d'étude des dimensions sociales (IHDP) ont uni leurs efforts pour élaborer un nouveau projet intitulé Programme sur les changements de l'environnement planétaire et les systèmes alimentaires (GECaFS).

Un grand nombre des paramètres météorologiques qui se combinent pour influencer sur la productivité étant étroitement liés au climat d'une région, les inquiétudes se multiplient quant au risque de voir les changements climatiques constatés de nos jours entraîner des conséquences de portée non négligeable, et en général négatives, pour la production alimentaire. Des travaux de recherche considérables ont donc été entrepris en vue de mieux comprendre la variabilité du climat et son influence sur les saisons. Des prévisions saisonnières et des évaluations à plus longue échéance et de meilleure qualité pourraient alors être utilisées, en même temps que des modèles concernant les récoltes et la pêche, pour estimer les impacts des changements saisonniers et des conditions météorologiques à plus longue échéance, et pour mieux s'y préparer.

Le climat est l'un des facteurs biophysiques englobés dans l'expression « Changements de l'environnement planétaire (GEC) ». Dans de nombreux cas, les GEC viendront compliquer encore davantage la tâche déjà difficile de fournir des aliments, en quantités et en qualité adéquates, à de nombreux secteurs de la société. Toutefois, les individus et les secteurs de la société ne sont pas tous sujets à un même degré de vulnérabilité. Différentes stratégies d'adaptation entraîneront aussi différentes incidences du point de vue du bien-être socio-économique, du climat et de l'environnement.

Le nouveau projet est actuellement élaboré en vue de répondre à trois questions fondamentales :

- Compte tenu de l'évolution des demandes en alimentation, quelles seront les incidences supplémentaires des GEC sur les apports d'aliments et la vulnérabilité dans différentes régions et pour les différents groupes sociaux ?
- Comment différentes sociétés et différentes catégories de producteurs pourraient-elles adapter leurs systèmes d'alimentation pour faire face aux GEC en tenant compte de l'évolution de la demande ?
- Quelles seraient les conséquences environnementales et socio-économiques de telles adaptations ?

Trois thèmes scientifiques intimement liés sous-tendent ce projet :

- *Vulnérabilité et impacts* : effets des GEC sur les produits alimentaires;
- *Adaptations* : GEC et options visant à améliorer les produits alimentaires; et
- *Information en retour* : conséquences environnementales et socio-économiques de l'adaptation des systèmes alimentaires aux GEC.

Le lien qui existe entre les GEC et le bien-être social est du plus grand intérêt, mais il doit être étudié dans le cadre des recherches nécessaires sur des questions qui permettront d'apprécier les relations entre GEC et systèmes alimentaires. A cet effet, le GECaFS se concentrera sur les causes premières liées aux aspects des GEC. Il est cependant admis qu'en définitive, les causes des GEC sont en grande partie de caractère social, économique et politique et, en outre, que ces changements se produisent dans un vaste contexte socio-économique, à l'intérieur d'un large éventail d'échelles spatiales et temporelles. Ces considérations doivent donc servir à établir les scénarios de base au titre desquels l'aspect supplémentaire propre aux GEC doit être évalué. C'est à cet égard qu'une approche novatrice interdisciplinaire est nécessaire.

La phase de planification du CECaFS, lancée à la mi-2000, est coparrainée par le PMRC, le PIGB et l'IHDP. S'appuyant sur un ensemble d'ateliers internationaux de planification, le concept global du CECaFS a été déterminé et une série d'exemples exploités est actuellement rassemblée. Ces exemples révéleront les types de problèmes que le Programme pourrait étudier, et comment les aborder, de même qu'ils permettront de focaliser les discussions avec d'éventuels partenaires stratégiques, donateurs et autres parties prenantes. Les projets initiaux couvrent les systèmes alimentaires à base de riz (qui sont extrêmement sensibles à la variabilité du climat) et les élevages de crevettes (dont les adaptations peuvent entraîner de sérieuses conséquences pour l'environnement, y compris le forçage climatique).

La tâche est maintenant de cerner, dans le cadre des recherches internationales, des secteurs de recherche bien définis sur lesquels faire porter le CECaFS, en vue de mettre en train des études novatrices interdisciplinaires au début de 2002. A cet effet, il importera de forger des partenariats stratégiques avec les institutions et d'autres organismes de recherche œuvrant dans ce domaine, afin de maximaliser à la fois le potentiel de collaboration et la valeur des résultats du CECaFS.

Source : Cet article est extrait d'une contribution de M. John Ingram, du *NERC Centre for Ecology and Hydrology* de Wallingford (Royaume-Uni) (jsii@ceh.ac.uk)

Le troisième Rapport d'évaluation du GIEC

Au début de 2001, les trois Groupes de travail du GIEC ont publié leurs Résumés à l'intention des décideurs. Les quatre pages centrales de la présente édition des Nouvelles du climat mondial reprennent les points saillants de ces documents

Groupe de travail I : La base scientifique

Un ensemble d'observations toujours plus nombreuses fait ressortir une vue d'ensemble du réchauffement de la planète et d'autres changements que subit le système climatique. Depuis le deuxième Rapport d'évaluation, des données supplémentaires émanant de nouvelles études du climat actuel et des paléoclimats, l'amélioration de l'analyse des données, une évaluation plus rigoureuse de leur qualité, et des comparaisons entre les données provenant de sources différentes, ont amené à mieux comprendre les changements climatiques.

La température superficielle moyenne de la Terre s'est élevée de $0,6 \pm 0,2$ °C au cours du XX^e siècle. Ce chiffre est d'environ 0,15 °C supérieur à la valeur estimée dans le deuxième Rapport d'évaluation pour la période allant jusqu'à 1994, à cause des températures relativement élevées des années supplémentaires (1995 à 2000) et de l'amélioration des méthodes de traitement des données.

A l'échelle mondiale, la décennie 90 a probablement été la plus chaude, et 1998 l'année la plus chaude enregistrée dans les relevés d'instruments depuis 1861. De nouvelles analyses des données indirectes pour l'hémisphère Nord indiquent que l'élévation de la température au XX^e siècle aura sans doute été la plus forte qui se soit produite au cours d'un siècle durant le millénaire passé. Entre 1950 et 1993, les températures minimales nocturnes de l'air au-dessus des terres ont augmenté d'environ 0,2 °C par décennie, ce qui représente plus du double de l'augmentation des températures maximales diurnes de l'air (0,1 °C par décennie). Ces élévations ont eu pour effet de prolonger la saison hors gel dans de nombreuses régions.

Les données satellitaires montrent qu'il y aura très probablement eu des diminutions d'environ 10 % de l'enneigement depuis la fin des années 60. Les observations au sol indiquent qu'il se sera très probablement produit au cours du XX^e siècle un raccourcissement d'environ deux semaines de la durée annuelle de la couverture de glaces lacustres et fluviales dans l'hémisphère Nord.

On a observé un recul général des glaciers dans les montagnes de régions non polaires durant la même période. L'étendue des glaces de mer de printemps et d'été

a diminué d'environ 10 à 15 % depuis les années 50. Il est probable qu'en fin d'été et début de printemps des récentes décennies, les glaces de l'océan Arctique ont perdu 40 % de leur épaisseur.

Les données marémétriques indiquent une élévation moyenne générale du niveau de la mer, comprise entre 0,1 et 0,2 m, au cours du XX^e siècle.

Il est fort probable qu'au cours du siècle, les précipitations ont augmenté de 0,5 à 1 % par décennie à la plupart des hautes et moyennes latitudes des continents de l'hémisphère Nord et que la pluviosité a augmenté de 0,2 à 0,3 % par décennie dans les régions tropicales terrestres. A l'inverse, sur une grande partie des régions terrestres de l'hémisphère Nord subtropical (10°N-30°N), les pluies ont probablement diminué durant le XX^e siècle d'environ 0,3 % par décennie. Aucun changement comparable n'a été décelé dans l'hémisphère Sud.

