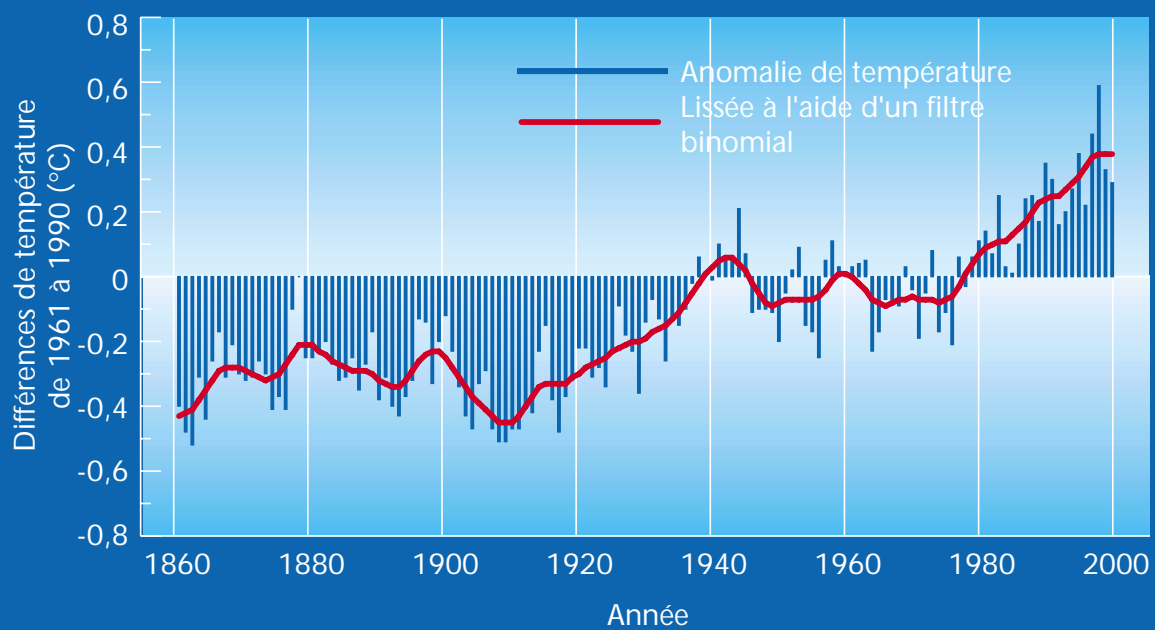


# CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES ET CLIMATIQUES : VARIABILITÉ ET ÉVOLUTION

Le développement durable après 2002



# La météorologie et l'hydrologie opérationnelle au service du développement durable

## PROGRAMME ACTION 21

### Le message du sommet

#### «Planète Terre»

La responsabilité en matière de protection de l'environnement et de développement durable est partagée par l'ensemble des nations. La Déclaration de Genève adoptée par le Treizième Congrès météorologique mondial en 1999 témoigne de l'engagement pris par l'OMM et ses Membres de répondre aux objectifs du programme Action 21.

### Le problème du changement climatique

L'OMM, qui joue un rôle majeur en matière d'observation et de recherche concernant le système climatique et qui fournit un appui au Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) relevant de l'OMM et du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) est extrêmement bien placée pour alerter la communauté mondiale et lui faire prendre conscience de la menace que le changement climatique constitue pour l'homme.

## GRANDS THÈMES

### Protection de l'atmosphère

L'atmosphère est le milieu physique et chimique essentiel à la vie terrestre, notamment à une bonne partie de la biosphère, dont l'homme est tributaire. Les changements, notamment d'origine humaine, que subissent les propriétés physiques et chimiques de l'atmosphère risquent d'influer directement sur la qualité de la vie, voire sur l'existence même de certaines formes de vie.

