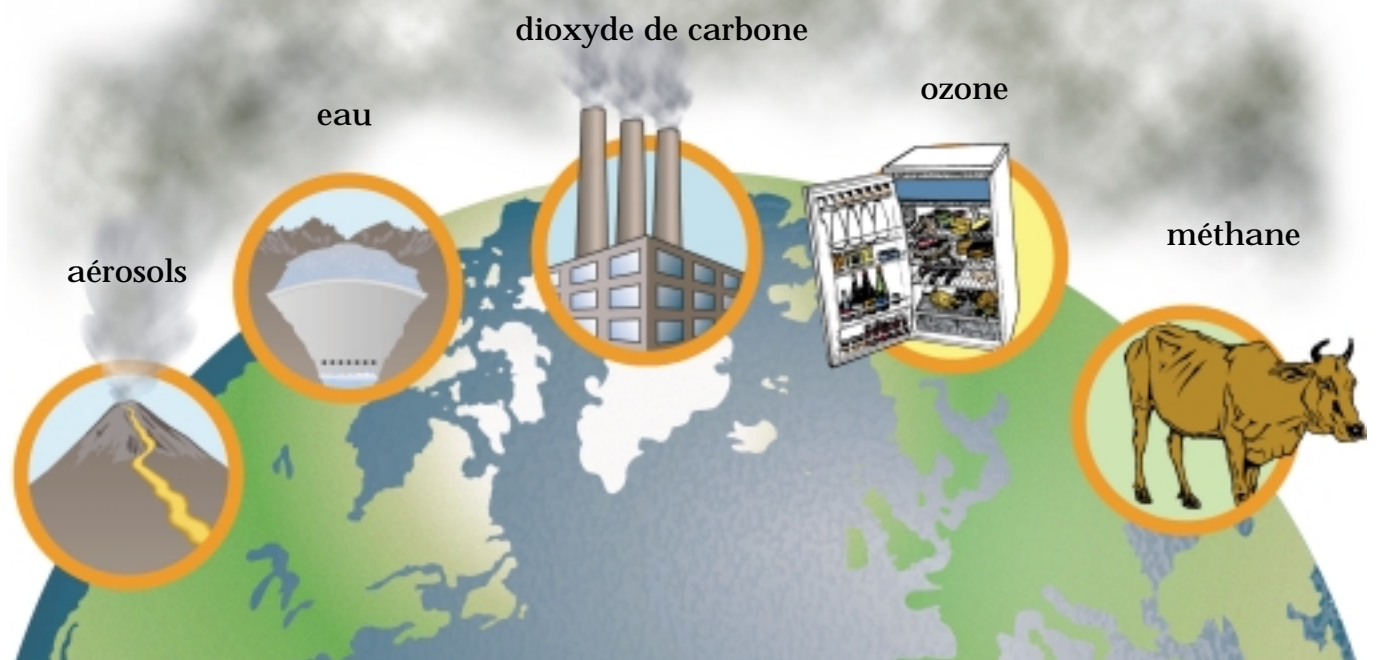


Nouvelles du *Climat* mondial

Organisation météorologique mondiale

N° 18 • Janvier 2001

AGENTS DU
CHANGEMENT
CLIMATIQUE



Agents du changement climatique — voir pages 4–10

SOMMAIRE

3	8	12
Rappel des faits	Les centres de surveillance du réseau de surface du SMOC	Les changements climatiques dans l'Union européenne
4	9	13
Agents du changement climatique	Le cycle de l'eau	Enseignements à tirer de l'épisode <i>El Niño</i> 1997-1998
5	10	14
Réchauffement du climat : un nouveau scénario	Vers la mise en place d'un réseau hydrologique mondial pour l'étude du climat	La COP-6 et le SMOC
6	10	14
Le cycle du carbone et le CO ₂	Aral-HYCOS	Plan d'action des îles du Pacifique face aux changements climatiques
6	11	16
Extension du réseau Argo	Lancement du projet CliC	Déperdition d'ozone : nouveaux records
6	12	
Méthane	Stratégie internationale de prévention des catastrophes	
7		
Ozone		
8		
Aérosols		



Imprimé entièrement
sur papier recyclé



Publié par
**l'Organisation météorologique
mondiale**
Genève • Suisse

CALENDRIER

22 janvier-2 février
Le Cap, Afrique du Sud
Atelier sur la modélisation régionale s'adressant aux pays d'Afrique australe

29 janvier-1^{er} février
Genève, Suisse
Groupe consultatif du Conseil exécutif sur l'échange international des données et des produits

29 janvier-1^{er} février
Barcelone, Espagne
Groupe directeur scientifique de l'expérience GEWEX—
Treizième session

5-8 février
Honolulu, Etats-Unis
Atelier sur le rôle de l'océan Pacifique dans la variabilité du climat organisé dans le cadre du programme CLIVAR

5-9 février
Genève, Suisse
Equipe spéciale de la CCI chargée d'évaluer les futurs systèmes de gestion des bases de données

12-13 février
Téhéran, République islamique d'Iran
Groupe consultatif du Conseil exécutif sur le climat et l'environnement —
Deuxième session

16-24 février
Casablanca, Maroc
Atelier CCI/CLIVAR sur la mise au point d'indices climatiques pour l'Afrique

19-22 février
Sharjah, Emirats arabes unis
Septième Conférence arabe sur l'énergie solaire et Conférence régionale sur les énergies renouvelables

19-23 février
Katmandou, Népal
Mise en place d'une infrastructure pour la prévision des crues dans la région himalayenne de l'Hindou Kouch sur la base du WHYCOS

Avant-propos

L'année 2001 sera celle des grands bilans, s'agissant du climat et de l'environnement de la planète Terre. En avril, la Commission du développement durable relevant des Nations Unies (CSD) fera le point, à sa neuvième session, sur l'application des mesures prévues au chapitre 9 du programme Action 21 qui traite de la protection de l'atmosphère. L'OMM et le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) sont responsables de ce bilan qui portera sur l'amenuisement de la couche d'ozone, la pollution transfrontière, la variabilité du climat et le renforcement des capacités dans un large éventail d'activités menées par les institutions spécialisées des Nations Unies. La CSD examinera aussi la question du climat et de l'énergie, consciente qu'on ne saurait dissocier la poursuite du développement durable et la nécessité de mener une politique de l'énergie qui respecte les équilibres économique, social et environnemental. Mettre les nouvelles technologies à la portée des collectivités rurales est une exigence particulièrement importante. Or ces techniques, en tant qu'instruments de lutte contre la pauvreté, seront d'autant plus efficaces qu'elles tireront parti des ressources climatiques locales, c'est-à-dire de l'énergie solaire, éolienne et hydraulique.

Après la session de la CSD débutera l'examen des progrès accomplis dans la mise en œuvre du programme Action 21 depuis son adoption, lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (Rio de Janeiro, 1992). Il s'agira notamment d'évaluer l'efficacité des mesures prises, tant à l'échelle mondiale qu'à l'échelle régionale, depuis la Conférence de Rio, pour préserver l'environnement.

Dans le courant du second semestre, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) publiera son troisième Rapport d'évaluation, fruit de l'énorme effort entrepris par des centaines de scientifiques et d'analystes de différentes régions du monde. Comme ceux qui l'ont précédé, ce rapport d'envergure traitera de tous les aspects scientifiques, techniques et socio-économiques des changements climatiques dont les décideurs devront tenir compte.

Ainsi, à la fin de cette année, les responsables de la planète auront à leur disposition un volume d'informations sans précédent sur l'état de l'environnement et sur le système climatique, dont dépend dans une si large mesure notre mode de vie.

(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.

RAPPEL DES FAITS

A l'aube du XXI^e siècle – l'année qui commence étant celle de tous les bilans – il convient de passer en revue tout ce qui préoccupe la communauté mondiale dans le domaine du changement global. Il y a un an, dans les *Nouvelles du climat mondial*, nous avons évoqué l'intérêt croissant suscité par les questions relatives au climat et à l'environnement durant la vingtaine d'années qui se sont écoulées entre la première Conférence des Nations Unies sur l'environnement, organisée à Stockholm, Suède, en 1972 et la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, organisée à Rio de Janeiro, Brésil, en 1992, période jalonnée par deux autres conférences mondiales sur le climat.

La nécessité de mettre en parallèle développement durable et protection de l'environnement ne s'est pas démentie durant les dix dernières années. On ne s'est toutefois pas encore mis d'accord sur ce qu'il faut entendre par développement durable. En effet, certains font valoir que ces deux mots sont contradictoires dans la mesure où la poursuite de la croissance démographique s'accompagne d'une inégalité chronique de la répartition des richesses. Est-il possible, s'interrogent-ils, d'alléger les contraintes que subit l'environnement sans commencer par réduire la pression démographique ? Pour que la répartition des richesses soit plus équitable, faut-il opérer un transfert entre les nations «nanties» et les nations «démunies» ? Avons-nous réduit les émissions de substances qui appauvrissent l'ozone assez tôt ou assez rapidement pour que cela fasse une différence ? Pouvons-nous nous permettre de renoncer aux combustibles fossiles ou est-ce encore trop tôt ? Les articles de ce numéro nous renseignent sur certaines avancées de la science. Comme l'a clairement démontré le déroulement de la Conférence de La Haye, en novembre 2000, mettre la politique au diapason de la science demeure un formidable défi.

Que veut dire exactement l'affirmation que le climat est en train de changer ou de se réchauffer ? Nous savons que le climat est un résumé statistique de variables météorologiques, même si nombreux sont ceux qui souhaiteraient désormais inclure des variables se rapportant à toutes les facettes du système terrestre — atmosphère, océan, terres émergées et cryosphère. Toutefois, pour retenir la formule la plus simple, on peut dire que le climat d'une zone ou d'une ville donnée est la résultante statistique des relevés météorologiques locaux, y compris des informations relatives aux phénomènes extrêmes. Il est facile de démontrer qu'une légère variation de la moyenne ou une augmentation de la variabilité peut entraîner des variations relativement importantes, aux extrémités d'une distribution statistique, de la fréquence des phénomènes situés au-delà d'un certain seuil,

c'est-à-dire des phénomènes extrêmes. Bien que de nombreuses distributions statistiques de variables climatologiques ne forment pas exactement la classique courbe de Gauss ou courbe «en cloche», il est cependant utile de recourir à ce type de distribution pour illustrer notre propos.

D'un point de vue climatologique, le nombre et la violence des ouragans au cours d'une saison peuvent constituer des phénomènes extrêmes, de même que des périodes prolongées de fortes pluies ou d'absence de pluie ainsi que des périodes extrêmement chaudes ou extrêmement froides. Beaucoup de ces phénomènes sont liés : une variation de la température moyenne du globe s'accompagnera en effet probablement d'une variation des régimes saisonniers de températures et de précipitations, y compris de la fréquence et de l'intensité des phénomènes extrêmes susceptibles de provoquer des catastrophes. De même, une hausse de quelques centimètres du niveau moyen de la mer s'accompagnera très probablement d'un accroissement relativement important de la fréquence des marées de tempête dont pâtissent les villes, les habitats et les écosystèmes côtiers.

Il est donc raisonnable de mettre en parallèle les changements climatiques et les variations constatées en termes de fréquence, de lieu d'impact et d'intensité des catastrophes d'origine météorologique. Pour pouvoir faire face aux conséquences, nous aurons besoin de déterminer où et dans quelle mesure la configuration du temps et du climat risque de changer, de prévoir en permanence l'évolution des risques que courent les populations exposées ainsi que leur vulnérabilité et de mettre au point des stratégies d'adaptation destinées à accroître leur capacité de résistance.