Dans la seconde moitié du XX^e siècle, la fréquence des épisodes de précipitations abondantes aurait augmenté de 2 à 4 % aux moyennes et hautes latitudes de l'hémisphère Nord tandis que, au cours du siècle, la nébulosité aurait augmenté de 2 % sur les régions terrestres et à ces latitudes.

Les émissions de gaz à effet de serre et d'aérosols continuent d'altérer l'atmosphère sous des formes dont on prévoit qu'elles perturberont le climat. Les concentrations atmo-

sphériques de dioxyde de carbone (CO₂) ont augmenté de 31 % depuis 1750. La concentration actuelle n'a jamais été dépassée au cours des 420 000 dernières années, et probablement pas non plus au cours des 20 millions d'années passés. Les trois quarts environ des émissions anthropiques de CO₂ dans l'atmosphère au cours des 20 dernières années sont dus à la consommation de combustibles fossiles. Le reste provient en grande partie du changement d'utilisation des terres, en particulier du déboisement. A l'heure actuelle, l'océan et les terres absorbent ensemble environ la moitié des émissions anthropiques de CO₂. Dans les régions terrestres, l'absorption de CO₂ d'origine anthropique dans les années 90 a très probablement dépassé les émissions de CO₂ provenant du déboisement.

Les expressions ci-après sont utilisées pour indiquer le degré de confiance des estimations : pratiquement certains (plus de 99 % de chances qu'un résultat soit juste); très probablement (90-99 % de chances); probablement (66-90 % de chances); probabilité moyenne (33-66 % de chances); peu probable (10-33 % de chances); très peu probable (1-10 % de chances); extrêmement peu probable (moins de 1 % de chances).

Le forçage radiatif attribuable à l'augmentation des gaz à effet de serre de 1750 à 2000 est estimé à $2,43 \text{ W m}^{-2}$, dont 1,46 est imputable au CO_2 , 0,48 au CH_4 , 0,34 aux halocarbones et 0,15 au N_2O . On estime que l'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique de 1979 à 2000 a entraîné un forçage radiatif négatif de $-0,15 \text{ W m}^{-2}$.

Les phénomènes naturels ont peu contribué au forçage radiatif au cours du siècle passé. Le forçage radiatif résultant de changements du rayonnement solaire depuis 1750 est estimé à environ $+0,3 \text{ W m}^{-2}$, dont la plus grande partie s'est vérifiée au cours de la première moitié du XX^e siècle. On a estimé que le changement combiné de forçage radiatif résultant de deux importants phénomènes naturels (variations solaires et aérosols volcaniques) aura été négatif au cours des deux, voire des quatre dernières décennies.

Des preuves nouvelles et plus flagrantes confirment que le réchauffement observé au cours des 50 dernières années est attribuable aux activités de l'homme.

Il y a peu de chances que le réchauffement des 100 dernières années soit dû à la seule variabilité interne. La plus grande partie du réchauffement observé

durant les 50 dernières années est probablement imputable à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre. En outre, il est très possible que le réchauffement constaté au XX^e siècle ait sensiblement contribué à l'élévation du niveau de la mer causée par la dilatation thermique de l'eau de la mer et la fonte des glaces sur de vastes superficies terrestres.

Les activités humaines continueront de modifier la composition de l'atmosphère durant le XXI^e siècle. À l'aide de modèles, on a élaboré des projections des concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre et d'aérosols et, par là même, du futur climat, sur la base des scénarios présentés dans le Rapport spécial du GIEC sur les scénarios d'émissions. Selon les projections des modèles du cycle du carbone, les concentrations de CO_2 dans l'atmosphère atteindront d'ici à 2100, entre 540 et 970 ppm (valeurs de 90 à 250 % supérieures à la concentration de 280 ppm relevée pour l'année 1750).

Les modèles du cycle du carbone révèlent que, pour stabiliser les concentrations de CO_2 atmosphérique à 450, 650 ou 1000 ppm, les émissions anthropiques de CO_2 dans le monde devraient tomber à un niveau inférieur à celui de 1990 en l'espace, respectivement, de quelques décennies,

d'environ un siècle ou d'environ deux siècles et ensuite diminuer progressivement. En définitive, les émissions de CO_2 devraient ne plus représenter qu'une très petite fraction des émissions actuelles.

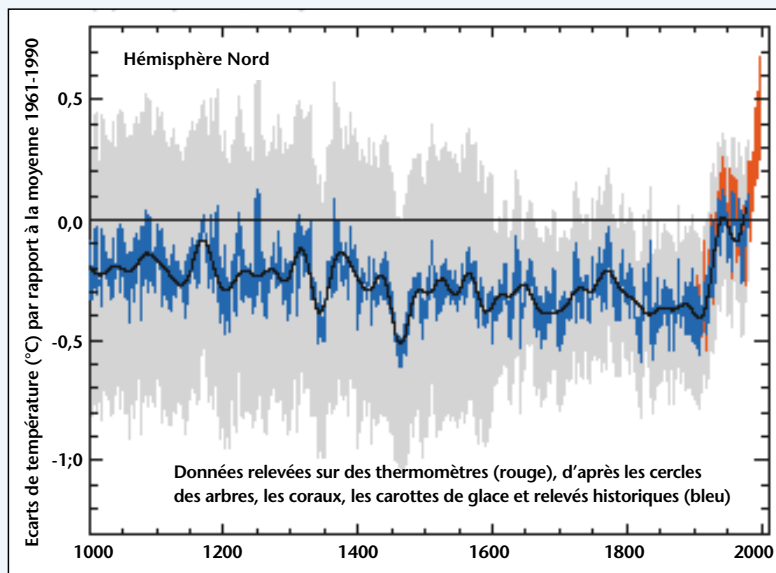
Les projections de tous les scénarios du GIEC font ressortir une élévation de la température moyenne du globe et du niveau de la mer. Elles prévoient, entre 1990 et 2100, une élévation moyenne de 1,4 à 5,8 °C de la température globale en surface, ce qui dépasse les valeurs projetées dans le deuxième Rapport d'évaluation. Très probablement, presque toutes les régions terrestres se réchaufferont plus rapidement

que la moyenne mondiale, surtout celles des hautes latitudes septentrionales pendant la saison froide. Il convient de noter en particulier que, dans les régions septentrionales de l'Amérique du Nord et les régions septentrionales et centrales de l'Asie, le réchauffement dépasse de plus de 40 % la moyenne mondiale.

Phénomènes extrêmes. La plupart des modèles indiquent un ralentissement de la circulation thermohaline océanique, ce qui entraîne une réduction du transport thermique vers les hautes latitudes de l'hémisphère Nord.

Cependant, même dans les modèles où cette circulation se ralentit, on constate encore un réchauffement sur l'Europe à cause d'une augmentation des gaz à effet de serre. Les projections actuelles ne prévoient pas un arrêt total de la circulation thermohaline d'ici à 2100; au-delà de 2100, elle pourrait s'arrêter complètement, éventuellement de manière irréversible, dans l'un ou l'autre des hémisphères, si la modification du forçage radiatif est suffisamment puissante et prolongée.

Les projections indiquent à nouveau une réduction de l'enneigement et des glaces de mer dans l'hémisphère Nord. Les glaciers et les calottes glacières devraient poursuivre leur retrait généralisé au cours du XXI^e siècle. La masse des nappes de glaces dans l'Antarctique pourrait s'accroître à cause de précipitations plus abondantes, tandis que celle des nappes de glaces du Groenland pourrait diminuer du fait d'une augmentation du ruissellement des eaux supérieure à celle des précipitations. Entre 1990 et 2100, le niveau de la mer pourrait monter en moyenne de 0,09 à 0,88 m à l'échelle planétaire, essentiellement à cause de la dilatation thermique et de la réduction des glaciers et des calottes glacières.



Variations d'année en année (ligne bleue) et sur 50 ans (ligne noire) de la température par rapport à la moyenne relevée en surface dans l'hémisphère Nord au cours des 1000 années passées, établies à partir de données historiques et des relevés de la température. La plage grise représente un degré de confiance de 95 %. La décennie 90 a probablement été la plus chaude et l'année 1998 la plus chaude du millénaire.