### Protection des ressources en eau douce

La moitié déjà de la population mondiale vit dans des villes et compte, pour son approvisionnement en eau, sur des sources éloignées. Une crise, de plus en plus grave, sévit dans ce domaine, du fait de pénuries

*Les catastrophes naturelles liées aux conditions météorologiques et climatiques continuent de provoquer des pertes en vies humaines, d'entraver la production alimentaire et celle de fibres, de contaminer les réserves alimentaires et les réserves en eau et de provoquer des destructions de bâtiments et d'infrastructures publiques. L'Organisation météorologique mondiale (OMM), par le biais de ses programmes de météorologie et d'hydrologie opérationnelle, œuvre dans le domaine de la planification et dans celui de la diffusion d'alertes précoces, et ses programmes scientifiques sont largement mis à contribution pour le règlement d'importantes questions liées au développement durable.*

d'eau, d'épisodes de pollution, et de conditions peu satisfaisantes concernant les eaux usées. Sous l'effet de cette crise, les conditions socio-économiques, sanitaires et environnementales dans les grandes villes se dégradent.

### Protection de la couche d'ozone

L'ozone absorbe fortement le rayonnement ultraviolet en provenance du soleil et assure ainsi une protection contre les dommages que peuvent subir les tissus cutanés et contre d'autres effets dangereux pour la santé. Ce sont des processus naturels qui entraînent la formation d'ozone et sa destruction, mais l'accroissement des concentrations de chlore et de brome provenant des activités humaines révèle un problème permanent d'appauvrissement de la couche d'ozone.

*La combustion, notamment dans les secteurs du chauffage et des transports, et les émissions de toute une série de substances chimiques gazeuses et particulaires provoquent une augmentation des concentrations de polluants à l'échelle locale, régionale et mondiale, qui représente une menace pour l'atmosphère.*  
(Photo : Balloon Sunrise)



## Protection des océans, des mers et des zones côtières

Les océans assurent une bonne partie de la biodiversité de notre planète et contiennent des ressources alimentaires. Les zones côtières sont les régions de la Terre où s'exerce l'interaction atmosphère-océan-terres émergées; elles ont en outre une incidence directe sur les conditions de vie.

## Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC)

Un climat stable est la condition nécessaire au développement de systèmes économiques et sociaux propres à assurer la viabilité de notre planète. Le dioxyde de carbone, le méthane, les oxydes d'azote et l'ozone sont des gaz à effet de serre produits naturellement, mais dont la concentration dans l'atmosphère a nettement

augmenté du fait de l'activité humaine. L'objectif de la Convention est de stabiliser cette concentration dans l'atmosphère à un niveau permettant de prévenir des effets dangereux sur le système climatique.

## Convention sur la lutte contre la désertification

Le climat et sa variabilité ont de profondes répercussions sur les sols des terres arides, les ressources en eau et l'utilisation des sols. Des travaux de recherche ont démontré que les effets des mécanismes bio-géophysiques de rétroaction qui modifient les caractéristiques de la surface des terres peuvent conduire à une intensification des processus de désertification et à un renforcement des tendances à cet égard. Inversement, des stratégies appropriées d'utilisation des sols peuvent être adoptées en fonction des processus climatiques pour faire reculer les déserts.