Il y a cependant un hic : pour définir le climat d'un lieu donné, il faut faire la moyenne, sur une certaine période, des différentes variables météorologiques prises en considération; or, pour détecter un changement climatique dans ce même lieu, il faut procéder exactement de la même façon. Il

CALENDRIER (suite)

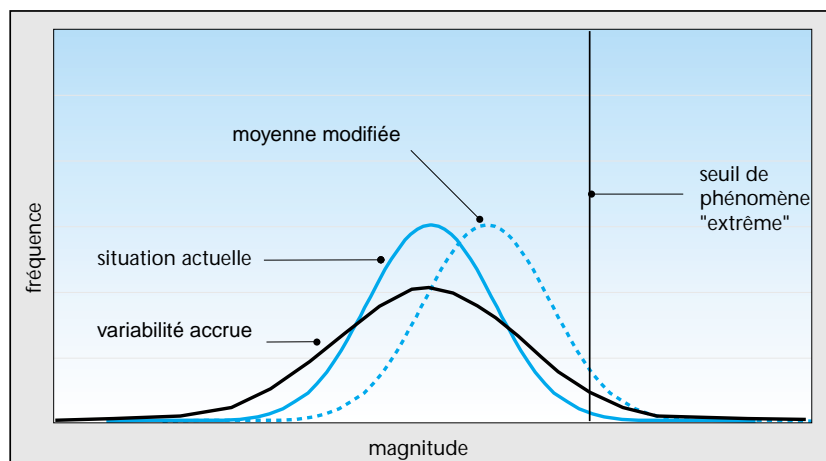
26–28 février
Budapest, Hongrie
Groupe de travail de météorologie agricole de l'AR VI

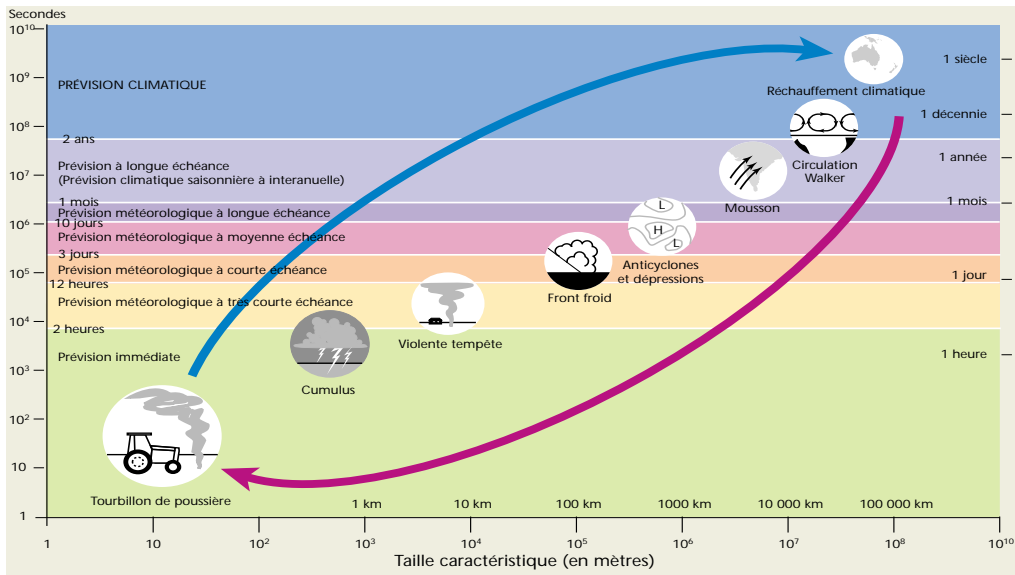
26 février–9 mars
Nairobi, Kenya
Séminaire régional sur les applications des données climatologiques pour des stratégies de gestion des situations de sécheresse (AR I)

12–16 mars
Genève, Suisse
Equipe spéciale du Conseil exécutif chargée d'analyser la structure de l'OMM relevant du Groupe de travail de la planification à long terme — Deuxième session

19–23 mars
Le Caire, Egypte
Groupe de travail de la planification et de la mise en œuvre de la VMM dans la Région I

Le graphique ci-dessous montre la distribution statistique d'une variable climatologique. Si la moyenne ou la variabilité change, cela peut entraîner une forte variation de la fréquence des phénomènes extrêmes.





On considère traditionnellement que le climat résulte de l'intégration, dans l'espace et dans le temps, de phénomènes et de variables météorologiques discontinus. Il s'ensuit que les effets des changements climatiques peuvent se répercuter à toutes les échelles spatio-temporelles.

s'ensuit qu'on ne saurait imputer avec certitude un phénomène extrême donné à l'évolution du climat. Il est particulièrement délicat, pour les scientifiques qui travaillent sur le troisième Rapport d'évaluation du GIEC, de décider si la multiplication des phénomènes extrêmes observée dans le monde entier ces dernières années est la preuve que le climat est en train de changer. Nous attendons avec impatience les résultats de leurs délibérations.

Alors que l'OMM vient de fêter ses 50 ans d'existence, nous devons cesser de considérer que la

science du temps et celle du climat sont des disciplines distinctes vu que les phénomènes météorologiques et climatiques font partie d'un continuum.

Enfin, il ne faut pas oublier que c'est à l'aune des services – nouveaux ou améliorés – qui seront fournis à la société que l'on pourra mesurer concrètement les progrès de la recherche scientifique. Il faut, par exemple, mettre au point des services qui s'inscrivent dans le cadre de la lutte contre la pauvreté, en particulier dans les villes, c'est-à-dire là où la concentration des activités humaines peut favoriser l'apparition de microclimats persistants très nocifs pour la santé. Nous devons continuer de mettre à profit tous les éléments d'information dont nous disposons sur le climat pour améliorer la production alimentaire, accroître la qualité de nos ressources en eau et limiter le plus possible l'influence de l'homme sur le système climatique.

AGENTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Si personne ne conteste le rôle joué par le dioxyde de carbone (CO₂) dans le forçage radiatif et l'éventuel réchauffement du climat, il en va tout autrement pour d'autres facteurs dont l'influence potentielle fait aujourd'hui l'objet d'un vif débat. Parmi ces facteurs, figurent d'autres gaz à effet de serre comme le méthane (CH₄), les chlorofluorocarbures (CFC), l'ozone troposphérique (O₃) et le monoxyde de diazote (N₂O), les changements résultant des activités humaines (émissions d'aérosols et modification de la couverture nuageuse et du manteau végétal) et des phénomènes naturels tels que les fluctuations de l'intensité du rayonnement solaire et l'injection d'aérosols volcaniques dans l'atmosphère. Par exemple, durant le dernier demi-siècle, le CO₂, d'une part, et les autres gaz à effet de serre, de l'autre, ont contribué à parts à peu près égales au réchauffement du climat.

L'accroissement des concentrations de dioxyde de carbone dans l'atmosphère est dû

essentiellement à la combustion de charbon, de pétrole et de gaz naturel pour les besoins de la production d'énergie et des transports. La teneur de l'atmosphère en dioxyde de carbone est aujourd'hui supérieure d'environ 30 pour cent à ce qu'elle était il y a 150 ans. Le diagramme ci-après montre les incidences relatives du CO₂ des autres gaz à effet de serre et des agents physiques sur le climat.

Il est évident que de nombreux facteurs sont encore inconnus ou mal quantifiés. Ainsi, le forçage radiatif induit par certains agents du changement climatique reste entaché de nombreuses incertitudes, lorsqu'il n'est pas mis en doute comme dans le cas des aérosols. En outre, l'évolution récente de la concentration atmosphérique de certains de ces agents est inexplicable. Il est particulièrement étonnant de constater par exemple que le rythme d'accroissement du méthane atmosphérique semble se ralentir alors qu'il avait

En bref...

Une étendue d'eau de 1,6 km de large a été observée au pôle Nord en août 2000 par James McCarthy, directeur du *Museum of Comparative Zoology* de l'Université de Harvard. M. McCarthy donnait des conférences sur un brise-glace russe qui transportait des touristes et le navire a dû s'éloigner du pôle de 10 km pour trouver une couche de glace assez épaisse pour que les 100 passagers puissent débarquer et dire qu'ils avaient marché sur le pôle Nord ou tout au moins à proximité.

Source : <http://natsci.ucsc.edu/cdelsi/Arctichole.htm>

Des chercheurs de l'Université du Wisconsin ont découvert que, dans l'hémisphère Nord, les hivers ont raccourci de 18 jours au cours des 150 dernières années. Leurs conclusions reposent sur des statistiques anciennes et des archives journalistiques. Le raccourcissement de l'hiver, qui se traduit par une embâcle plus tardive (de 8,7 jours) et un dégel plus précoce (de 9,8 jours) des cours d'eau et des lacs, cadre avec l'accroissement de 1,8° C de la température de l'air.

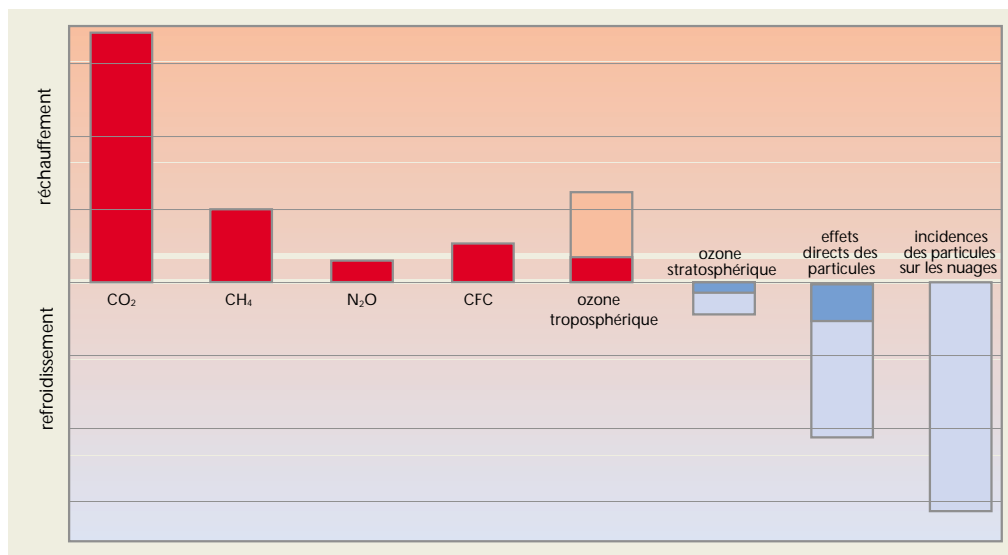
Source : http://healthandenergy.com/shorter_winters.htm

Le réchauffement du climat pourrait bien permettre l'ouverture prochaine d'une route maritime libre de glaces reliant l'Europe au Japon et au reste de l'Asie via le passage du Nord-Ouest, ce qui raccourcirait le voyage de 5000 milles marins. Le patrouilleur *Nadon* – rebaptisé le *Saint Roch II* pour commémorer la première traversée de cette zone réalisée en 1944 par la Gendarmerie royale du Canada – est parti de Tuktoyaktuk, dans l'ouest de l'Arctique, pour rallier le Groenland en passant par la mer de Beaufort et le détroit de Baffin, et ce en eau libre, c'est-à-dire sans rencontrer de banquise.