Groupe de travail II : Incidences, mesures d'adaptation et vulnérabilité

Les changements climatiques régionaux ont déjà frappé de nombreuses parties du monde; les hommes ont souffert d'inondations et de sécheresses de plus en plus fréquentes et les systèmes naturels comme les coraux, mangroves, glaciers, forêts tropicales, écosystèmes polaires et prairies naturelles sont en danger.

Les effets nocifs sur l'homme comprennent la réduction du rendement des récoltes, la pénurie d'eau, une plus forte exposition aux maladies à transmission vectorielle et hydriques et des inondations plus fréquentes. Le risque est bien inférieur lorsqu'il s'agit de changements à grande échelle et peut-être irréversibles du système océanique qui transporte les courants chauds vers l'Atlantique Nord, du recul des nappes de glaces polaires et des émissions de carbone dans les zones de pergélisol.

Les sociétés, que ce soit dans les pays développés ou en développement, peuvent apprendre à s'adapter à certains de ces changements, encore que, de toute évidence, les sociétés pauvres, qui ne peuvent s'adapter aussi facilement et rapidement que les plus nanties, sont potentiellement plus vulnérables. L'élévation de la température moyenne mondiale provoquera dans de nombreux pays en développement des pertes économiques

nettes, qui se multiplieront en fonction du degré de réchauffement. On peut envisager que, dans les pays développés, les incidences seront plus hétérogènes; il semble, par conséquent, que la disparité s'accroîtra aussi en fonction du degré de réchauffement mondial. On peut donc prévoir que, dans l'ensemble, ceux qui auront à pâtir des changements climatiques seront plus nombreux que ceux qui en bénéficieront, même si le réchauffement est inférieur à quelques degrés.

Il ressort que les principales incidences sur les systèmes naturels et humains seraient les suivantes :

- le changement climatique réduira probablement le débit des cours d'eau et l'alimentation de la nappe phréatique dans de nombreux pays souffrant de stress hydrique d'Asie centrale, d'Afrique australe et autour de la Méditerranée (voir carte);
- la plupart des études donnent à penser que des élévations de quelques °C feraient monter les prix des denrées alimentaires, baisser les revenus des populations vulnérables, augmenter le nombre des populations exposées au risque de famine, et aggraveraient sans doute la sécurité alimentaire en Afrique;
- un léger degré de changement climatique pourrait accroître les approvisionnements en bois et la part des pays en développement sur les marchés, les consommateurs bénéficiant de prix plus avantageux;

- au lieu de prévoir des mesures de précautions fortes telles que la construction de digues, il serait préférable que les stratégies d'adaptation dans les zones côtières adoptent des approches plus douces telles que l'entretien des plages et une gestion de la régression marine;

- les conséquences du changement climatique nocives pour la santé, résultant de l'augmentation des maladies à transmission vectorielle, des vagues de chaleur et autres affections, des noyades et de la famine dues aux inondations, se répercuteront le plus gravement sur les groupes vulnérables économiquement faibles des pays tropicaux et subtropicaux, mais leur impact pourrait être atténué grâce à des politiques d'adaptation;

- les projections indiquent que la moyenne annuelle du nombre de personnes touchées par des inondations dues

à des marées de tempête augmente considérablement, (75 à 200 millions) selon les mécanismes d'adaptation;

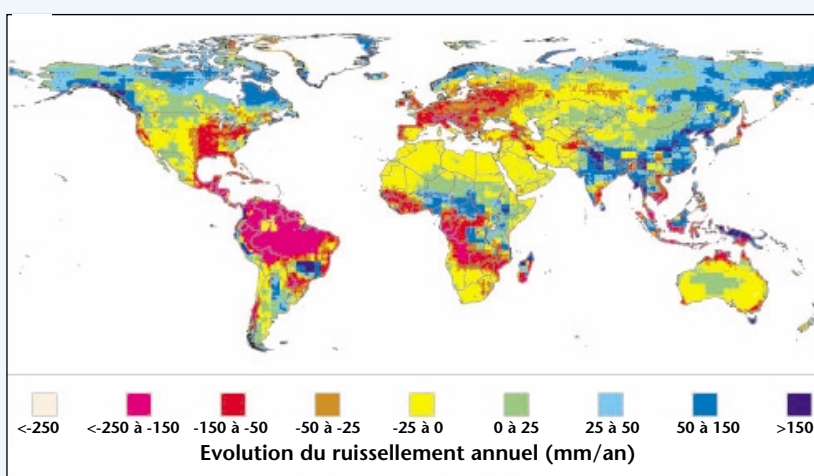
- un meilleur accès à l'assurance et l'introduction généralisée de micromécanismes de financement et de recours aux banques de développement accroîtraient la capacité des pays en développement de s'adapter à l'évolution du climat.

Toutes les régions

peuvent subir les effets néfastes des changements climatiques, mais les petits Etats insulaires, les plaines côtières et les régions polaires sont particulièrement vulnérables. L'altération du débit saisonnier des rivières, les inondations et sécheresses, la sécurité alimentaire, la pêche, les effets sur la santé et la perte de biodiversité comptent parmi les principaux domaines de vulnérabilité et de préoccupations régionales en Afrique, en Amérique latine et en Asie, où les possibilités d'adaptation sont généralement insuffisantes. Même dans les régions où les capacités d'adaptation sont meilleures, comme en Amérique du Nord et en Nouvelle-Zélande, il existe des communautés vulnérables, d'autochtones par exemple, et la possibilité d'adaptation des écosystèmes est limitée. En Europe, la vulnérabilité est nettement supérieure dans le sud et dans la zone arctique qu'ailleurs.

Des recherches plus poussées sont nécessaires dans de nombreux domaines, notamment :

- seuils auxquels se produiraient des réactions très diverses au changement climatique prévu;
- compréhension des réactions dynamiques des écosystèmes aux agressions multiples;
- estimation de l'efficacité/coûts des options d'adaptation; et
- une meilleure coopération internationale en matière d'évaluations régionales.



Evolution prévue du ruissellement annuel moyen d'ici à 2050, par rapport aux moyennes de 1961 à 1990, d'après un modèle hydrologique utilisant les projections climatiques du modèle de circulation générale atmosphère-océan du Centre Hadley (HadCM2)

Groupe de travail III : Atténuation

L'atténuation des changements climatiques est étroitement liée aux politiques et aux tendances plus larges de caractère socio-économique, telles que celles du développement, de la durabilité et de l'équité. Certaines mesures d'atténuation peuvent entraîner des bénéfices non négligeables dans des domaines autres que celui des changements climatiques : par exemple, elles peuvent réduire les problèmes de santé, augmenter les possibilités d'emplois, réduire les impacts négatifs sur l'environnement (la pollution atmosphérique, par exemple), protéger et améliorer les forêts, les sols et les bassins versants, réduire les subventions et les taxes qui contribuent à intensifier les émissions de gaz à effet de serre, favoriser les nouvelles techniques et leur diffusion, en vue d'atteindre les objectifs plus larges du développement durable. De même, les orientations qui répondent aux objectifs du développement durable sont susceptibles de se traduire par des niveaux moins élevés d'émissions de gaz à effet de serre.

D'importants progrès techniques en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre ont été réalisés depuis 1995, et plus vite que prévu. Ces progrès comprennent l'introduction sur le marché de turbines éoliennes, l'élimination rapide des gaz dérivés de procédés industriels, tels que le N₂O et les hydrocarbures perfluorés, les moteurs automobiles hybrides à meilleur rendement, les progrès de la technologie des piles à combustible et la démonstration de stockage souterrain du dioxyde de carbone. Les options technologiques de réduction des émissions sont, entre autres, un meilleur rendement des produits d'utilisation finale et des techniques de conversion d'énergie, le passage à des combustibles à faible teneur en carbone et à des biocarburants renouvelables, les techniques à pollution zéro, une meilleure gestion de l'énergie, la réduction des émissions de gaz dues aux sous-produits et aux procédés industriels, ainsi que l'élimination et le stockage du carbone.