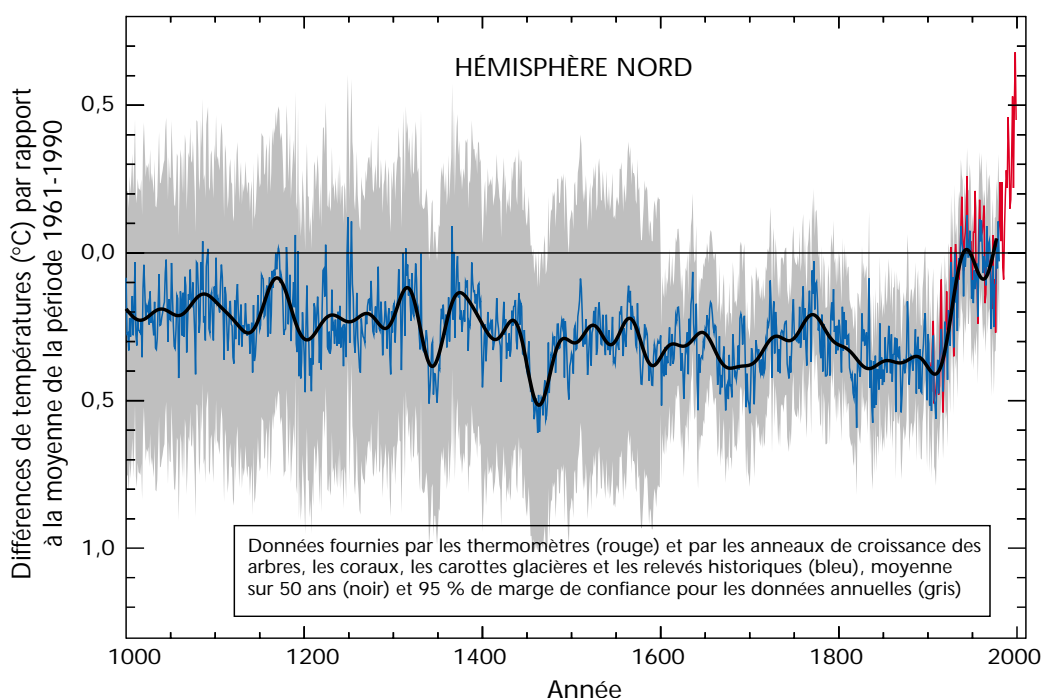
# PHÉNOMÈNES MÉTÉOROLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES EXTRÊMES

## Incidences sur la variabilité du climat

Les collectivités et leurs infrastructures se sont développées, et ont prospéré d'une manière générale, en s'adaptant à la variabilité du climat local. Les phénomènes météorologiques et hydrologiques extrêmes, notamment les sécheresses, les tempêtes et les inondations,

peuvent provoquer une paralysie catastrophique des systèmes écologiques et socio-économiques. Pour être viables, les systèmes sociaux et économiques doivent être conçus de manière à résister aux phénomènes météorologiques et hydrologiques extrêmes actuels et futurs et être suffisamment robustes pour permettre, en cas d'échec, un redressement rapide.

*L'ampleur et le rythme du réchauffement de la température dans l'hémisphère Nord au cours du XX<sup>e</sup> siècle ont probablement été beaucoup plus importants que pendant n'importe lequel des neuf siècles précédents. Le réchauffement observé à la surface de la Terre au cours de ces 50 dernières années résulte probablement, en grande partie, de l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère (troisième Rapport d'évaluation du GIEC, 2001).*



# Mesures destinées à améliorer les conditions de vie

## Applications permettant de répondre aux besoins actuels et futurs de la société

Les collectivités tirent avantage de l'utilisation d'informations et de services météorologiques et hydrologiques dans les domaines de la planification et de la prise de décision. La coopération interorganisations et la coordination entre les Services météorologiques et hydrologiques nationaux et les organismes officiels permettent de déterminer les besoins des différents secteurs en matière d'informations et de services et assurent un maximum d'efficacité pour ce qui est de la forme de présentation, et de la teneur de l'information ainsi que de sa diffusion en temps voulu.

Une coopération de longue date assure la fourniture de services météorologiques et hydrologiques adaptés aux besoins dans les domaines de l'agriculture, de la gestion des ressources en eau (notamment de l'approvisionnement en eau douce, de l'atténuation de l'effet des crues et de la diffusion d'avis de crues), de l'aviation et des transports maritimes.