Source : <http://www.stroch.org>

Importance relative du rôle joué par les gaz à effet de serre et autres agents de forçage dans l'atmosphère. Les zones claires représentent la marge d'incertitude.

Source : *Evaluation scientifique de l'appauvrissement de la couche d'ozone, 1998 (OMM/PNUÉ)*



presque toujours correspondu au rythme d'accroissement de la population mondiale.

Le diagramme donne une image simplifiée de la situation alors que la réalité est bien plus complexe. Non seulement la présence ou l'absence de certains de ces agents a une incidence sur la concentration atmosphérique d'autres agents, mais leur impact dépend par ailleurs des températures régnant dans la troposphère et la stratosphère. Ainsi, les effets des différents agents de réchauffement ou de refroidissement du climat peuvent s'exacerber ou s'atténuer mutuellement.

L'amenuisement de la couche d'ozone est étroitement lié aux changements climatiques : en

effet, nombre des gaz qui détruisent l'ozone contribuent aux changements climatiques. Or, la stratosphère va très probablement se refroidir du fait de l'évolution du climat, ce qui tendra à prolonger les conditions propices à la destruction de l'ozone par le chlore dans la basse stratosphère, en particulier dans les régions polaires. L'ampleur d'un tel refroidissement et, partant, le temps plus long que mettra la couche d'ozone à se reconstituer, restent à évaluer.

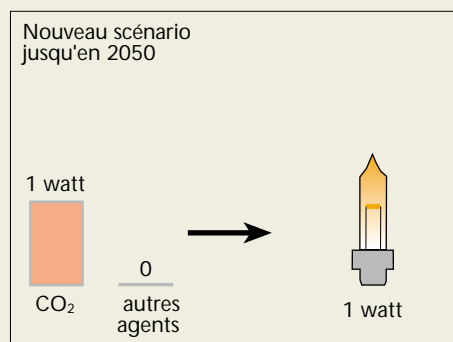
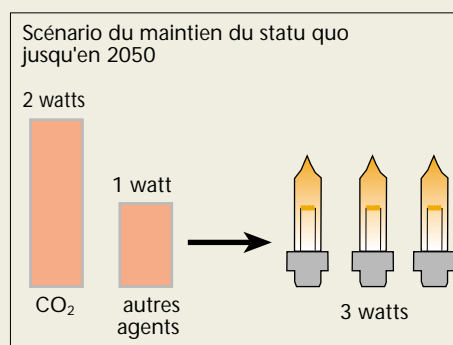
Plusieurs articles de ce numéro des *Nouvelles du climat mondial* portent sur le rôle que jouent le dioxyde de carbone, le méthane, l'ozone, les aérosols et l'eau dans l'évolution du climat.

Réchauffement du climat : un nouveau scénario

James E. Hansen et ses collègues du *Goddard Institute for Space Studies* de la NASA ont déclaré dans un article controversé qui vient de paraître que l'on pourrait limiter plus efficacement le réchauffement climatique si l'on consacrait plus d'attention aux gaz à effet de serre autres que le CO₂. Dans leurs conclusions, publiées dans les *Proceedings of the National Academy of Sciences* des Etats-Unis, les experts en question présentent un nouveau scénario pour la période 2000-2050 selon lequel, pour lutter contre le réchauffement de la planète, on s'attache à réduire dans les mêmes proportions les émissions de CO₂ et les émissions d'autres agents – notamment le méthane, l'ozone et les aérosols carbonés – ce qui revient en gros à réduire la pollution atmosphérique.

Lors d'un Atelier du *Massachusetts Institute of Technology* organisé à l'Université Johns Hopkins le 16 octobre 2000, M. Hansen a exposé plus en détail les principes dont s'inspire l'article en question : «Les gaz à effet de serre d'origine humaine qui se trouvent actuellement dans l'atmosphère induisent un forçage de plus de 2 W/m². En d'autres termes, les gaz que nous avons injectés dans l'atmosphère entraînent un réchauffement de la surface terrestre, comme si deux mini-ampoules d'arbre de Noël de 1 watt avaient été disposées sur chaque m² de la surface du globe. Cela équivaut à une augmentation d'environ 1 pour cent de l'éclat du soleil.»

Deux scénarios de réchauffement du climat pour la période 2000-2050 sont décrits dans l'article d'origine. Selon le premier scénario, le réchauffement du climat est équivalent à 3 watts supplémentaires par m² de la surface terrestre, les deux tiers provenant du CO₂ et le restant des autres agents. Dans le nouveau scénario évoqué plus haut, le réchauffement provoqué par le CO₂ serait réduit de moitié et celui induit par les autres agents serait stoppé.



Sources : Hansen, J., Mki. Sato, R. Ruedy, A. Lacis, and V. Oinas 2000. Global warming in the twenty-first century: An alternative scenario. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 97, 9875-9880

<http://www.giss.nasa.gov/research/impacts/altscenario/>

LE CYCLE DU CARBONE ET LE CO₂

Comme les scientifiques s'accordent pour dire que les activités humaines exercent d'ores et déjà une influence sur le climat mondial et que les émissions de gaz à effet de serre sont la principale cause de l'évolution du climat, la communauté internationale a adopté la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et le Protocole de Kyoto y afférent. Ces instruments représentent la première tentative internationale de maîtriser, du moins partiellement, l'un des grands cycles de la planète Terre, à savoir le cycle du carbone.

Pour ce faire, un ensemble d'activités de recherche, d'observation et d'évaluation doit être coordonné à l'échelle internationale. Le travail d'évaluation est peut-être celui qui en est au stade le plus avancé grâce aux efforts consentis par le GIEC, dont le troisième Rapport d'évaluation doit paraître vers le milieu de l'année 2001. Quant aux travaux de recherche consacrés au cycle mondial du carbone, ils sont coordonnés depuis plus de 10 ans dans le cadre du Programme international concernant la géosphère et la biosphère (PIGB). Les responsables de ce programme et ceux du Programme international sur les dimensions humaines des changements globaux de l'environnement (IHDP) et du Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC) ont récemment uni leurs efforts de recherche sur le cycle du carbone.

La Stratégie mondiale intégrée d'observation (IGOS) permet de coordonner le troisième type d'activité, à savoir les observations terrestres, océaniques et atmosphériques. Cette stratégie repose sur un partenariat entre les agences spatiales, les bailleurs de fonds et les responsables des différentes composantes du Système mondial d'observation, le Groupe international des agences de financement et les grands programmes de recherche internationaux que sont le PIGB et le PMRC. Il s'agit en fait de mettre en place durant les 10 années à venir une stratégie globale d'observation du carbone à l'échelle de la planète et plus précisément :

- d'effectuer aussi bien des observations *in situ* que des téléobservations et de maintenir la continuité et la cohérence requises à cet égard;
- de tirer parti des programmes d'observation du cycle du carbone déjà engagés;
- de conjuguer ces activités avec celles qui se rapportent à l'étude du paléoclimat et des activités humaines;
- de compléter les activités de recherche sur le carbone menées dans le cadre du PIGB, de l'IHDP et du PMRC;
- de répondre aux exigences générales de la CCNUCC;
- d'intégrer de nouvelles méthodes d'observation selon les besoins et au fur et à mesure de l'évolution des capacités.

La stratégie globale d'observation du carbone à l'échelle de la planète reposera notamment sur le projet actuel d'observation du carbone terrestre qui découle d'une proposition du Groupe d'experts des observations terrestres pour l'étude du climat (TOPC), sur une stratégie d'observation du carbone océanique actuellement mise au point sous les auspices du Système mondial d'observation de l'océan (GOOS) et du PIGB, sur la Veille de l'atmosphère globale (VAG) de l'OMM, qui permet de surveiller le dioxyde de carbone et autres gaz à l'état de traces présents dans l'atmosphère et sur l'initiative lancée sous les auspices du PIGB, de l'IHDP et du PMRC pour inscrire la recherche sur le cycle mondial du carbone dans un cadre international.

L'étude relative à l'IGOS débouchera d'ici à mai 2001 sur l'élaboration d'un document général où seront définis les objectifs d'une stratégie globale d'observation du carbone à l'échelle de la planète et les moyens de les atteindre. Cette stratégie est destinée à compléter le cadre international de recherche sur le carbone qui est actuellement mis en place sous les auspices du PIGB, de l'IHDP et du PMRC. En outre, l'état actuel des connaissances et les défis à relever dans les domaines de l'observation et de la recherche seront exposés dans le troisième Rapport d'évaluation du GIEC.

MÉTHANE

Le méthane atmosphérique (CH₄) d'origine anthropique contribue directement et indirectement au forçage du climat. Du fait de sa forte absorption du rayonnement infrarouge émis par la surface de la terre, ce gaz induit un forçage d'environ 0,5 W/m², soit 20 pour cent du forçage radiatif provoqué directement par les activités humaines. Ce que l'on sait moins, c'est que le CH₄ influe également sur la chimie de l'atmosphère et, partant, sur

le climat. En effet, l'augmentation de la teneur de l'atmosphère en CH₄ peut entraîner une diminution de la concentration de radical hydroxyle (OH⁻), substance qui détermine la durée de vie du méthane et d'autres gaz à effet de serre comme les hydrofluorocarbures (HFC) et les hydrochlorofluorocarbures (HCFC).

Les principales sources naturelles et anthropiques de méthane ont été identifiées, mais l'on

Extension du réseau ARGO

Un réseau mondial permanent de 3000 flotteurs autonomes pour la mesure des profils sous la surface des océans, tel est le but poursuivi par les océanographes, qui cherchent à comprendre et à prévoir le rôle de l'océan dans l'évolution du climat. Une fois immergé, chaque instrument descend en règle générale jusqu'à une profondeur de 2000 m et dérive pendant 10 jours à cette profondeur. Il remonte ensuite vers la surface en mesurant la température et la salinité des couches qu'il traverse. A la surface, il communique ses données et sa position à un satellite à défilement avant de redescendre dans les profondeurs de l'océan et d'entamer un nouveau cycle. Sa durée de vie théorique est de 4-5 ans.

Grâce à ce réseau d'envergure mondiale, connu sous le nom d'Argo, les scientifiques sauront mieux anticiper les épisodes *El Niño/La Niña* et tenir compte dans leurs prévisions des incidences d'autres phénomènes tels que l'oscillation décennale du Pacifique, l'onde circumpolaire antarctique et le dipôle de l'océan Indien.

En octobre 2000, le financement de 417 flotteurs était assuré et il était prévu d'en mettre à l'eau 2069 autres durant les trois années à venir. L'Allemagne, l'Australie, le Canada, la Commission européenne, l'Espagne, les Etats-Unis d'Amérique, la France, l'Inde, le Japon, la Nouvelle-Zélande, la République de Corée et le Royaume-Uni se sont engagés à fournir des flotteurs, mais il en faudra encore d'autres pour que la densité requise – un flotteur par 3 degrés carrés dans tous les bassins océaniques – soit atteinte. Il est prévu que l'installation de tous les flotteurs soit achevée avant le lancement de l'Expérience

mondiale d'assimilation des données océaniques (GODAE), qui doit couvrir la période 2003-2005.