On estime que ces options pourraient éviter l'émission de 1900 à 2600 millions de tonnes d'équivalent carbone par an d'ici à 2010, et de 3600 à 5050 millions de tonnes d'ici à 2020 (comparée à l'émission globale de 6900-8400 millions de tonnes d'équivalent carbone en 1990). La moitié de ces réductions pourraient être réalisées d'ici à 2020, les avantages directs (en termes d'économie d'énergie) dépassant les coûts directs, et l'autre moitié correspondant à un coût direct net allant jusqu'à 100 dollars par tonne d'équivalent carbone (aux prix de 1998).

Plusieurs démarches sont susceptibles de déboucher sur un avenir de faibles émissions. Les résultats des modèles indiquent pour la plupart que les options technologiques connues permettraient d'atteindre des niveaux de CO₂ atmosphérique stabilisés dans la fourchette, par exemple, de 550 ppmv à 450 ppmv, voire moins, au cours des 100 prochaines années ou plus, mais la mise en œuvre de ces options nécessitera parallèlement des changements socio-économiques et institutionnels, notamment une réduction importante des émissions mondiales de carbone par unité de PIB par rapport aux niveaux de 1990.

Selon les études de coût-efficacité, effectuées sur un siècle, on estime que les coûts de la stabilisation des concentrations de CO₂ dans l'atmosphère augmentent à mesure que le niveau de stabilisation des concentrations baisse.

Différentes lignes de base peuvent considérablement influencer les coûts absolus. L'augmentation des coûts pour passer du niveau de stabilisation des concentrations de 750 ppmv à 550 ppmv est modérée, mais elle devient plus importante lorsque l'on passe de 550 ppmv à 450 ppmv.

Les coûts et avantages des efforts d'atténuation ne sont pas répartis équitablement entre les secteurs. Il est plus facile de cerner les activités susceptibles d'encourir des coûts économiques que celles qui en tireraient des avantages, et les coûts économiques sont plus immédiats, plus concentrés et plus certains. Le secteur du charbon, éventuellement ceux du pétrole et du gaz, et certains secteurs à forte intensité d'énergie comme la production de l'acier seront très probablement touchés. On peut s'attendre à ce que d'autres industries, parmi lesquelles les industries et services d'énergie renouvelable, seront avantagées. Des politiques visant par exemple à supprimer les subventions applicables aux combustibles fossiles pourraient accroître l'ensemble des avantages sociaux par le biais de gains en rendement économique.

Les réponses nationales à l'évolution du climat peuvent être plus efficaces si elles sont exécutées sous la forme d'un ensemble d'interventions visant à limiter ou réduire les émissions de gaz à effet de serre. Les instruments pourraient inclure des taxes sur les émissions/le carbone/l'énergie, des droits d'émission négociables et non négociables, l'octroi et/ou la suppression de subventions, des systèmes de dépôt/remboursement, des normes pour les techniques ou le rendement, des prescriptions de moyens énergétiques combinés, l'interdiction de certains produits, des accords volontaires, des dépenses et des investissements par les pouvoirs publics, et l'aide à la recherche et au développement.

L'atténuation des changements climatiques peut être plus efficace si les politiques en matière de climat sont intégrées aux objectifs non climatiques et transformées en stratégies plus vastes destinées à réaliser à la fois le développement durable et l'atténuation du changement climatique. La coordination des actions entre pays et secteurs peut aussi contribuer à réduire les coûts d'atténuation, à résoudre les problèmes de compétitivité et de conflits éventuels avec les règles du commerce international et à remédier aux fuites de carbone.

Le troisième Rapport d'évaluation confirme les constatations du deuxième : les mesures déjà prises, y compris un ensemble d'interventions visant l'atténuation des émissions, le développement technologique et la réduction des incertitudes scientifiques, permettent une démarche plus souple vers la stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Il est nécessaire de poursuivre les recherches pour renforcer les évaluations futures et réduire les incertitudes, afin que les décideurs disposent d'informations suffisantes. En particulier, il faut étudier plus à fond, par région, pays et secteur, les potentiels des options à la fois techniques et sociales; analyser les problèmes de caractère économique, social et institutionnel qui limitent l'atténuation des changements climatiques dans tous les pays, et améliorer non seulement les moyens qui permettent d'évaluer le potentiel et le coût des options d'atténuation, mais aussi les méthodes appliquées à cette fin dans le cadre du développement, de la durabilité et de l'équité.

Un récent rapport de l'OMM (WMO/TD No. 1052) donne des indications sur le rôle présent et futur des satellites dans les prévisions saisonnières et interannuelles. Bien que ces prévisions fassent encore l'objet de recherches et de développement, elles sont déjà largement disponibles. Les variables océaniques (telles que la température superficielle de la mer) jouent un rôle majeur dans ces prévisions et, en tant que fonctions du forçage, les fluctuations de certaines variables terrestres et atmosphériques (par ex. couverture de neige et de glace, épaisseur de neige, humidité du sol, couverture et types de végétation, teneur atmosphérique en eau liquide et nébulosité) ont davantage d'importance pour les prévisions saisonnières qu'elles n'en ont pour les prévisions à courte échéance. Ce rapport fait partie d'un processus continu de l'OMM visant à faire concorder les besoins d'observations et les exigences des utilisateurs. Ce processus a reçu le nom d'Etude continue des besoins (voir l'encadré ci-dessous).

Le rapport affirme que les prévisions saisonnières à interannuelles :

- sont utiles dans les régions où il existe manifestement une réaction atmosphérique aux fluctuations thermiques de l'océan, comme par exemple dans le cas du cycle *El Niño*;
- nécessitent des systèmes complémentaires d'observation atmosphérique et océanique;
- ont considérablement bénéficié de l'apport des mesures océaniques subsurface dans les

tropiques (grâce aux bouées TOGA) et nécessitent, sur une base opérationnelle, un échantillonnage continu des profils de température et de salinité;

- gagneraient à ce que l'exactitude des mesures superficielles de la mer soit améliorée;
- gagneraient à ce que soient utilisées des données satellitaires sur la couverture végétale et ses types et sur la tension du vent;
- gagneraient à ce que soient prises en continu des mesures altimétriques de la topographie; et
- nécessitent un développement plus poussé de l'assimilation pour pouvoir traiter les données supplémentaires.

Le rapport stipule que, dans un avenir prévisible, les profils de température et de salinité des couches océaniques supérieures seront probablement mesurés par des capteurs *in situ* et qu'un certain nombre de paramètres critiques seront probablement améliorés dans l'avenir grâce à des systèmes de mesure satellitaires, en ce qui concerne notamment la température superficielle de la mer, la tension du vent (en surface), la topographie superficielle des océans, la couverture végétale et ses types, les variables de la cryosphère (neige et glaces), la teneur atmosphérique en eau liquide et la nébulosité.

Source : cet article est inspiré d'un exposé de MM. J.M. Nicholls (Royaume-Uni), vice-président de la Commission de climatologie de l'OMM, A. Sinard, du Centre météorologique canadien et P. Menzel, du NOAA/NESDIS, Université du Wisconsin (Etats-Unis).

Le Programme de la Veille de l'atmosphère globale (VAG) de l'OMM a tenu une réunion du 2 au 4 avril 2001, à laquelle ont participé 50 représentants de la communauté internationale de la VAG, à savoir les directeurs des stations VAG mondiales et régionales, les représentants du Centre mondial d'étalonnage et de données, les présidents des Groupes scientifiques consultatifs de la VAG (sur les aérosols, les rayons UV, les gaz à effet de serre, la chimie des précipitations, l'ozone et GURME*) et les représentants des Centres d'activité scientifique chargés de l'assurance et du contrôle de qualité. Les délibérations étaient axées sur l'amélioration du système VAG existant, dans les domaines suivants :

- gestion des données;
- renforcement des capacités dans les pays en développement;
- réseau VAG : lacunes et visibilité des stations régionales;
- liaisons avec les organismes exploitant des satellites;
- communications à l'intérieur des programmes; et
- coopération entre programmes.