L'on prend de plus en plus conscience du fait que des services météorologiques et hydrologiques adaptés aux besoins peuvent également être utiles aux collectivités dans d'autres secteurs, notamment dans ceux de la santé, de l'aménagement urbain, de la conception des bâtiments et du commerce. Des études pluridisciplinaires, en particulier celles qui sont liées aux travaux du GIEC, parrainés à la fois par l'OMM et le PNUE, permettent de mieux définir dans quelle mesure les collectivités et l'industrie sont sensibles aux

conditions météorologiques et climatiques dans tous les secteurs. Par ailleurs, de nouvelles applications et services voient le jour.

## Surveillance et prévision des conditions météorologiques et climatiques

Le Programme OMM des services météorologiques destinés au public fournit une assistance aux Services météorologiques et hydrologiques nationaux, en particulier par le biais de la diffusion, en cas de phénomènes météorologiques et hydrologiques extrêmes, d'alertes précoces destinées à assurer la sécurité et le bien-être des populations.

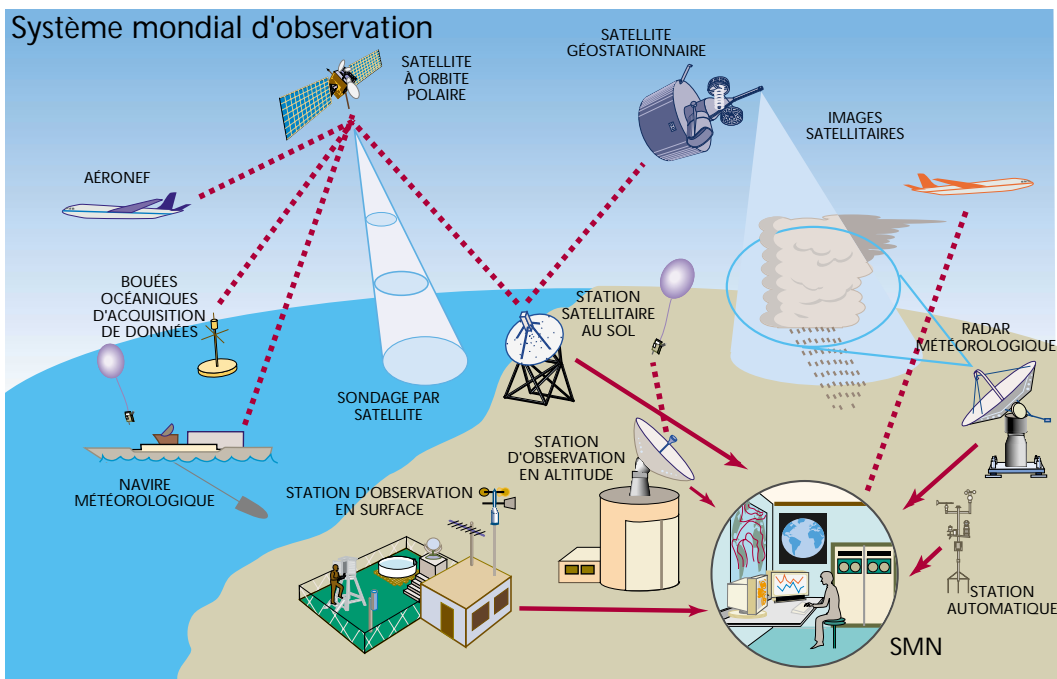
Le projet OMM de services d'information et de prévision climatologiques (CLIPS) encourage l'utilisation de nouvelles capacités de prévision du climat ayant fait leur preuve dans certaines parties du monde, plus particulièrement dans le domaine de la diffusion d'alertes précoces en cas d'importants phénomènes climatiques, saisonniers ou à plus long terme, associés à des phénomènes tels que les épisodes *El Niño*. Ce projet vise également à encourager l'utilisation d'informations relatives au climat pour la planification et l'amélioration de services ciblés s'appuyant sur des relevés de données climatologiques anciennes et sur la surveillance à l'échelle régionale et mondiale.