D'autres pays comptent participer à l'entreprise en apportant leur concours pour la mise à l'eau des flotteurs et en utilisant les données qu'ils fournissent pour alimenter les modèles locaux et régionaux de prévision numérique. Toutes les données Argo, qu'elles soient transmises en temps réel ou en différé, seront librement accessibles, aucune période d'usage exclusif n'étant prévue. Les données de flotteurs seront transmises en temps réel via le Système mondial de télécommunications (SMT) aux bureaux de prévision qui les utiliseront dans les 24 heures; quant à celles qui ne sont pas destinées à un usage immédiat et dont la qualité aura été contrôlée, elles seront accessibles via Internet dans les 90 jours qui suivront leur collecte.

«Ces flotteurs profileurs, aussi petits qu'ils puissent paraître, sont en fait des géants pour ce qui est de la collecte d'informations sur l'océan et le climat», a déclaré James Baker lors d'une conférence de presse où les Etats-Unis ont annoncé leur contribution à la mise en place du réseau, dont la coordination est assurée par la nouvelle Commission technique mixte d'océanographie et de météorologie maritime relevant de l'OMM et de la Commission océanographique intergouvernementale (COI) de l'UNESCO. Un centre d'information sur le projet Argo est sur le point de voir le jour.

On peut obtenir de plus amples renseignements à l'adresse suivante : <http://www.argo.ucsd.edu> et <http://argo.jcommops.org/>

n'est pas encore arrivé à bien quantifier les émissions de chaque source à l'échelle du globe. L'estimation des débits d'émission des différentes sources naturelles est difficile car les flux sont peu importants, très variables dans l'espace et dans le temps (dans les zones humides naturelles, leur ordre de grandeur peut changer radicalement sur des distances de quelques mètres) et couvrent de vastes zones géographiques. Certains progrès ont été toutefois réalisés. Les estimations portant sur les émissions de CH_4 provenant de la riziculture ont été revues à la baisse ces dix dernières années car les flux ont été mesurés avec précision durant la totalité des saisons de croissance et pour différentes méthodes de culture.

Le méthane est éliminé de l'atmosphère surtout par réaction avec l' OH^- dans la troposphère et, dans une moindre mesure, par oxydation microbienne à la surface du sol et par oxydation en phase gazeuse dans la stratosphère. La durée de vie du méthane dans l'atmosphère est évaluée à quelque 8,4 années, valeur qui peut évoluer dans le temps en fonction des variations de la concentration d' OH^- .

On connaît assez bien les émissions totales de CH_4 à l'échelle du globe grâce aux mesures atmosphériques réalisées par les laboratoires qui participent à la VAG de l'OMM et aux estimations de la durée de vie du méthane. Les mesures effectuées révèlent que la quantité totale de CH_4 a augmenté ces vingt dernières années (voir la partie supérieure de la Figure), mais que le rythme de cet accroissement a diminué de près d'un tiers entre le début des années 80 et la fin des années 90 (bas de la Figure). Pour tenter d'expliquer la cause de ce ralentissement, il faut déterminer si la concentration d' OH^- a changé ou non durant la même période. Si elle est restée constante, cela veut dire que les émissions totales de CH_4 ont été elles aussi constantes et que le ralentissement du rythme d'accroissement de ce gaz traduit le fait que l'on se rapproche de l'état d'équilibre. En revanche, si la concentration d' OH^- augmente (certaines estimations laissent supposer qu'il pourrait augmenter

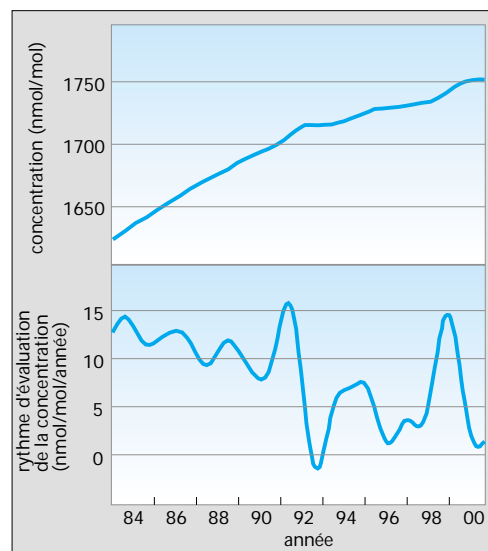
OZONE

L'ozone est un important gaz à effet de serre. Il est présent naturellement dans toute l'atmosphère, mais 90 pour cent de ce gaz se forme dans la stratosphère où il résulte de l'action du rayonnement solaire sur l'oxygène. Les variations de l'ozone entraînent des modifications du rayonnement solaire et du rayonnement infrarouge (de grande longueur d'onde) et le bilan radiatif net, qui dépend dans une très large mesure de la répartition verticale de l'ozone, est particulièrement sensible aux changements qui se produisent à proximité de la tropopause. Le manque de

de 0,5 pour cent par an), cela voudrait dire que les émissions de CH_4 augmentent elles aussi. Dans les deux cas, il est évident qu'à l'heure actuelle, les débits d'émission à l'échelle du globe n'évoluent pas rapidement.

Que peut-on dire des tendances futures ? Il est impossible de prédire l'évolution de la teneur totale de l'atmosphère en CH_4 : en effet, dans le Rapport spécial du GIEC sur les scénarios d'émissions, tous les scénarios prennent pour hypothèse que les émissions de méthane d'origine anthropique seront plus importantes en 2050 qu'aujourd'hui. Mais ce ne sont là que des scénarios.

La quantité de méthane que contient l'atmosphère varie fortement d'une année à l'autre. On considère souvent à tort que ces variations correspondent à des modifications permanentes du bilan des sources et des puits de CH_4 alors qu'elles sont sans doute liées à des perturbations du climat et de la chimie de l'atmosphère. On n'est toutefois pas parvenu à les expliquer entièrement.



Fractions molaires de CH_4 calculées en moyenne mondiale à partir des mesures effectuées par le Climate Monitoring and Diagnostics Laboratory de la NOAA (schéma du haut). Le schéma du bas montre le rythme d'accroissement du CH_4 qui correspond à la dérivée de la courbe qui figure dans le schéma du haut.

données d'observation et la variabilité spatio-temporelle de l'ozone rendent l'estimation du forçage radiatif induit par ce gaz plus complexe que pour les gaz à effet de serre dont la concentration est globalement moins fluctuante, tels que le dioxyde de carbone et le méthane.

La quantité d'ozone stratosphérique a diminué depuis le milieu des années 70 sous l'effet destructeur des composés chlorés et bromés d'origine anthropique. Le trou qui se forme chaque année dans la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique (voir page 16) en est une manifestation flagrante.

De fortes déperditions d'ozone stratosphérique ont été mises en évidence. La situation ne devrait revenir que très lentement à la normale durant les prochaines décennies. Ces déperditions d'ozone sont la cause principale de la baisse de 1° C constatée dans les températures de la basse stratosphère. Or, une basse stratosphère plus froide entraîne une diminution du rayonnement infrarouge qui atteint la troposphère. Par voie de conséquence, la déperdition d'ozone stratosphérique aurait contrebalancé, d'après les estimations, une partie du forçage radiatif imputé aux autres gaz à effet de serre. Si la couche d'ozone stratosphérique se reconstitue comme on le prévoit, cet effet de compensation disparaîtra.

Dans la troposphère, l'ozone est engendré par des réactions photochimiques qui font intervenir plusieurs gaz précurseurs d'origine anthropique. Les concentrations d'ozone troposphérique

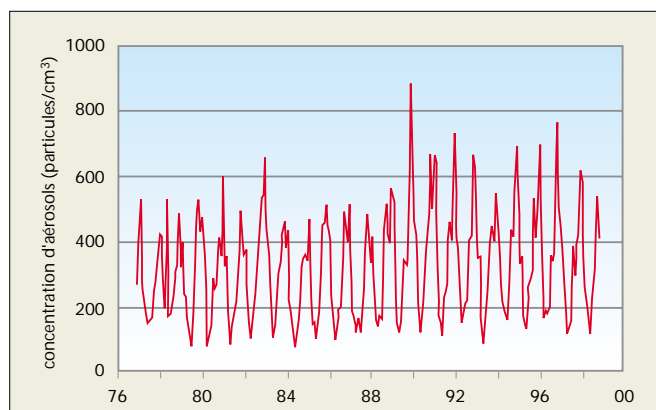
varient très fortement en fonction des régions et aussi sur le plan vertical, d'où la difficulté de déterminer leur évolution sur le long terme. Pour rendre les choses plus difficiles encore, les stations d'observation de l'ozone troposphérique sont relativement peu nombreuses. On estime toutefois, d'après les rares observations dont on dispose et à l'aide de modèles, que la concentration d'ozone troposphérique a beaucoup augmenté à l'échelle du globe depuis la révolution industrielle et qu'elle aurait donc renforcé le forçage radiatif dans la troposphère.

Le forçage radiatif négatif induit par la déperdition d'ozone stratosphérique et le forçage positif résultant de l'augmentation de l'ozone troposphérique sont difficiles à quantifier. Il est donc impératif d'améliorer le réseau d'observation de l'ozone, en particulier pour en déterminer le profil vertical dans la tropopause.

AÉROSOLS

Les aérosols atmosphériques sont des mélanges hétérogènes de particules solides et liquides d'origine naturelle ou anthropique : sel marin, poussières minérales, fumées, émissions industrielles, particules engendrées par des réactions photochimiques dans l'atmosphère, etc. D'un point de vue climatique, les aérosols d'origine anthropique sont particulièrement préoccupants et si l'on peut clairement incriminer les fumées et autres émissions

L'idée que les aérosols exercent une influence sur le climat, très contestée au départ, a vu le jour dans les années 60; au début des années 70, les spécialistes de la physique des nuages reconnaissent que ces particules pouvaient contribuer à modifier les propriétés des nuages, notamment les propriétés optiques, ainsi que leur stabilité, leur durée de vie et leur aptitude à engendrer des précipitations.



Concentration d'aérosols (en nombre de particules) au cap Grim (Tasmanie), station australienne de la VAG. Les concentrations de particules augmentent d'environ 1,4 + 0,3 % par année.

Source : Dr J. Gras, CSIRO Atmospheric Research, Aspendale, Australie

urbaines et industrielles, il ne faut pas négliger pour autant les changements qui interviennent dans les émissions de particules minérales en raison du mésusage des terres et les modifications que subissent, sous l'effet du climat, des processus naturels comme le cycle du soufre marin.

Dans les années 90, sont apparus des modèles mondiaux décrivant la répartition des aérosols soufrés et mettant en évidence l'impact direct des aérosols sur le climat résultant de la diffusion et de l'absorption de la lumière par ces particules. On attache depuis lors une plus grande importance aux aérosols dans les discussions relatives aux changements climatiques.

De gros efforts ont été consacrés à la quantification du rôle que jouent les aérosols atmosphériques dans le climat mondial. Dans l'ensemble, les effets directs se traduisent par un refroidissement modéré (environ $-0,5 \text{ W/m}^2$). Les effets indirects, qui se traduiraient par un forçage climatique compris entre 0 et $-1,5 \text{ W/m}^2$, sont plus difficiles à cerner et demeurent la principale incertitude lorsqu'il s'agit de déterminer l'ampleur du forçage climatique à l'échelle du globe.