Cette réunion, la première à laquelle étaient présents l'ensemble des représentants du système de la VAG, s'est avérée extrêmement utile. Son succès peut aussi être attribué à son interaction avec une réunion mixte du Groupe d'experts du Conseil exécutif de l'OMM et du Groupe de travail de la CSA sur la pollution environnementale et la chimie de l'atmosphère, tenue simultanément au même lieu à Genève. Le Groupe, qui lui-même participait à la réunion VAG 2001, a également approuvé un nouveau Plan stratégique pour la VAG couvrant la période 2001 à 2007 (voir le rapport WMO/GAW Report No. 142).

* GURME : Projet de recherche météorologique sur l'environnement urbain relevant de la VAG

L'étude continue des besoins

La procédure actuelle par laquelle les besoins des commissions techniques de l'OMM en données d'observation sont établis, réexaminés et mis à jour, consiste en un processus appelé l'Etude continue des besoins, coordonné par l'Equipe d'experts du Groupe d'action sectoriel ouvert de la CSB pour les besoins en données d'observation et la refonte du Système mondial d'observation (ET-ODRRGOS).

Ce processus permet d'évaluer efficacement les capacités actuelles d'un système mondial d'observation et d'orienter les améliorations futures. Les besoins et les résultats escomptés sont comparés périodiquement, en général tous les ans, après quoi les besoins en matière d'observation et de résultats escomptés sont réexaminés et mis à jour. Une base de données permet une visualisation statique des besoins d'observation, tandis que le processus permet un réexamen et une mise à jour dynamiques, selon le cas.

Le stade final de l'Etude continue des besoins comporte une *Déclaration d'orientation* qui définit le rôle éventuel des satellites, ballons, rapports d'aéronefs, bouées et navires, sans que soit formulé un avis préalable sur ce que sera la meilleure combinaison d'observations ou celle qui aura le meilleur rapport coût/efficacité.

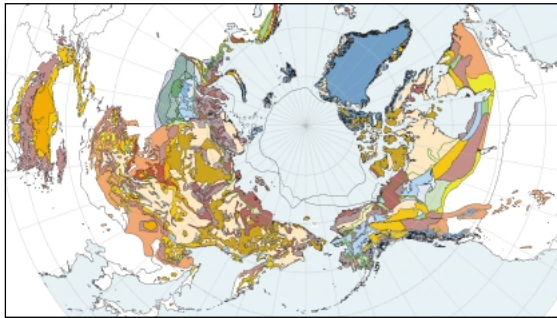
Les orientations données par l'OMM aux organismes exploitant des satellites ou autres agences ne constituent qu'un élément parmi d'autres influant sur les décisions relatives aux futurs systèmes nécessaires pour atteindre les objectifs nationaux ou régionaux et limités par les ressources disponibles. Il est à espérer, cependant, que les orientations données à ce niveau aideront à promouvoir un système d'observation mondial intégré procurant le maximum d'avantages aux Membres de l'OMM.

EFFETS DE LA FONTE DU PERGÉLISOL

La fonte du pergélisol causée par le réchauffement de la planète pourrait accélérer les changements climatiques du fait que le carbone piégé dans le pergélisol est décomposé par des bactéries et libéré dans l'atmosphère sous forme de CO₂. La fonte du pergélisol provoque déjà l'affaiblissement de bâtiments en Alaska et en Sibérie et fait naître de nouvelles préoccupations sur les conséquences importantes qu'elle pourrait avoir sur les espèces sauvages comme le caribou.

Cette mise en garde a été lancée par M. S. Tveitdal, administrateur de GRID Arendal (PNUE) de Norvège, à la 21^e session du Conseil d'administration du PNUE en février 2001. M. Tveitdal a

précisé que les études menées par l'université de l'Alaska à Fairbanks ont révélé qu'une hausse de température du pergélisol de -4 à -1°C diminue la capacité de charge du pergélisol dans des proportions allant jusqu'à 70 %.



Les cartes interactives de GRID Arendal indiquent l'étendue du pergélisol et des glaces de fond.

Source : <http://www.grida.no/prog/polar/ipa/lpa3.gif>

GRID Arendal a établi une série de cartes interactives illustrant l'étendue actuelle du pergélisol. Ces cartes serviront de base aux scientifiques et aux décideurs pour surveiller la fonte et le recul du pergélisol. La menace que représente le changement climatique pour l'Arctique et le pergélisol dominera les débats de la réunion des ministres du Conseil de l'Arctique prévue en Finlande, en juin 2001.

MESURE DE L'ASSÈCHEMENT PARTIEL DU LAC TCHAD

Le lac Tchad en Afrique s'est rétréci de 20 % au cours des 30 dernières années. Selon MM. Michael T. Coe et Jonathan A. Foley de l'université Wisconsin-Madison, un climat plus sec et une irrigation agricole plus importante sont les raisons pour lesquelles le lac Tchad, dont la superficie était d'environ 25 000 km² en 1963, ne couvre plus que 1350 km².

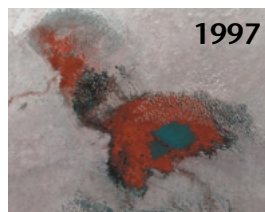
Dans un article de *Journal of Geophysical Research*, MM. Coe et Foley expliquent comment ils ont suivi l'évolution du lac Tchad depuis 1953, en utilisant un modèle de la biosphère et des données hydrologiques pour estimer les modifications du débit des cours d'eau et la quantité d'eau dans les marécages et dans le lac.

Ils ont calculé que le lac avait diminué de 30 % entre 1966 et 1975. L'irrigation ne représente que 5 % de cette diminution et la sécheresse, le reste. Ils ont constaté que l'irrigation

avait quadruplé entre 1983 et 1994, et que 50 % de l'assèchement additionnel peut lui être attribué.

Quatre pays se partagent le lac : le Cameroun, le Tchad, le Niger et le Nigéria. Il a toujours subi des variations saisonnières et des fluctuations d'une année à l'autre car sa profondeur est inférieure à 7 mètres.

Ce sont surtout les pluies durant les saisons de mousson, en général en juin, juillet et août, qui alimentent le lac Tchad. Du fait de la sécheresse, l'irrigation s'est répandue. Au cours des 40 dernières années, le débit des fleuves Chari et Logone dans la capitale du Tchad N'Djamena a diminué d'environ 75 %, ce qui a causé une réduction considérable de l'alimentation du lac en eau.



Rétrécissement spectaculaire du lac Tchad de 1973 à 1997, causé par un climat chaud et le prélèvement accru d'eau pour l'irrigation. La végétation au fond du lac apparaît en rouge.

Source : <ftp://www.gsfc.nasa.gov/earthpix/lakechad/>

Source : *Journal of Geophysical Research*, 27 février 2001, Vol. 106, No. D4

Stratégie internationale de prévision des catastrophes (SIPC)

Une deuxième réunion du Groupe spécial inter-institutions sur la réduction des catastrophes naturelles (IATF) a eu lieu à Genève les 10 et 11 octobre 2000. Cette équipe représente un partenariat unique d'organismes des Nations Unies, de groupes régionaux et d'organisations civiles.

Ayant noté que la prévention des catastrophes devait être envisagée dans le cadre d'un développement durable, les participants à la réunion ont examiné le cadre provisoire d'action pour la mise en œuvre de la SIPC, ainsi qu'un certain nombre d'autres points, tels que l'application de la science et de la technologie à la prévention des catastrophes et la définition des principaux axes de la réduction des catastrophes dans le cadre d'un développement durable et d'une planification nationale.

L'IATF et, en particulier, son Groupe de travail sur les phénomènes *El Niño/La Niña*, les changements et la variabilité du climat, devront examiner la contribution spécifique qu'ils apporteront aux questions liées au climat et aux catastrophes naturelles, notamment dans le cadre du Comité interinstitutions du développement durable, de la CCNUCC et du Programme Action pour le climat. L'équipe spéciale soumettra son rapport à l'Assemblée générale des Nations Unies l'année prochaine, par l'intermédiaire du Conseil économique et social de l'ONU.

Contribution positive des arbres fixateurs d'azote au piégeage du carbone

Des chercheurs de l'université du Colorado, Etats-Unis, ont constaté une augmentation importante du piégeage de carbone dans les peuplements forestiers comprenant des arbres fixateurs d'azote.