## Observations du système climatique

La Veille météorologique mondiale (VMM) sert de cadre à la coopération internationale dans le domaine de la météorologie opérationnelle et fait office de système mondial de collecte, d'analyse et

*"..... Un effort supplémentaire s'impose en matière d'observation systématique et prolongée, de modélisation et d'étude des processus"*

(Troisième rapport d'évaluation du GIEC, 2001)



*Toute une série d'instruments sont utilisés, sur terre, sur les océans, à bord d'aéronefs et dans l'espace, pour mesurer les caractéristiques de l'atmosphère et des océans et pour surveiller les systèmes météorologiques.*

de diffusion de données et de produits météorologiques dont les Services météorologiques et hydrologiques nationaux ont besoin pour s'acquitter pleinement de leur mandat. Le Système mondial d'observation (SMO) regroupe des instruments installés sur terre, en mer, dans les airs et dans l'espace extra-atmosphérique proche.

Le Système mondial d'observation du climat (SMOC) s'appuie sur la VMM mais recueille également des données d'observation en provenance des océans et des terres émergées afin de fournir l'ensemble de données nécessaires pour :

- surveiller le système climatique;
- déterminer les raisons du changement climatique;
- évaluer l'incidence de la variabilité du climat et du changement climatique; et
- favoriser les travaux de recherche destinés à mieux comprendre le système climatique et à en améliorer la modélisation et la prévision.

Le Système mondial d'observation du cycle hydrologique (WHYCOS) est un programme en pleine évolution destiné à assurer la collecte, le traitement et l'échange au plan international de données relatives à l'eau, notamment à la hauteur d'eau, au débit des cours d'eau et à la qualité de l'eau, ainsi que d'informations connexes sur les conditions météorologiques.

La Veille de l'atmosphère globale (VAG) fournit des données et des évaluations scientifiques sur les changements qui interviennent dans la composition chimique et les caractéristiques physiques de l'atmosphère.

Le Système mondial d'observation de l'ozone (SMO<sub>3</sub>), qui permet d'effectuer des observations tant à partir du sol que par satellite, continue de fournir les données scientifiques indispensables pour assurer la protection de la couche d'ozone.

Le partenariat pour une Stratégie mondiale intégrée d'observation (IGOS) a été établi en 1998 en tant que processus de planification stratégique pour les observations de l'environnement

effectuées à l'échelle mondiale. L'IGOS permet d'évaluer d'un point de vue stratégique l'ensemble des besoins en matière de système d'observation de la Terre ainsi que les capacités des systèmes d'observation actuels et prévus et d'obtenir des engagements de financement pour combler de grosses lacunes en matière d'observation.

## Recherche concernant les processus climatiques

La coopération internationale dans le domaine de la recherche est indispensable pour faire reculer les limites de la science météorologique.

Le Programme de l'OMM consacré à la recherche atmosphérique et à l'environnement (PRAE) est un programme global, qui comporte cependant deux volets prioritaires :

- le Programme mondial de recherche sur la prévision du temps (PMRPT), destiné à améliorer la fiabilité des prévisions météorologiques;
- le Programme de recherche en météorologie tropicale (PRMT), consacré aux systèmes météorologiques tropicaux, en particulier aux cyclones.

Le Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC) vise à approfondir la connaissance scientifique de base du système climatique physique et des processus climatiques qui est nécessaire pour déterminer dans quelle mesure le climat peut être prévu et quelle peut être l'incidence des activités humaines sur le climat. Ce programme comporte des études de l'atmosphère globale, des océans, des glaces de mer, de la glace terrestre et de la surface des terres émergées, qui forment ensemble le système climatique physique de la Terre. Une stratégie scientifique pluridisciplinaire a été élaborée afin d'offrir le plus large champ possible d'étude de tous les aspects physiques du climat et du changement climatique.

Les 22 observatoires de la Terre formant le réseau de la Veille de l'atmosphère globale. Les données recueillies par les stations de surveillance sont essentielles pour la compréhension de la relation entre l'évolution de la composition de l'atmosphère et les changements climatiques à l'échelle mondiale et régionale. Elles contribuent également à la compréhension du transport sur de longues distances et du dépôt de substances potentiellement dangereuses, au-dessus des écosystèmes terrestres, marins et d'eau douce, et à celle du cycle naturel des composés chimiques à l'intérieur du système atmosphère-océan-biosphère.