Les centres de surveillance du réseau de surface du SMOC

Le réseau de stations d'observations en surface (GSN) du Système mondial d'observation du climat (SMOC), officialisé en 1999, compte actuellement 989 stations qui fournissent des moyennes et des valeurs extrêmes mensuelles pour plusieurs paramètres météorologiques, en particulier la température et les précipitations. Ce réseau vise essentiellement à améliorer la qualité et à accroître le volume des données climatiques ainsi qu'à encourager la préservation et l'échange des données. Il devrait servir de modèle pour l'amélioration et la densification des réseaux climatiques de référence requis pour les applications climatiques régionales. Le GSN favorisera par ailleurs la vérification des observations effectuées par satellite.

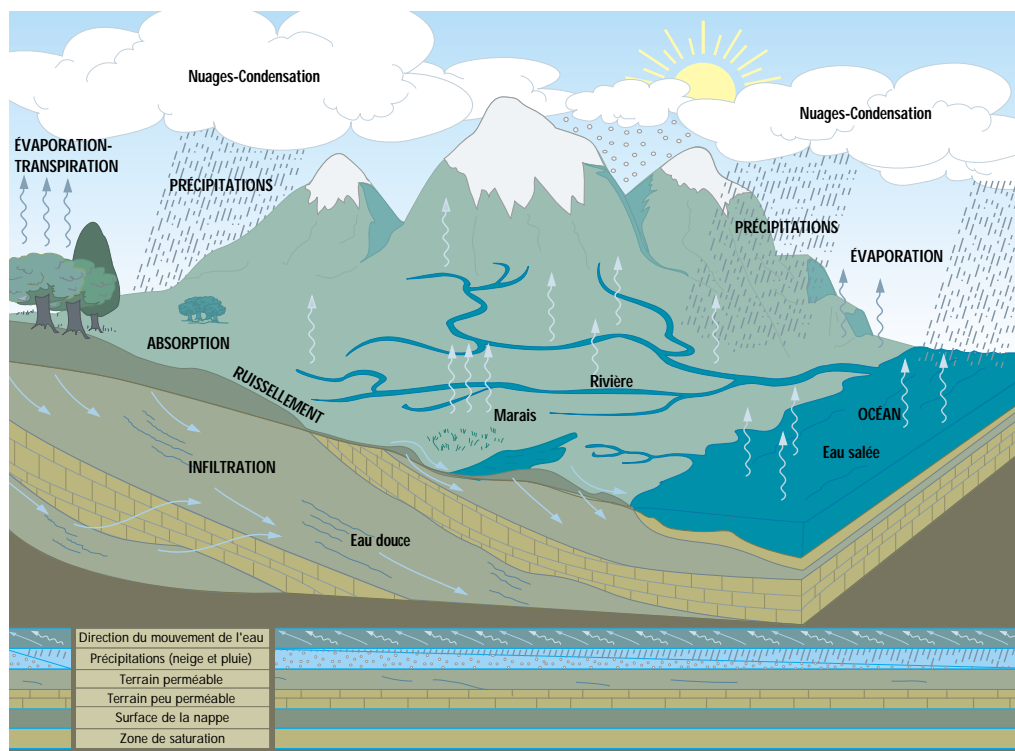
Deux centres de surveillance – l'un au Deutscher Wetterdienst (Offenbach, Allemagne) pour les précipitations et l'autre au Service météorologique japonais (Tokyo) pour la température – ont été établis. Ils sont chargés de contrôler que les messages CLIMAT (moyennes mensuelles établies à partir des observations synoptiques) qui proviennent des stations GSN parviennent à destination, sont transmis dans les délais et contiennent toutes les informations requises. Ils procèdent par ailleurs aux opérations ordinaires de contrôle et d'assurance de la qualité des données qui proviennent des stations en question. Les activités de surveillance menées à bien par ces centres ont débuté officiellement en janvier 2000.

Un premier bilan a révélé que, de juillet à décembre 1999, 64 pour cent seulement des stations du GSN ont transmis des messages

LE CYCLE DE L'EAU

CLIMAT. Autrement dit, 36 pour cent des stations sont restées « muettes » selon la terminologie climatologique. Cela ne veut pas dire que toutes ces stations soient hors service : elles font peut-être des observations synoptiques mais, pour diverses raisons, leurs messages CLIMAT n'ont pas été reçus.

Cette situation a plusieurs causes. Certaines stations sont complètement muettes vu que certains pays en développement ont du mal à assurer leur maintenance, n'ayant pas les moyens d'acheter du matériel moderne ou de faire fonctionner les stations jour après jour. D'autres stations sont opérationnelles mais n'ont transmis qu'une partie des données requises. Il se peut aussi que certains messages élaborés par ces stations ne soient pas transmis comme il se doit au Centre régional de télécommunications (CRT) auquel elles sont rattachées ou bien que les messages transmis ne soient pas correctement formatés; parfois aussi les messages d'observation sont communiqués trop tard dans le mois pour être pris en compte. On devrait pouvoir remédier à nombre de ces problèmes au fur et à mesure que les centres de surveillance fourniront des informations en retour aux stations concernées. Par ailleurs, des comptes rendus sur la réception et la qualité des données recueillies par les stations du GSN seront communiqués régulièrement aux Membres qui les exploitent. Il est prévu d'archiver ces données au Centre mondial de données A pour la météorologie, dans les locaux du Centre national des données climatologiques des Etats-Unis, en Caroline du Nord. Les données reçues seront disponibles sur CD-ROM et via FTP (Protocole de transfert de fichier).

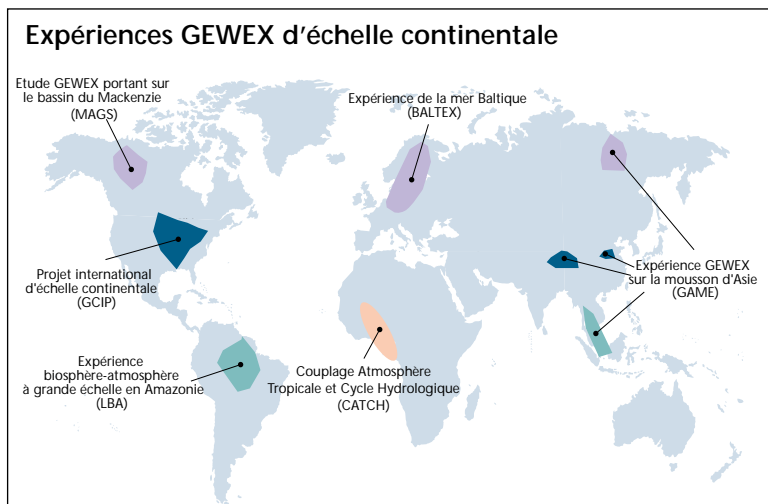


La condensation de l'eau est la principale source de chaleur atmosphérique et le transport de la vapeur d'eau par la circulation atmosphérique est un facteur essentiel de redistribution de l'énergie solaire dans le système terrestre. La vapeur d'eau joue aussi un rôle capital dans l'échange global d'énergie entre la surface des terres, les océans et l'atmosphère, et c'est un important gaz à effet de serre. Le cycle de l'eau proprement dit (voir le diagramme ci-dessus) contribue à déterminer le réchauffement mondial qui peut à son tour l'intensifier; cycle de l'eau et changements climatiques sont donc indissociables. L'évolution des concentrations de vapeur d'eau atmosphérique sous l'effet de l'accroissement d'autres gaz à effet de serre (principalement le CO₂) peut renforcer l'impact de cet accroissement ou, au contraire, le compenser. Par exemple, lorsque l'atmosphère se réchauffe du fait des émissions de dioxyde de carbone, sa capacité à retenir la vapeur d'eau s'accroît, ce qui pourrait intensifier le réchauffement. En outre, l'évolution des régimes et des hauteurs de précipitations ainsi que de la fréquence des précipitations extrêmes, peut-être sous l'effet de l'accélération du

cycle de l'eau, devrait faire partie des manifestations les plus visibles du changement climatique.

Par conséquent, il est impératif d'approfondir notre connaissance des cycles mondiaux de l'énergie et de l'eau pour accroître la fiabilité des modèles du climat mondial et améliorer la prévision numérique du temps et la gestion des ressources en eau. Les processus physiques et dynamiques qui régissent les cycles en question sont au centre du projet GEWEX (Expérience mondiale sur les cycles de l'énergie et de l'eau) mené dans le cadre du PMRC. L'homme est confronté à quatre grandes interrogations :

- le cycle mondial de l'eau est-il en train de changer ?
- la prévision saisonnière à interannuelle de cette évolution est-elle possible ?



- quel rôle les processus hydrologiques jouent-ils dans la variabilité du climat et les mécanismes de rétroaction climatique ?
- quel impact les modifications du cycle de l'eau ou de sa variabilité ont-elles sur les ressources en eau ?

Pour tenter de répondre à ces questions, on s'intéresse de plus en plus aux processus qui régissent le cycle de l'eau, la variabilité des propriétés hydrologiques et leur interaction avec les autres paramètres de l'atmosphère, ainsi qu'à la modélisation des processus hydrologiques. L'on tirera parti pour ce faire des données complémentaires fournies par les nouvelles stations d'observation terrestres. Les expériences GEWEX d'échelle continentale jouent un rôle primordial à cet égard. Ce sont des initiatives régionales visant à déterminer les bilans énergétiques et hydrologiques de vastes bassins versants et à approfondir l'étude des processus qui régissent les échanges d'eau et d'énergie entre la surface des terres et l'atmosphère.

Le Programme d'observations renforcées coordonnées à l'échelle planétaire, qui couvrira la période 2001-2003 et dont le principal objectif sera de déterminer les interactions des processus physiques et dynamiques observés dans le cadre des cinq expériences d'échelle continentale, livrera son lot d'informations. Un ensemble

homogène de données communes à toutes les expériences d'échelle continentale sera recueilli sur une période de deux ans.

L'un des grands objectifs poursuivis dans le cadre de l'expérience GEWEX est de «boucler» les bilans d'eau et de mettre davantage l'accent sur les applications hydrologiques. A cette fin, modélisateurs, services hydrologiques et autres organismes s'occupant des ressources en eau œuvrent ensemble pour améliorer la qualité et en particulier la précision des prévisions hydrométéorologiques. On a commencé de s'intéresser, dans le cadre d'un projet relatif aux applications des ressources en eau et en collaboration avec les organismes hydrologiques aux facteurs qui déclenchent, sur place ou à distance, les précipitations sur les terres émergées, à la mesure dans laquelle ces facteurs varient d'une région à l'autre, aux mécanismes de rétroaction du cycle hydrologique et à leur influence sur les périodes sèches et les périodes humides et, enfin, à la mesure dans laquelle l'on peut déterminer les champs mondiaux et régionaux d'humidité du sol. Il s'agit aussi de savoir comment l'on pourrait tirer le meilleur parti possible des informations de qualité sur les ressources en eau dont on devrait disposer dans le cadre du PMRC et d'établir des relations de travail plus étroites avec les responsables de la gestion des ressources en eau.

VERS LA MISE EN PLACE D'UN RÉSEAU HYDROLOGIQUE MONDIAL POUR L'ÉTUDE DU CLIMAT

Une réunion d'experts organisée par l'OMM et le Secrétariat du SMOC en collaboration avec le *Deutscher Wetterdienst* s'est tenue à Offenbach, Allemagne, du 26 au 30 juin 2000. Il s'agissait de définir les grandes lignes d'un futur réseau hydrologique mondial qui serait mis en place à des fins climatologiques. Ont assisté à cette réunion les représentants de réseaux existants, de centres de traitement de données et d'élaboration de produits, de systèmes mondiaux d'observation et d'organisations internationales.