Dans une plantation d'eucalyptus à Hawaï, les zones de culture intercalaire avec du mimosa (*Albizia falcataria*) ont réussi à piéger davantage de carbone que celles de monoculture d'eucalyptus. Les chercheurs en concluent que l'azote apporté au sol par le mimosa freine la décomposition du carbone dans le sol.

Bien que le mimosa ne soit pas une culture de rapport comme l'eucalyptus, son effet positif sur la qualité du sol, dans des zones où le niveau des éléments nutritifs est souvent limité, a poussé certains cultivateurs à mettre à l'essai les avantages potentiels de plantations intercalaires de ces deux essences.

Source : Ecological Society of America

Sigles utilisés
(pages 12 à 15)

CLIPS : Projet de Services d'information et de prévision climatologiques (OMM)

NOAA/OGP : National Oceanic and Atmospheric Administration/Office of Global Programs (Etats-Unis)

IRI : Institut international de recherche sur la prévision du climat

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'environnement

UNESCO : Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

Mise à jour sur l'ozone

La déperdition d'ozone polaire résultant de la teneur stratosphérique en composés chlorés d'origine anthropique s'est confirmée en 2000. La déperdition d'ozone au-dessus de l'Antarctique observée au printemps 2000 a été décrite dans le N° 18 des *Nouvelles du climat mondial*. Dans la stratosphère inférieure de l'Arctique (10-22 km), une déperdition d'ozone importante s'est produite au cours du printemps boréal de 2000. Elle a atteint son ampleur maximale en mars, lorsque des écarts de 20 à 30 % par rapport aux moyennes de 1964 à 1976 ont été relevés en direction du pôle, de 65° N à partir de la Scandinavie vers l'est (jusqu'à environ 130° E). En 2000, les températures stratosphériques étaient très basses dans la région de déperdition d'ozone. En revanche, aucune perte notable d'ozone ne s'est manifestée dans la région polaire de l'hémisphère Nord au printemps 2001 du fait d'une température plus élevée de la stratosphère.

LA RÉUNION DE PRETORIA FAIT LA SYNTHÈSE DES FORUMS SUR L'ÉVOLUTION PROBABLE DU CLIMAT

La réunion d'experts qui s'est tenue dans les environs de Pretoria, Afrique du Sud, en octobre 2000, était copatronnée par l'OMM/CLIPS, la Banque mondiale, NOAA/OGP et l'IRI et accueillie par le Bureau météorologique de l'Afrique du Sud. Son objectif était d'examiner comment les forums régionaux sur l'évolution probable du climat pouvaient communiquer leurs conclusions aux utilisateurs finals et comment pouvaient être résolus les problèmes relatifs à l'incertitude financière. A cette fin, les participants ont examiné :

- dans quelle mesure les conclusions des forums pouvaient être améliorées au profit des utilisateurs finals de l'information et par quels moyens;
- comment assurer de manière durable, d'une part, le développement et la communication des prévisions et, d'autre part, la formation.

Pour examiner ces questions, il a été demandé aux participants de revoir l'ensemble de la procédure appliquée aux forums et de réfléchir aux améliorations qu'il serait possible d'y apporter ainsi qu'aux possibilités d'en réduire les coûts ou de les pérenniser. Quatre démarches générales ont été proposées :

- poursuivre systématiquement le suivi de l'examen des forums régionaux sur l'évolution probable du climat;
- solliciter les avis d'organisations qui ne participent pas à l'examen, en vue d'établir un programme commun;
- poursuivre au sein de futurs forums le processus de développement mis en place par la réunion de Pretoria;
- élargir l'interaction des forums de différentes régions, de manière à garantir le transfert de l'information et de comparer les résultats.

Cet examen a donné lieu à une réunion excitante et stimulante, au cours de laquelle de nombreuses idées ont été proposées et évaluées. S'agissant de la première des deux principales questions à débattre, à savoir dans quelle mesure les

conclusions des forums peuvent être améliorées au profit des utilisateurs finals de l'information et par quels moyens, de nombreuses recommandations ont été formulées. Cette question a non seulement donné lieu à une réponse commune: il est nécessaire de porter plus d'attention, par le biais de la recherche, aux besoins souvent exprimés par les utilisateurs, mais surtout des recommandations ont été formulées en termes de formation et de vérification. Les obstacles auxquels se heurte l'utilisation des prévisions climatiques proviennent de la complexité des méthodes de présentation, des limites des connaissances relatives aux probabilités, et des difficultés de l'interprétation des prévisions. Si elles sont combinées, les propositions concernant la recherche, la formation et l'évaluation améliorée des prévisions feront avancer le processus en vue de l'élimination de ces obstacles.

Quant à la seconde question importante : «Comment assurer de manière durable d'une part, le développement et la communication des prévisions et, d'autre part, la formation», les délégués de toutes les régions ont reconnu qu'elle devait faire l'objet d'un examen. Les trois propositions faites aux fins de la durabilité portaient sur l'insertion de nouvelles parties prenantes par la création de partenariats, la mise en place de partenariats à l'échelle nationale et le recours à de nouvelles techniques.

La réussite de ces forums est remarquable. Un grand nombre de ceux qui y participent sont convaincus que les forums et les mécanismes qui leur succéderont joueront un rôle important dans la gestion de la variabilité du climat au cours des années à venir. Les résultats de la réunion auront sans aucun doute un rôle majeur à jouer dans l'amélioration de la procédure appliquée aux forums.

Pour tous renseignements sur la publication du rapport intégral de la réunion, consulter le site : clips@gateway.wmo.ch.

Lignes directrices du projet GURME

Etant donné l'augmentation constante du niveau de la pollution atmosphérique dans les zones urbaines, l'OMM a mis en place, dans le cadre de la VAG, un projet de recherche de météorologie urbaine et environnementale (GURME) reconnaissant les capacités uniques des Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN) en matière de mesures et de prévisions météorologiques. De nombreux pays subissant les effets de la pollution urbaine bénéficieront de l'aide du GURME par le biais d'un programme d'activités destinées à renforcer leurs capacités dans des domaines allant d'une meilleure compréhension des phénomènes chimiques entraînant la pollution atmosphérique, à la disponibilité de systèmes de mesure et de prévision et à l'évaluation des stratégies d'atténuation. Le premier d'une série d'ateliers régionaux sur le projet GURME (prévisions) a eu lieu en Malaisie en août 2000.

Le Groupe consultatif de la VAG pour le projet GURME élabore actuellement des Directives que pourront appliquer les SMHN ayant besoin d'entreprendre des actions en zones urbaines. Ces directives devraient être au point à la fin de l'année. D'ici là, les milieux internationaux faisant partie du projet GURME ajoutent régulièrement des renseignements au site Internet mis en place en vue de fournir des informations scientifiques et autres à un vaste éventail d'utilisateurs. Voir l'adresse : www.cgrr.uiowa/GURME/GURME.html

INTÉGRATION DES SYSTÈMES D'OBSERVATION

Les mesures à longue échéance, tant au sol que dans l'espace, montrent que les activités de l'homme modifient la composition de l'atmosphère. Ce qui préoccupe le plus l'OMM, ce sont la déperdition de l'ozone stratosphérique, les retombées acides et les concentrations accrues de gaz à effet de serre. L'OMM et le Comité sur les satellites d'observation de la Terre (CEOS) reconnaissent que la surveillance à long terme de ces changements atmosphériques aurait tout à gagner d'une meilleure intégration des systèmes d'observation à terre et dans l'espace.

L'OMM et le CEOS ont donc élaboré une proposition, à soumettre pour examen au Partenariat pour une stratégie mondiale intégrée d'observations (IGOS), visant à intégrer les observations de l'ozone effectuées au sol et par satellite. Cette proposition tient compte des systèmes existants d'observation de l'ozone, identifie les lacunes actuelles et à plus long terme, et formule des recommandations quant à la

manière d'entretenir et de perfectionner ces systèmes dans le futur.