# Les catastrophes naturelles sont un frein au développement

## Conditions météorologiques et climatologiques dangereuses

Rares sont les pays ou collectivités à l'abri de conditions météorologiques et climatiques dangereuses, mais certaines collectivités sont plus vulnérables à des conditions particulières et en subissent plus fréquemment que d'autres les conséquences.

Certes, il existe un lien entre le risque climatologique et la géographie, mais la planification préalable, la diffusion d'alertes précoces et l'adoption de mesures de protection ainsi que la faculté d'adaptation des collectivités, c'est-à-dire leur capacité de redressement, déterminent en grande partie la mesure dans laquelle ce genre de phénomènes peut prendre des proportions catastrophiques.

Dans le cadre des travaux du GIEC ont été effectuées des études permettant de déterminer l'incidence que des phénomènes climatiques extrêmes pourraient avoir dans divers secteurs et d'élaborer des stratégies d'adaptation et d'intervention qui pourraient être adoptées, en particulier pour faire face au changement climatique.

## Planification et alerte précoce

Les stratégies nationales de développement durable doivent prévoir notamment des dispositifs de prévention et d'atténuation des catastrophes faisant appel à la planification, à la diffusion d'alertes précoces et aux interventions en cas d'urgence. Toute stratégie de prévention des catastrophes naturelles doit pouvoir s'appuyer sur un Service météorologique et hydrologique national efficace, capable de fournir les informations nécessaires tant à la planification qu'à la diffusion rapide d'alertes précoces. Un tel service joue par ailleurs un rôle primordial dans l'optique du développement durable.

L'atténuation des effets de phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes passe par la construction d'infrastructures publiques très résistantes et l'adoption de modes d'organisation offrant de grandes possibilités d'adaptation. Des données tant sur le climat local, notamment des relevés hydrologiques, sont essentielles pour l'élaboration de normes efficaces, de réglementations en matière de planification et d'autres directives garantissant la sécurité des occupants et du contenu des bâtiments.

De nombreuses collectivités se sont développées dans des lieux géographiques, tels que plaines d'inondation et deltas, qui sont naturellement vulnérables aux conditions météorologiques et hydrologiques dangereuses. Ici, la protection



contre des phénomènes extrêmes est assurée par le biais de services d'alerte précoce destinés à protéger les vies humaines et, lorsque les conséquences sont limitées, par celui de la mise en œuvre de plans intégrés axés sur la sécurité des ressources essentielles, notamment des infrastructures publiques indispensables et des réserves en denrées alimentaires et en eau.

## Transfert de technologie vers les pays en développement

L'OMM fournit un appui aux Services météorologiques et hydrologiques nationaux des pays en développement par le biais du transfert de technologie, de méthodes éprouvées et d'équipements. Dans le domaine de l'hydrologie opérationnelle, ce transfert s'effectue dans le cadre du programme de l'OMM consacré au Système hydrologique opérationnel à fins multiples (SHO FM).

Le Programme d'enseignement et de formation professionnelle veille à ce que le personnel nécessaire dûment formé dans les domaines de la météorologie, de l'hydrologie et des techniques y afférentes ainsi que dans d'autres domaines indispensables à la gestion des infrastructures et à la diffusion d'alertes précoces soit disponible. Le Programme de coopération technique facilite le transfert de connaissances météorologiques et hydrologiques, de méthodes éprouvées et de matériel essentiel. L'accent est mis sur la prestation de toute une gamme de services d'alerte précoce (en rapport avec la prévision météorologique, la climatologie et l'hydrologie opérationnelle) et sur l'aménagement et l'exploitation d'infrastructures clés de la Veille météorologique mondiale et de composantes du Système mondial d'observation du cycle hydrologique.