Le nouveau réseau devrait s'appuyer, dans la mesure du possible, sur les réseaux déjà en place tels que le Système mondial d'observation du cycle hydrologique (WHYCOS). Il les complètera et une étroite coordination sera instaurée avec des centres de données comme le Centre mondial de données sur l'écoulement et le Centre mondial de climatologie pluviale, les fournisseurs nationaux de données et de grands programmes scientifiques et d'application tels que le PMRC, le programme FRIEND(S) (Etude des régimes

d'écoulement à partir de données internationales expérimentales et de réseaux) et le programme de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) concernant les isotopes.

Le réseau en question fera lui-même partie d'une famille de réseaux comprenant déjà les trois Réseaux terrestres mondiaux (GTN) qui ont été mis en place à ce jour – un pour les glaciers (GTN-G), un autre pour le pergélisol (GTN-P) et un troisième pour la mesure des flux de carbone terrestre (GTN-FLUXNET). Ces réseaux ont été pris en compte dans les directives de la CCNUCC pour l'établissement de Rapports sur les systèmes mondiaux d'observation du climat. Le nouveau réseau hydrologique mondial pour l'étude du climat sera désigné sous le nom de Réseau terrestre mondial – Hydrologie (GTN-H).

Le GTN-H intéressera la partie terrestre du cycle mondial de l'eau. Il fera intervenir d'autres composantes du système terrestre comme le cycle mondial du carbone, les parties océanique et atmosphérique du cycle mondial de l'eau et le système

Aral-Hycos : contribuer au sauvetage de la mer d'Aral

Les conséquences écologiques et socio-économiques de l'assèchement progressif de la mer d'Aral auquel on assiste depuis 30 ans ont retenu l'attention de la communauté internationale. Répondant à l'appel lancé par les cinq Etats d'Asie centrale concernés (Kazakhstan, Kirghizistan, Tadjikistan, Turkménistan et Ouzbékistan), le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), le PNUE et la Banque mondiale ont décidé de soutenir le Programme du bassin de la mer d'Aral (ASBP), dont les objectifs sont les suivants :

- stabiliser l'environnement du bassin de la mer d'Aral;
- régénérer les zones riveraines sinistrées;
- améliorer la gestion des eaux internationales du bassin de la mer d'Aral;
- renforcer les capacités des institutions régionales pour qu'elles soient en mesure de planifier et d'appliquer ces mesures.

En outre, l'ASBP aidera les pays riverains à adopter, face à la crise, des politiques régionales axées sur la mise en valeur durable des ressources en eau, des terres et autres ressources naturelles. D'un coût total estimé à 470 millions de dollars E.-U., le programme sera appliqué en trois étapes. La première est en cours et la deuxième devrait consister à mettre en œuvre les mesures convenues au titre de la stratégie de gestion des ressources en eau de la région et, notamment, à investir de nouvelles sommes dans les systèmes d'irrigation et de drainage, l'approvisionnement en eau potable et la stabilisation des parties supérieures des bassins versants. La troisième étape verra l'élargissement de la portée du programme dont l'application se poursuivra jusqu'en 2015.

L'ASBP coiffe neuf projets, eux-mêmes organisés en 20 sous-projets. Les projets relatifs à la surveillance des eaux transfrontières et à l'amélioration des services hydrométéorologiques sont soutenus respectivement par le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) et la Direction suisse du développement et de la coopération.

En juin 1999, les cinq pays du bassin de la mer d'Aral ont demandé à l'OMM de favoriser l'élaboration d'un projet Aral-HYCOS destiné à coordonner les projets hydrologiques déjà engagés dans la région. Répondant à cet appel, l'Organisation a convoqué une réunion sur la conception et la mise en œuvre du projet Aral-HYCOS, qui s'est déroulée dans les locaux du Service hydrométéorologique de l'Ouzbékistan (Glavgidromet) à Tachkent, du 14 au 16 décembre 1999. Les discussions ont porté sur les besoins des diverses parties prenantes et débouché sur l'adoption d'une stratégie pour la conception et la mise en œuvre du projet.

Le Secrétariat de l'OMM a formulé une proposition de projet prévoyant la mise en œuvre par étapes d'Aral-HYCOS. Il est prévu dans un premier temps que des données soient transmises en temps réel par les réseaux d'observation mis en place dans le cadre du projet financé par le FEM et de la «*Swiss Aral Sea Mission*»; un centre de coordination du projet sera établi et des activités de formation seront organisées. Les étapes suivantes consisteront à étendre les réseaux d'observation dans le bassin supérieur de la mer d'Aral. La proposition de projet a été examinée en septembre 2000 lors d'une deuxième réunion consacrée au projet Aral-HYCOS qui s'est déroulée elle aussi à Tachkent, dans les locaux du Glavgidromet. La proposition définitive sera soumise aux donateurs potentiels.

climatique. L'accent sera mis sur les données et les produits hydrologiques, notamment l'acquisition et le rassemblement des données et l'élaboration, la distribution et l'archivage des produits.

Une large place sera accordée aux informations concernant les réserves d'eau disponibles ainsi que la distribution de l'eau et sa qualité.

En vue de répondre aux exigences de la science et de la société, le Groupe d'experts des observations terrestres pour l'étude du climat (TOPC) a recensé 10 variables clefs qui devront être mesurées par le GTN-H pour les besoins de l'analyse et de la détection des changements climatiques et de l'évaluation de leurs incidences. Il s'agit des variables suivantes :

- écoulement — débit des eaux de surface;
- flux afférents au stockage des eaux de surface;
- flux afférents au stockage des eaux souterraines;
- cumul des précipitations (solides et liquides);
- évapotranspiration;
- humidité relative (teneur en eau de l'atmosphère à proximité de la surface);
- transport biogéochimique de la terre vers les océans;
- humidité du sol;
- équivalent en eau de la neige;
- utilisation de l'eau.

Des observations hydrologiques en temps quasi réel — notamment pour mesurer l'écoulement des eaux de surface — devront être effectuées pour faire pendant aux observations météorologiques en temps quasi réel, comme celles qui portent sur les précipitations. Le GTN-H devrait permettre :

- d'adapter les observations à l'évolution des besoins des utilisateurs;
- de garantir l'accès aux métadonnées hydrologiques et aux données requises pour l'élaboration des produits;
- de fournir aux intéressés, dans les délais voulus, des produits de qualité et la documentation y afférente;
- de promouvoir la normalisation des observations et le recours aux pratiques recommandées en la matière;
- d'obtenir des informations en retour de la part des utilisateurs et de faire en sorte que le réseau en tienne compte.

Les participants à la réunion susmentionnée ont recommandé la mise sur pied d'un groupe d'experts des observations hydrologiques pour guider la mise en place du GTN-H et en garantir l'efficacité. Début 2001, des composantes de ce réseau seront d'ores et déjà opérationnelles.

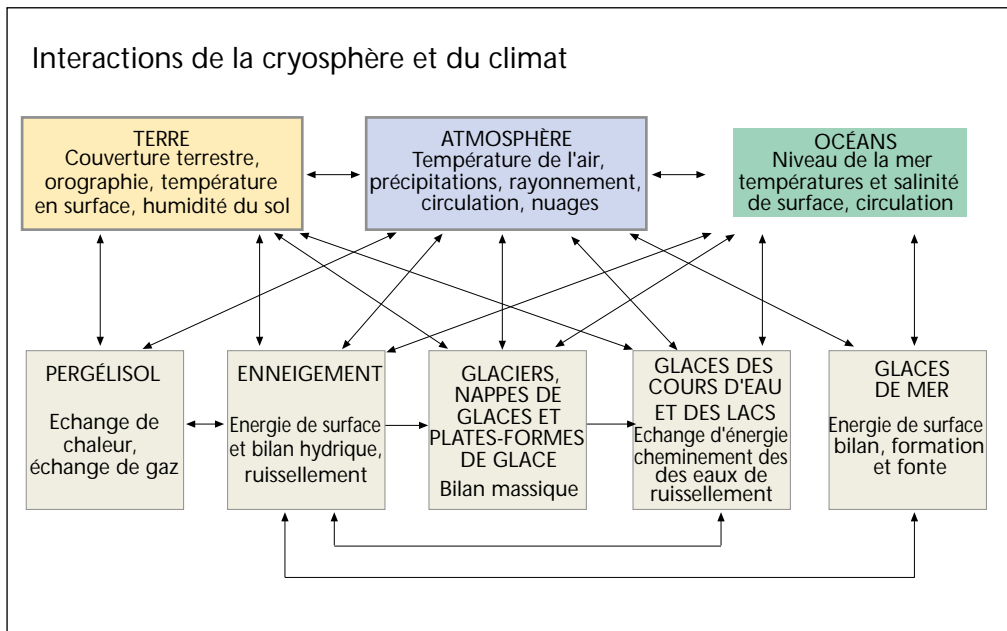
LANCEMENT DU PROJET CliC (CLIMAT ET CRYOSPHERE)

La cryosphère est l'ensemble des neiges et des glaces terrestres et marines du globe — glaciers, calottes glaciaires, glaces polaires et glaces lacustres et fluviales — à quoi s'ajoutent les terres gelées, notamment le pergélisol. Cela fait deux ans que l'OMM a lancé l'idée d'une étude de grande envergure qui serait entreprise dans le cadre du PMRC et qui porterait sur le climat et la cryosphère. Vu que de solides arguments scientifiques militaient en faveur de ce projet et qu'il fallait de toute évidence regrouper au sein d'une même infrastructure de recherche les diverses activités relatives à la cryosphère, de nombreux organismes ont demandé aux responsables du PMRC d'entreprendre à l'échelle du globe une étude concertée du rôle joué par l'ensemble des composantes de la cryosphère dans le système climatique de la planète. Un plan scientifique et de coordination pour cette étude relative au climat et à la cryosphère (CliC) vient d'être établi et peut être consulté à l'adresse <ftp://scott.npolar.no/Out/acsys>. Ce plan expose la stratégie scientifique qui est à la base du projet

CliC et définit la coordination requise avec les autres programmes, les différentes mesures à prendre et ce à quoi les pays participants devront s'engager. Le projet CliC portera essentiellement sur :

- les interactions de l'atmosphère, de la neige/glace et des terres émergées;
- les interactions des glaces continentales et du niveau de la mer;
- les interactions des glaces de mer, des océans et de l'atmosphère;
- les interactions de la cryosphère, d'une part, et de l'atmosphère et de l'océan, d'autre part;
- la cryosphère en tant qu'indicateur des changements climatiques (voir la Figure).

Le projet CliC combinera mesures, analyses, activités de surveillance, études de processus et activités de modélisation à diverses échelles spatiotemporelles. Le réseau d'observation qui sera mis en place dans le cadre du projet CliC s'appuiera sur les réseaux météorologiques et hydrologiques déjà exploités par l'OMM, sur les programmes de bouées et de mesure de l'épaisseur



Les changements climatiques devraient avoir des répercussions beaucoup plus importantes sur les régions

défavorisées du sud et de l'est de l'Europe que sur celles, plus riches, du nord du continent. C'est ce qui ressort d'un nouveau Rapport scientifique faisant autorité et qui pourrait avoir des incidences majeures sur l'action menée dans ce domaine par les pays de l'Union européenne (UE).

des glaces de mer, dans l'Arctique et dans l'Antarctique, qui relève du PMRC et sur les éléments du SMOC/GTOS/GOOS qui ont traité à la cryosphère. De toute évidence, une large place sera faite à la télédétection, et de nouvelles missions, notamment CryoSat de l'Agence spatiale européenne et «*Geoscience Laser Altimeter*» (altimètre à laser pour les sciences de la Terre) de la NASA, fourniront de très précieuses informations. Une fois lancé, le projet CliC viendra

compléter les autres activités de recherche sur la cryosphère déjà engagées. Il faudra alors assurer la coordination requise pour que ce type de recherche s'inscrive véritablement dans une perspective mondiale.