Les utilisateurs, y compris ceux dont les besoins d'observations sont liés au Protocole de Montréal et à la modélisation du climat, ont été largement consultés en vue de déterminer les exigences futures. Le document sera examiné à la prochaine réunion de l'IGOS plus tard dans l'année (WMO/GAW Report No. 140: WMO/CEOS *Report on a Strategy for Integrating Satellite and Ground-based Observations of Ozone*).

L'OMM et le CEOS développent également un thème portant sur l'intégration des phénomènes chimiques de l'atmosphère globale, dont l'objectif est d'assurer des observations à l'échelle mondiale et à longue échéance de la composition chimique de l'atmosphère. Dans ce cas également, le système sera axé sur les exigences des utilisateurs et fera l'objet d'accords régionaux et mondiaux sur l'environnement, à l'instar de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.

NOUVEAU PROGRAMME SUR LE CLIMAT ET L'EAU

L'OMM et l'UNESCO sont en train de réorganiser leur Programme climatologique mondial sur l'eau (PCM-Eau), mis en place conjointement en 1981. Leur intention est de faire en sorte que ce programme étudie plus efficacement les questions prioritaires de caractère social qui pourraient tirer parti d'une meilleure connaissance de la manière dont l'hydrologie et les ressources en eau réagissent aux phénomènes, variations et changements climatiques. En octobre 2000, le but du PCM-Eau a été révisé de façon à promouvoir les activités hydrologiques du Programme climatique mondial et des conventions y afférentes, et fournir à la communauté hydrologique, dans un contexte climatique et une large gamme d'échelles temporelles et spatiales, des données et des informations actualisées sur les conditions et variations hydrologiques et sur les ressources en eau.

Ce programme révisé a pour objet d'aller plus loin que les données et les informations disponibles afin d'obtenir des produits à valeur ajoutée.

La nouvelle approche permettra de :

- donner des conseils sur l'application des procédés analytiques et des méthodes statistiques de base;
- faire la distinction entre les impacts climatiques et anthropiques;
- étendre le recours à des cadres de modélisation en tant qu'instruments en vue de

l'organisation de solutions intégrées aux problèmes de l'eau;

- faire mieux comprendre les mesures de l'incertitude et comment les utiliser efficacement;
- faciliter les évaluations des extrêmes hydrologiques et des catastrophes naturelles liées à l'eau;
- assurer la compatibilité en termes d'échelle des liens entre modèles, en particulier ceux qui relient les modèles atmosphériques et hydrologiques.

Les applications envisagées porteront sur trois domaines prioritaires :

- climat, eau et santé;
- climat, eau et sécurité alimentaire; et
- catastrophes naturelles liées au climat et aux extrêmes hydrologiques dans les bassins vulnérables.

Le programme s'articulera autour de quatre fonctions : une fonction d'intermédiaire, reliant les activités relatives au climat et à l'eau, dans le cadre de l'atténuation des catastrophes, la santé humaine, la sécurité alimentaire et la qualité de l'eau; une fonction de coordination visant à réduire au minimum le double emploi des activités de l'UNESCO et de l'OMM relatives à l'eau; une fonction de vulgarisation pour faire le lien avec d'autres activités de l'ONU; et le maintien d'un environnement stimulant propre à inciter

les chercheurs et les organisations à contribuer aux travaux du PCM-Eau et à ses domaines d'étude.

L'évaluation des risques est un objectif à moyenne échéance du programme. Ces évaluations peuvent comporter des informations critiques sur les conditions physiques et environnementales révélant la vulnérabilité des populations et des systèmes aux variations de ces conditions, de même que les incertitudes qui leur sont associées. Cette approche sert également à produire des informations pouvant servir à mettre au point des mesures d'adaptation face aux risques.

La première étape pour tester les indices de vulnérabilité et les risques consistera à identifier les bassins qui sont extrêmement vulnérables en cas d'inondations ou de sécheresses.

La gestion des risques devrait être évaluée sur la base d'estimations des incertitudes. Il est question ici de savoir comment les gestionnaires des bassins versants peuvent adapter leurs décisions stratégiques, compte tenu des probabilités émises de répartition des résultats.

Dans ce domaine également, l'accent devrait être mis sur la gestion des risques d'inondations et de sécheresses.

Le Comité directeur du programme a recommandé que soient organisés dans les deux années à venir :

- une analyse régionale et mondiale des changements et des tendances hydrologiques, en collaboration avec le Centre mondial des données sur l'écoulement et d'après les Régimes d'écoulement de l'UNESCO déterminés à partir de séries de données internationales expérimentales et de réseaux;
- une réunion d'experts sur les catastrophes naturelles liées au climat et aux extrêmes hydrologiques dans les bassins vulnérables;
- un atelier sur les indices et indicateurs du climat et leur rapport avec les changements et la variabilité hydrologiques;
- une étude conceptuelle sur le climat, l'eau et la santé;
- un atelier sur le climat, l'eau et la gestion des risques dans les pratiques agricoles.

L'ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE

L'Organisation météorologique mondiale, qui compte 185* Etats et territoires Membres, est une institution spécialisée des Nations Unies ayant pour mission de faciliter la coopération mondiale en matière d'observation et de services météorologiques et hydrologiques, et notamment de mettre en place des systèmes pour l'échange rapide des renseignements météorologiques et de normaliser les observations ainsi que les données et statistiques publiées. Elle a également pour but d'encourager les applications de la météorologie à l'aviation, à la navigation maritime, au règlement des problèmes de l'eau, à l'agriculture et à d'autres activités humaines; d'encourager les activités dans le domaine de l'hydrologie opérationnelle et de favoriser une étroite coopération entre SMHN; et de concourir à la coordination des aspects internationaux de la recherche et de l'enseignement en météorologie et dans des domaines connexes.

L'Organisation comprend le Congrès météorologique mondial, qui réunit tous les quatre ans les représentants des pays Membres pour arrêter la politique à suivre afin d'atteindre les buts de l'Organisation; le Conseil exécutif, composé de 36 directeurs de Services météorologiques ou hydrologiques nationaux, qui examine les activités de l'Organisation et met à exécution les programmes approuvés par le Congrès; six Associations régionales (Afrique, Asie, Amérique du Sud, Amérique du Nord et Amérique centrale, Pacifique Sud-Ouest et Europe), qui coordonnent les activités météorologiques, hydrologiques et connexes dans leurs Régions respectives; huit Commissions techniques (pour les systèmes de base, les instruments et les méthodes d'observation, les sciences de l'atmosphère, la météorologie aéronautique, la météorologie agricole, la météorologie maritime, l'hydrologie et la climatologie); et un Secrétariat, dirigé par le Secrétaire général, qui joue le rôle de centre d'administration, de documentation et d'information de l'Organisation.

L'OMM s'acquitte de ses tâches par le biais des huit grands programmes scientifiques et techniques ci-après, aux fortes composantes régionales :

La Veille météorologique mondiale en constitue l'épine dorsale. Elle est destinée à coordonner les moyens nécessaires pour assurer une assistance météorologique et hydrologique efficace et la diffusion d'informations; ce programme porte notamment sur les satellites, les instruments et les méthodes d'observation, le traitement et la transmission des données et les moyens de télécommunication. Le Programme climatologique mondial vise à enrichir notre connaissance des processus climatiques par le biais de recherches coordonnées à l'échelle internationale, à surveiller en permanence les variations climatiques ou les changements de climat et à promouvoir l'application de l'information et des services climatologiques dans les domaines économiques et sociaux. Le Programme consacré à la recherche atmosphérique et à l'environnement comporte les volets suivants : étude de la composition de l'atmosphère, par le biais de la Veille de l'atmosphère globale, recherche sur la prévision météorologique, la météorologie tropicale, la physique et la chimie des nuages et la modification artificielle du temps. Le Programme des applications météorologiques facilite l'application de la météorologie dans le cadre des activités économiques et sociales menées au plan national et à l'échelle internationale. Il comporte quatre volets : services destinés au public, météorologie agricole, météorologie aéronautique et météorologie maritime. Le Programme d'hydrologie et de mise en valeur des ressources en eau est consacré à l'évaluation du volume et de la qualité des ressources en eau et vise à répondre aux besoins de la société, à atténuer les risques liés à l'eau et à préserver ou améliorer l'environnement mondial. Le Programme d'enseignement et de formation professionnelle a pour but de veiller à ce que, dans le monde entier, le personnel qualifié nécessaire soit disponible : météorologistes, hydrologistes, ingénieurs et techniciens. Le Programme de coopération technique axe ses efforts sur le renforcement des SMHN, la mobilisation des ressources et le transfert des connaissances météorologiques et hydrologiques ainsi que de techniques éprouvées entre les Membres de l'Organisation. Le Programme régional sert à formuler et mettre en œuvre les programmes de l'OMM aux échelles nationale, sous-régionale et régionale.