*Pour être en mesure d'assurer un développement durable, il importe de disposer d'infrastructures publiques capables de résister à des phénomènes météorologiques extrêmes. Les Services météorologiques et hydrologiques nationaux fournissent des données et informations indispensables à la planification et à une bonne conception de systèmes de transport et de communication essentiels pour les échanges et le commerce.  
(Photo : T. Nebbia)*

## L'Organisation météorologique mondiale (OMM)

L'OMM, dont font partie 185 Etats et Territoires, est l'institution spécialisée des Nations Unies compétente dans les domaines de la météorologie et de l'hydrologie opérationnelle. D'une manière générale, elle a pour mandat d'assurer la coordination des systèmes internationaux d'observation, de collecte, de traitement et de diffusion de données et de produits météorologiques et connexes mis en œuvre dans le cadre de la Veille météorologique mondiale; sa mission de coordination concerne également les données hydrologiques recueillies par les Services hydrologiques nationaux. Elle joue par ailleurs un rôle prépondérant en matière d'encouragement et de coordination des travaux de recherche menés au plan international pour faire progresser la météorologie et les sciences connexes.

### Services météorologiques et hydrologiques nationaux

Les Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN) ont notamment pour mission d'observer le temps et le climat afin d'en saisir les mécanismes et de fournir des services météorologiques, hydrologiques et connexes répondant aux besoins nationaux. Ces besoins

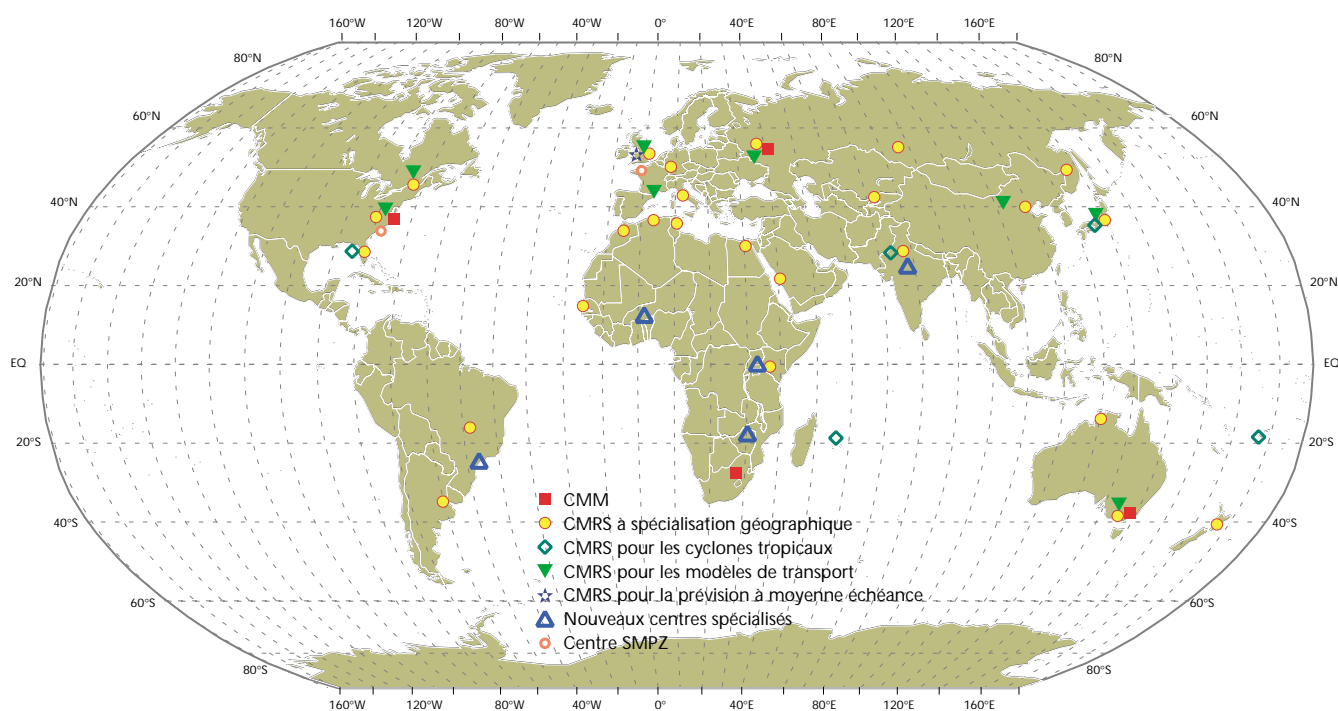
sont plus particulièrement en rapport avec la protection des personnes, des biens et de l'environnement et la contribution au développement durable.