Le Comité scientifique mixte du PMRC a dûment approuvé le nouveau projet dont un élément essentiel sera encore pour quelques années l'actuelle étude ACSYS (Etude du système climatique de l'Arctique).

Ce Rapport révèle que le Royaume-Uni peut certes craindre des inondations plus fréquentes mais pourrait retirer aussi certains avantages de l'évolution du climat, notamment une réduction de la facture énergétique pour ce qui est du chauffage et de nouvelles perspectives dans la sylviculture et dans certains secteurs de l'agriculture. On apprend surtout dans ce Rapport que c'est dans le sud de l'Europe que les effets des changements climatiques seront les plus néfastes : progression de la désertification, pénuries d'eau et incendies de forêt dans la région méditerranéenne. Les conséquences pour les politiques environnementales appliquées au sein de l'UE sont de taille.

Les régions défavorisées du sud et de l'est du continent européen seront plus durement touchées que les régions riches, notamment celles, au nord-ouest de l'Europe, où se concentrent les grandes agglomérations.

Intitulé «*Assessment of the Potential Effects and Adaptations for Climate Change in Europe*» (Evaluation des effets potentiels des changements climatiques en Europe et mesures d'adaptation), ce Rapport a été financé dans le cadre du Programme pour l'environnement et le

STRATÉGIE INTERNATIONALE DE PRÉVENTION DES CATASTROPHES

La Stratégie internationale de prévention des catastrophes (SIPC) a été adoptée pour succéder à la Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles (DIPCN) qui s'est achevée en 1999. Elle s'appuie sur le réseau mis en place et l'expérience accumulée durant la Décennie. Si celle-ci a eu pour principal résultat de faire prendre conscience à la communauté mondiale de la nécessité d'instaurer des programmes de prévention des catastrophes, la SIPC vise à concrétiser ces programmes.

Cette stratégie tend vers quatre grands objectifs :

- sensibiliser le grand public aux risques auxquels sont exposées les sociétés modernes;
- obtenir des pouvoirs publics qu'ils prennent des engagements;
- accroître la résistance des populations face aux catastrophes;
- réduire les pertes économiques et sociales.

Une équipe spéciale interinstitutions où l'OMM est représentée a été établie pour favoriser la coordination de la stratégie dans les différents secteurs et disciplines qu'elle recouvre.

L'équipe spéciale fera faire porter son action en priorité sur les domaines suivants : systèmes d'alerte précoce, phénomènes *El Niño* et *La Niña*, variabilité du climat et changements climatiques, impact des catastrophes sur les conditions de vie et la santé des populations, renforcement des capacités dans les pays en développement et application des sciences et des techniques à la prévention des catastrophes. Elle a établi trois groupes de travail : le premier, qui se consacrera aux phénomènes *El Niño* et *La Niña*, à la variabilité du climat et aux changements climatiques, est dirigé par l'OMM, qui participe également aux activités des deux autres groupes, l'un sur les systèmes d'alerte précoce, et l'autre sur la quantification des risques, la vulnérabilité et l'impact des catastrophes, dirigés respectivement par le PNUE et le PNUD.

développement durable de la Direction générale de la recherche de la Commission des communautés européennes. Il représente la contribution de l'Europe au troisième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) dont la publication est prévue pour l'été 2001. Il contient près de 50 recommandations à caractère politique et scientifique et ses principales conclusions sont les suivantes :

Dans le sud de l'Europe :

- Les étés chauds seront deux fois plus fréquents en 2020 (cinq fois plus en Espagne méridionale), d'où une croissance des besoins énergétiques pour la climatisation;
- Les réserves d'eau potentielles diminueront d'un quart, ce qui réduira les possibilités de culture et nécessitera une planification minutieuse de l'approvisionnement en eau des zones urbaines;
- Par voie de conséquence, la désertification devrait progresser et les incendies de forêt se multiplier;
- La détérioration de la qualité de l'air dans les villes et les températures torrides sur les plages pourraient porter atteinte à la vocation touristique de certaines régions.

Dans le nord de l'Europe :

- Les hivers froids seront deux fois moins fréquents en 2020, d'où une réduction de la consommation d'énergie pour le chauffage et une diminution des pertes afférentes aux activités extérieures, par exemple dans le secteur du bâtiment;
- Les effets sur le milieu naturel seront très dommageables : recul de la toundra, disparition d'espèces arctiques, fonte de 50 à 90 pour cent des glaciers alpins d'ici à la fin du siècle, etc.;
- Parmi les effets positifs, on mentionnera la hausse de la productivité agricole et forestière et l'accroissement des ressources en eau douce (mais le risque d'inondation pourrait augmenter).

Contact: Martin Parry
e-mail: parryml@aol.com

Enseignements à tirer de l'épisode *El Niño* 1997-1998

Tous les deux à sept ans, les pays en développement continueront d'être confrontés à des catastrophes qui feront des milliers de victimes et des dizaines de milliards de dollars de dégâts tant que les ressources nécessaires ne seront pas investies pour améliorer la prévision du phénomène *El Niño* et les stratégies de parade. Tel est l'avertissement lancé par les auteurs d'une nouvelle étude réalisée à l'échelle internationale par des équipes de chercheurs travaillant dans 16 pays* d'Afrique, d'Amérique latine et d'Asie. Elle a bénéficié de la collaboration de quatre organisations

du système des Nations Unies – le PNUE, l'Université des Nations Unies, l'OMM et le Secrétariat de la SIPC – ainsi que du Centre national de recherche atmosphérique (NCAR) implanté au

Etats-Unis d'Amérique. Elle vient compléter la rétrospective scientifique et technique de l'épisode *El Niño* 1997-1998, qui a été publiée en décembre 1999.

Il est impératif d'améliorer la fiabilité des prévisions relatives à ce phénomène et la capacité de réaction des gouvernements, faute de quoi la colère d'*El Niño*, qui se manifeste de multiples façons – inondations, incendies, sécheresses, cyclones et épidémies – continuera de s'abattre périodiquement sur les populations vulnérables et de mettre à mal les infrastructures et l'économie des pays concernés.

D'après les auteurs de l'étude, peu de prévisionnistes ont su véritablement prédire l'apparition du dernier *Niño*, en 1997, et aucun n'a été capable d'appréhender l'ampleur du «*Niño* du siècle» avant qu'il ne soit bien installé. Le plus souvent, que ce soit à l'échelle nationale ou régionale, les prévisions relatives aux incidences d'*El Niño* étaient formulées dans des termes trop généraux pour que les décideurs puissent leur faire vraiment confiance. Dans certains pays, les autorités ont été contraintes de prendre des décisions capitales — et coûteuses — alors qu'elles ne disposaient que d'informations ambiguës voire trompeuses sur la force probable d'*El Niño*.

Fortes tempêtes, vagues de chaleur, incendies, inondations, sécheresses et gelées, les manifestations

de l'épisode *El Niño* 1997-1998 ont fait des milliers de morts et de blessés. Quant aux pertes économiques, elles vont de 32 à 96 milliards de dollars E.-U. selon les estimations.

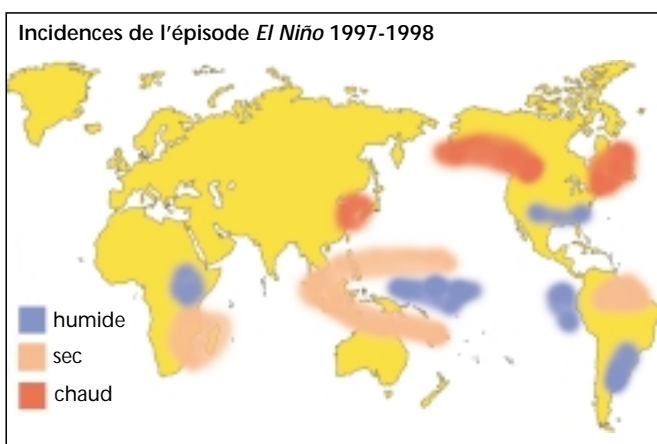
Les auteurs de l'étude, qui a été menée à bien sur une période de 19 mois avec l'aide de la Fondation des Nations Unies, ont examiné l'impact sociétal du phénomène *El Niño* dans les 16 pays touchés par l'épisode 1997-1998. Ils se sont intéressés à la manière dont les populations ont réagi aux prévisions concernant ce phénomène et aux incidences de ce dernier, mais aussi

aux infrastructures gouvernementales, aux modes de gestion retenus, à la circulation de l'information, aux capacités de prévision et aux systèmes d'alerte et de planification préalable.

Il s'agissait en effet de déterminer

«ce qui marchait et ce qui ne marchait pas». L'étude a livré plusieurs enseignements, les difficultés rencontrées par les pays étant souvent les mêmes. Ces problèmes étaient liés aux facteurs suivants :

- prévisions peu fiables;
- insuffisance des activités de formation relatives au phénomène *El Niño*;
- pas assez de ressources pour prévenir ou atténuer les effets d'*El Niño*;
- laps de temps trop court, du point de vue de la prévention et de la reconstruction, entre la prévision des incidences du phénomène et leur apparition effective;
- conflits de compétence entre organismes publics;
- contexte politique et économique défavorable;
- donateurs peu sensibles aux besoins des populations locales;
- manque de communication entre les principaux acteurs.



De plus amples informations sont disponibles à l'adresse : <http://www.esig.ucar.edu/un>

* Bangladesh, Chine, Costa Rica, Cuba, Equateur, Ethiopie, Fidji, Indonésie, Kenya, Mozambique, Panama, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Paraguay, Pérou, Philippines et Viet Nam

CCNUCC : la COP-6 et les observations systématiques

La sixième Conférence des Parties à la CCNUCC, qui s'est déroulée à La Haye, Pays-Bas, du 13 au 24 novembre 2000, représentait un «quitte ou double pour les traités relatifs à l'évolution du climat», d'après le Secrétaire exécutif de la Convention. Selon lui, l'action menée dans ce domaine par la communauté internationale risquait de marquer le pas, à moins que les gouvernements des pays développés ne prennent les décisions requises pour réduire de manière significative les émissions et renforcer l'appui fourni aux pays en développement.

Dans ce contexte, l'Organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique (SBSTA) a examiné les progrès réalisés en matière d'observation systématique, notamment par rapport au SMOC. Il a déploré la poursuite de la dégradation de certaines composantes du SMOC et lancé un appel pour que l'on entreprenne d'enrayer ce déclin. Il a reconnu par ailleurs l'importance que revêt la Stratégie globale en matière d'observation pour la mise en place des systèmes mondiaux d'observation des océans et du carbone terrestre et pour l'essor des observations systématiques. Enfin, il a pris note des résultats de l'atelier régional sur l'amélioration des systèmes d'observation du climat qui s'est tenu aux Samoa en août 2000.