* Au 31 mai 2001

Bulletin de l'OMM

Le Bulletin de l'OMM, qui paraît tous les trois mois, donne des nouvelles sur les diverses activités de l'Organisation météorologique mondiale et présente des articles d'intérêt général sur la météorologie, l'hydrologie opérationnelle et les domaines connexes :

	Surface	Air
Un an	60	85
Deux ans	110	150
Trois ans	145	195

Pour commander des publications de l'OMM ou s'y abonner, s'adresser à :

M. le Secrétaire général
Organisation météorologique mondiale
7 bis, avenue de la Paix
Case postale 2300
CH-1211 Genève 2
Suisse

Téléphone +41 22 730 81 11
Fax (direct) +41 22 730 80 22
E-mail:

pubsales@gateway.wmo.ch

Les personnes résidant au Canada et aux Etats-Unis doivent adresser leurs commandes à :

The American Meteorological Society,
WMO Publications Center,
45 Beacon Street,
Boston, MA 02108, USA
Tél.: +1 617 227 2425
Fax: +1 617 742 8718
E-mail: wmpubs@ametsoc.org

Complément d'information

Pour obtenir de plus amples renseignements sur certains articles des *Nouvelles du climat mondial*, veuillez écrire à :

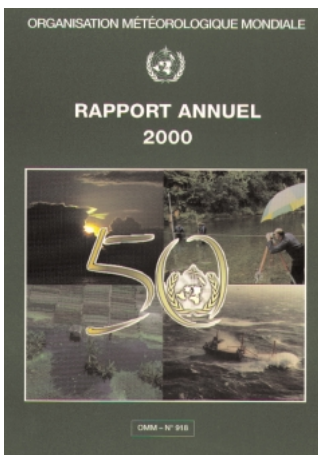
M. le Secrétaire général
Organisation météorologique mondiale
7 bis, avenue de la Paix
Case postale 2300
CH-1211 Genève 2
Suisse

OÙ SONT PASSÉES TOUTES LES GLACES DE MER ?

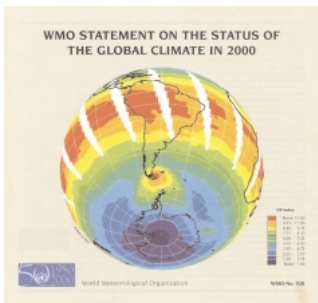


A proximité du pôle Nord
le 8 septembre 2000

Publications récentes de l'OMM



Rapport annuel 2000
(OMM-N° 918)* (anglais,
espagnol, français et russe)



Déclaration de l'OMM sur
l'état du climat mondial
en 2000 (OMM-N° 920)*
(anglais et français)

*Une version pdf est également disponible en anglais sur Internet à l'adresse : <http://www.wmo.ch> cliquer sur "Hot topics".

Les observations de l'étendue des glaces de mer dans l'Arctique, en premier lieu d'après les données satellitaires de radiomètres passifs à hyperfréquences, mais aussi confirmées par d'autres sources, ont fait apparaître un recul soutenu de la

ouverture de glace depuis les années 70, d'environ 3 % par décennie. Les relevés sonar des sous-marins britanniques et américains, qui datent des années 50, montrent que, depuis cette décennie, l'épaisseur des glaces accumulées au cours de nombreuses années dans l'Arctique a diminué de quelque 40 %. Il est désormais admis que les glaces de mer dans l'océan Arctique ont considérablement diminué, du moins au cours des trois dernières décennies du XX^e siècle. Les glaciers fondent également et le pergélisol se dégage.

Ces observations viennent étayer la théorie selon laquelle c'est dans les régions polaires que les effets du réchauffement de la planète sont constatés en premier lieu, et avec le plus d'intensité. Dans cet ordre d'idées, certains modèles climatiques mondiaux prédisent la disparition des glaces estivales dans l'océan Arctique au cours du XXI^e siècle. Si d'autres sont plus modérés, ils prévoient néanmoins pratiquement tous que les glaces seront moins abondantes dans l'avenir qu'elles ne l'étaient par le passé (bien que la plupart des modèles aient des difficultés à reproduire les conditions des glaces observées actuellement). Le recul des glaces constaté récemment dans l'Arctique résulte-t-il directement du forçage anthropique du changement climatique mondial, ou est-ce simplement une manifestation de la variabilité naturelle du climat ?

En 1989, le projet d'une banque mondiale de données numériques sur les glaces de mer a été entrepris sous l'égide de l'OMM afin de rassembler les observations sur les glaces de mer dans le monde entier, en vue de faciliter l'évaluation et la prévision du climat. Ces travaux se poursuivent et un ensemble impressionnant de données figure dans un site mis à disposition par l'Institut de recherche arctique et antarctique (AARI) (<http://www.aari.nw.ru/gdsidb>).

A l'exception des avions de reconnaissance russes survolant les routes de navigation dans la région septentrionale depuis 1933, il n'existait, durant la première moitié du XX^e siècle, aucun dispositif évolué pour observer les conditions des glaces dans

l'océan Arctique. Ce que nous en savons s'appuie sur des observations sporadiques relevées sur les bords de banquises et par quelques expéditions sur les banquises elles-mêmes. Les scientifiques de recherche sur le climat ont tenté de reconstituer la climatologie des glaces de mer en se fondant sur ces quelques observations et sur des relevés plus continus de la température de l'air en surface dans les régions arctiques. En général, les résultats font ressortir que les températures se sont élevées (peut-être dans de plus fortes proportions que durant les trois dernières décennies du XX^e siècle) et que les glaces de mer arctiques ont diminué dans les années 20 et 30, après quoi il s'est vérifié une période de refroidissement entraînant une augmentation des glaces jusque dans les années 70, suivie de la tendance actuelle au recul. Des preuves ont été apportées quant aux oscillations des températures arctiques et à l'étendue des glaces sur plusieurs décennies, qu'il est possible de corréler à des changements atmosphériques de grande échelle tels que l'oscillation arctique, ou aux rythmes solaires. Il n'en reste pas moins qu'une relation de cause à effet et la prévisibilité qui l'accompagne continuent de faire l'objet de recherches dans diverses institutions de par le monde.

Les fluctuations de l'étendue des glaces de mer dans l'Arctique représentent-elles une échelle naturelle de variabilité ? La tendance actuelle de leur recul sera-t-elle renversée au début du nouveau siècle, comme s'y attendent de nombreux spécialistes ? Ou les modèles sont-ils corrects et la tendance récente marque-t-elle le début d'un changement soutenu du climat se traduisant par un été sans glaces dans l'océan Arctique ? Seul l'avenir nous le dira.

Source : cet article est extrait d'un exposé de MM. John C. Falkingham du Service canadien des glaces d'Ottawa, Canada, et Vasily Smolyanitsky, de l'Institut de recherche arctique et antarctique de Saint-Petersbourg, Fédération de Russie.

Il est désormais possible de consulter les *Nouvelles du climat mondial* sur Internet (<http://www.wmo.ch>, puis sélectionner "Catalogue of the WMO Publications").

Des exemplaires imprimés ne sont désormais expédiés que sur demande expresse. A cet effet, veuillez remplir le formulaire ci-dessous et l'envoyer à l'OMM (adresse à la page 15).

Anglais Français

Nom :

Adresse :

.....

.....

.....

.....

.....