En tant que prestataire de services spécialisés, les SMHN ont un important rôle national à jouer dans le développement de l'ensemble des secteurs de la société. Chaque pays doit pouvoir compter sur un SMHN efficace doté d'une solide infrastructure météorologique et hydrologique et capable de fournir toute une gamme de prestations destinées à répondre à l'ensemble des besoins de la collectivité ou un appui pour ces prestations, dans l'optique du développement durable.

### Le Groupe d'experts intergouvernemental OMM/PNUE sur l'évolution du climat (GIEC)

L'OMM et le PNUE ont créé ensemble, en 1988, le GIEC, chargé d'étudier tous les aspects relatifs au changement climatique. A sa quarante-troisième session, en 1988, l'Assemblée générale des Nations Unies a donné son aval à cette création en adoptant la résolution 43/53 — Protection du climat mondial pour les générations présentes et futures. Le premier rapport d'évaluation du GIEC est paru en 1990, le deuxième en 1995 et le troisième en 2001.

*Emplacement des Centres météorologiques mondiaux (CMM) et des Centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) de la Veille météorologique mondiale de l'OMM. Les centres relevant du Système mondial de traitement des données fournissent les analyses et prévisions des conditions météorologiques et climatiques dont les Services météorologiques et hydrologiques nationaux ont besoin pour assurer des prestations de qualité en matière de diffusion de prévisions, d'avis et d'informations météorologiques.*



Les dix premières années écoulées depuis le Sommet de la Terre de 1992 ont permis de mettre encore plus largement en évidence les avantages qu'une solide assise scientifique représente pour l'application de politiques de développement durable. Les systèmes économiques et sociaux doivent être suffisamment robustes pour résister à des conditions météorologiques et hydrologiques extrêmes et capables de se redresser rapidement à la suite de catastrophes.

Comprendre, surveiller et prévoir les conditions météorologiques et climatiques, même lorsqu'elles sont extrêmes, est indispensable pour assurer un développement durable.

Dans la planification des systèmes économiques et sociaux, les décideurs doivent être conscients de l'incidence que ces systèmes peuvent avoir sur le climat, afin d'éviter un changement climatique dangereux.

*Pour de plus amples informations concernant l'OMM, veuillez vous adresser au :*

Bureau de l'information et des relations publiques

**Organisation météorologique mondiale**

7 bis, avenue de la Paix

Case postale 2300

CH-1211 Genève 2, SUISSE

☎ : (+41-22) 730 83 14 / 730 83 15

Fax : (+41-22) 730 80 27

E-mail : [ipa@gateway.wmo.ch](mailto:ipa@gateway.wmo.ch)

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

*Pour de plus amples informations concernant le contenu de cette brochure, veuillez vous adresser au :*

Département du Programme climatologique mondial

**Organisation météorologique mondiale**

7 bis, avenue de la Paix

Case postale 2300

CH-1211 Genève 2, SUISSE

☎ : (+41-22) 730 83 77

Fax : (+41-22) 730 80 42

E-mail : [wcdmp@gateway.wmo.ch](mailto:wcdmp@gateway.wmo.ch)

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