PLAN D'ACTION DES ÎLES DU PACIFIQUE FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Le Plan d'action des îles du Pacifique face aux changements climatiques, à la variabilité du climat et à la hausse du niveau de la mer a été examiné lors de la conférence du même nom qui s'est tenue à Rarotonga, îles Cook, du 3 au 7 avril 2000.

Les principales conclusions de cette conférence sont les suivantes :

- l'impact des changements climatiques et de la variabilité du climat pourrait bien être le problème environnemental le plus crucial auquel les pays insulaires du Pacifique doivent faire face;
- dans la région considérée, les températures en surface ont augmenté de 0,5 à 0,8° C durant le XX^e siècle : s'il a été moins prononcé dans le nord, c'est dans le sud-ouest de la région que le réchauffement a été le plus marqué. Depuis le milieu des années 70, le nord-est est devenu plus humide et le sud-ouest plus sec;
- d'après les observations, le niveau de la mer à l'échelle du globe a augmenté de 1 à 2 mm par an durant le XX^e siècle;
- les variations de niveau des terres émergées peuvent avoir le même ordre de grandeur que les variations du niveau de la mer, ce qui complique l'étude des incidences locales des changements climatiques;
- si la variabilité du climat et du niveau de la mer est liée au phénomène *El Niño*/Oscillation australe, l'existence d'une oscillation interdécennale du Pacifique contribuant à la variabilité décennale du climat est de plus en plus avérée;
- ce sont certes les atolls qui sont les plus directement exposés aux variations du climat et du niveau de la mer, mais celles-ci peuvent

avoir de profondes répercussions sur la quasi-totalité des pays insulaires du Pacifique dans des domaines comme la santé, l'agriculture, la pêche et les écosystèmes côtiers;

- de récentes observations révèlent que l'océan Pacifique se réchauffe, jusqu'à une profondeur de 1000 mètres, et qu'il en résulte une dilatation thermique équivalente à une élévation du niveau de la mer d'environ 1 mm par an.

Le Plan d'action a pour but de mobiliser les énergies et de renforcer les partenariats à tous les niveaux pour que la région puisse prendre en toute connaissance de cause les mesures voulues face aux changements climatiques, à la variabilité du climat et à la hausse du niveau de la mer. Les participants à la Conférence se sont mis d'accord sur les priorités suivantes :

- renforcer les capacités des Services météorologiques nationaux pour qu'ils puissent fournir les données nécessaires à l'établissement de prévisions météorologiques quotidiennes et de prévisions saisonnières et à la détection des changements climatiques;
- renforcer les capacités d'évaluation des incidences des changements climatiques et de la hausse du niveau de la mer;
- améliorer prévisions et avis de sécheresses, d'inondations et de cyclones tropicaux, notamment dans le contexte du phénomène *El Niño*/Oscillation australe;
- former des spécialistes nationaux des changements climatiques et des variations du niveau de la mer;
- approfondir l'étude des informations historiques et anecdotiques vu que les modèles de

LES ÎLES DU PACIFIQUE ET LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Cela fait longtemps que les pays insulaires du Pacifique s'inquiètent des conséquences que pourraient avoir les changements climatiques, la variabilité du climat à court terme et la montée du niveau de la mer, vu qu'ils sont extrêmement vulnérables à cet égard. Aussi, ces dix dernières années, les pays en question ont-ils adressé des appels répétés à la communauté internationale pour qu'elle réduise les émissions de gaz à effet de serre. Ils ont soutenu sans réserve un large éventail d'accords internationaux consacrés à ces questions et demeurent sérieusement préoccupés par l'augmentation continue des émissions mondiales de gaz à effet de serre. Ils estiment que le Protocole de Kyoto ne saurait être qu'une première étape vers la maîtrise des émissions et que les objectifs fixés sont trop modestes en regard de ceux qui sont énoncés dans la CCNUCC.

Étant donné leur vulnérabilité spécifique, les pays insulaires du Pacifique ont besoin d'améliorer leurs compétences scientifiques et de renforcer leurs moyens techniques pour être mieux à même de faire face aux changements climatiques, à la variabilité du climat et à la hausse du niveau de la mer. Ils ont reçu une aide de la communauté internationale pour des programmes de recherche et de renforcement des capacités, pour des études techniques, pour la planification et pour l'élaboration de politiques appropriées. Ils ont aussi engagé des ressources propres d'un montant considérable.

climat actuels ne sont sans doute pas encore assez perfectionnés pour rendre compte des incidences locales de l'évolution du climat;

- améliorer la coordination entre les organisations régionales et internationales s'agissant de la diffusion d'informations sur les incidences des changements climatiques, de la variabilité du climat et de la hausse du niveau de la mer.

On a recensé, pour la région considérée, un certain nombre de mesures à prendre intéressant notamment : les zones côtières, les régions particulièrement exposées, les ressources en eau, les écosystèmes marins, la prévention des catastrophes et la gestion des situations d'urgence à l'échelon national, la prévision météorologique et climatique, la santé, la réimplantation des populations, les forêts, la pollution et la gestion des déchets et l'énergie.

Il faudra aussi améliorer le dialogue entre scientifiques et décideurs car cela ne pourra qu'accroître l'efficacité des mesures qui seront prises pour faire face aux changements climatiques, à la variabilité du climat et à la montée du niveau de la

mer. Parmi les domaines où il convient d'agir, on peut mentionner : l'analyse scientifique, la sensibilisation des populations, la diffusion des données et de l'information, la formation et l'élaboration des politiques.

Ces dernières années, l'action menée par les équipes nationales pour les changements climatiques dans les pays insulaires du Pacifique a permis de renforcer la coordination et de fixer des priorités nationales. Du fait de la composition multisectorielle de ces équipes, les ministères compétents ont pu contribuer aux études techniques et à l'élaboration des politiques sectorielles dans le contexte des changements climatiques, de la variabilité du climat et de la hausse du niveau de la mer. En outre, grâce aux équipes en question, il a été possible de coordonner avec toute l'efficacité voulue l'accès à l'information et aux données requises pour les études techniques et détenues dans différentes archives nationales. Il faudrait maintenant que les organismes régionaux et internationaux renforcent leur appui dans ce domaine.

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.

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 :

Prix des abonnements (en francs suisses)

	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
Tel.: +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 Monsieur le Secrétaire général, à l'adresse susmentionnée.

* au 31 décembre 2000

**Publications
récentes de l'OMM**



Rétrospective El Niño (OMM-N° 905) (anglais, espagnol et français)

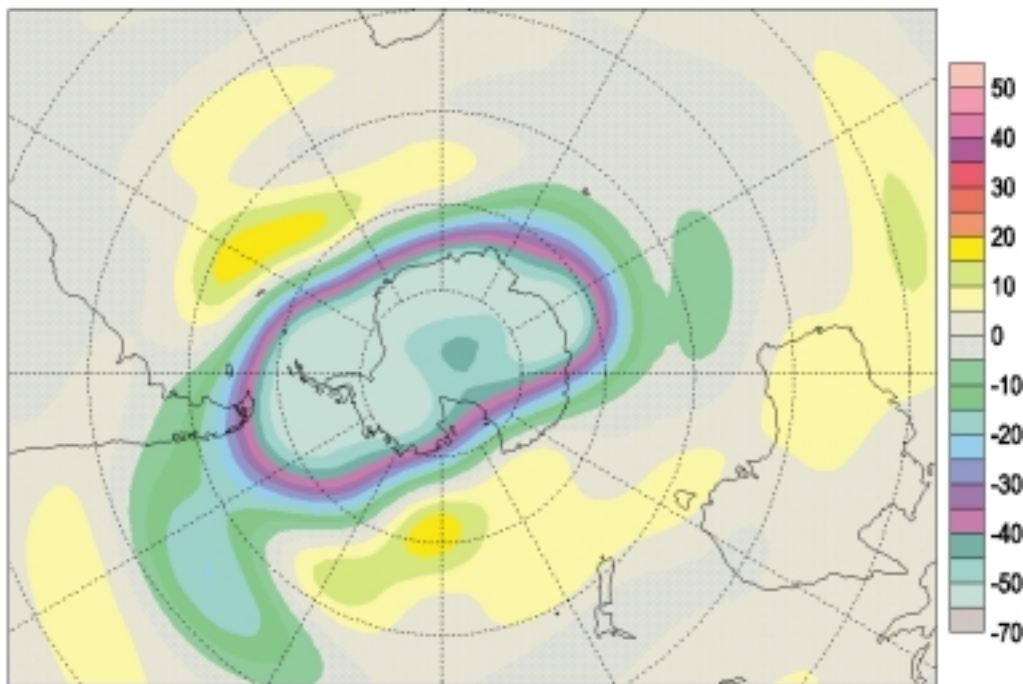


Rapports techniques du GIEC (anglais, français)



Publications de la météorologie agricole de l'OMM, 1954-1999, sur CD-ROM. Vol. 1—Technical Notes; Vol. 2—Technical Notes, CAgM reports, brochures

DÉPERDITION D'OZONE : NOUVEAUX RECORDS



Écarts moyens de l'ozone atmosphérique total (%) par rapport aux valeurs d'avant la formation du trou, pour la période comprise entre le 20 et le 30 septembre 2000

Source : Service météorologique du Canada

Le réseau de mesure de l'ozone — au sol et par satellite, via le spectromètre imageur d'ozone total (TOMS) — qui s'inscrit dans le cadre de la Veille de l'atmosphère globale de l'OMM, a révélé qu'en 2000, le trou dans la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique s'est formé plus tôt que les années précédentes. Sa profondeur moyenne était la plus grande jamais observée et il s'étendait jusqu'à l'extrémité méridionale de l'Amérique du Sud (voir la Figure). Début septembre, le trou dans la couche d'ozone avait atteint une ampleur sans précédent, avant de revenir, au bout d'un mois, à des valeurs proches de la moyenne historique. Pendant tout le mois de septembre, la quantité moyenne d'ozone dans la zone considérée était elle aussi exceptionnellement faible, n'atteignant que 50 pour cent de la normale dans la zone du trou, entre 75 et 80 °S et 15 pour cent entre 55 et 60 °S, région habituellement épargnée.

Le trou dans la couche d'ozone a pris de l'ampleur depuis 1995, bien que des mesures efficaces aient été prises pour bannir les substances chimiques qui détruisent l'ozone stratosphérique et que, par conséquent, leur quantité n'augmente plus. Les observations révèlent cependant que les températures de la basse stratosphère ont diminué ces dernières années, situation imputée à la déperdition d'ozone qui se poursuit dans la basse stratosphère et à l'augmentation globale des gaz à effet de serre.

L'ampleur du trou dans la couche d'ozone, c'est-à-dire tant son étendue que sa profondeur, varie d'une année à l'autre. Ces fluctuations sont observées depuis plus de 15 ans et sont dues non seulement à l'évolution des concentrations, dans l'atmosphère, de substances chimiques nocives

pour l'ozone, mais aussi aux variations des conditions météorologiques qui règnent dans la stratosphère au-dessus de l'Antarctique et des régions avoisinantes. Le facteur météorologique déterminant est la température de la stratosphère inférieure, qui doit être suffisamment basse pour engendrer les nuages stratosphériques polaires (PSC) susceptibles d'enclencher les processus chimiques aboutissant à une destruction rapide de l'ozone.

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 :

.....

.....

.....

.....