

# «Global Warming»: mythe ou réalité?

## *L'évolution réelle de la dynamique du temps*

### *Global Warming : Myth or Reality? The Actual Evolution of the Weather*

**Marcel Leroux**

Professeur de Climatologie à l'Université J. Moulin Directeur  
du Laboratoire de Climatologie, Risques, Environnement  
CNRS - UMR 5600 - Lyon

**Résumé**

Le scénario du *Global Warming* est une hypothèse issue de modèles théoriques, proclamée mais non démontrée. Les contradictions sont nombreuses entre les prévisions et les faits climatiques observés. La courbe thermique «globale» n'a pas de signification climatique réelle. L'évolution climatique n'est pas globale, mais régionale, comme dans l'unité aérologique de l'Atlantique Nord où la façade ouest se refroidit tandis que le quart nord-est se réchauffe. Les années 1970 représentent un tournant climatique fondamental (que les modèles n'ont pas «vu») qui se traduit par une augmentation progressive de la violence et de l'irrégularité du temps (modèle rapide de la circulation générale).

**Mots-clés**

Effet de serre, pollution, réchauffement global, évolutions régionales, variabilité du temps et du climat, Oscillation Nord-Atlantique (ONA), tournant climatique des années 1970.

**Abstract**

*The «Global warming scenario» is an hypothesis derived from theoretical models, it points out to conclusions that have not yet been proven. There are numerous inconsistencies between the predictions made and the observed climatic facts, thus invalidating the global thermal curve in term of climatic significance. For one case, the study of the North Atlantic aerological unit shows that climatic change is not global, but regional: indeed, the Western side is cooling while the Northeast's is warming. One of the reason is that the 1970's brought a fundamental climatic turn not «seen» by the models, with a gradual increase of violent perturbations and of the irregularity of the weather pattern (rapid mode of the general circulation).*

**Key-words**

*Greenhouse effect, pollution, global warming, regional evolutions, weather and climate changes, North Atlantic Oscillation (NAO), climatic turn of the 1970's.*

Le *global warming* (GW), ou réchauffement global, est un sujet extrêmement confus, «*parfois obscur*», comme l'a récemment rappelé Godard (2001). Ce thème mélange tout: - La pollution et le climat, ce dernier devenant l'alibi, l'épouvantail. - Les bons sentiments et les intérêts avoués et inavoués: la planète en danger qu'il faut «sauver» alors qu'on négocie des «droits à polluer». - Les théories des modèles et les mécanismes réels, l'hypothétique climat futur (présenté comme un postulat) et l'évolution du temps présent, les prévisions étant d'autant plus gratuites que l'échéance

est lointaine (on est souvent proche des «nostradameries»). - Le sensationnalisme et le sérieux scientifique, la recherche du scoop et l'information dûment fondée, les médias accroissant la confusion, notamment entre le climat et le temps.

Ce qui domine incontestablement le débat (et le fausse encore davantage) est que le GW est un sujet de climatologie, traité -en annexe de la pollution dont il constitue l'alibi moral- en très grande majorité par des non-climatologues. Répéter le dossier de presse du GIEC (Groupe Inter-gouvernemental sur l'Evolution du Climat, ou IPCC) est devenu une qualification suffisante, car le discours, stéréotypé et récité de manière dogmatique, est toujours le même. Les spécialisations et les compétences ne manquent pourtant pas, mais elles ne concernent pas directement la climatologie... L'argument selon lequel les rapports du GIEC ont été approuvés par des «centaines d'experts» doit donc être fortement nuancé, l'équipe «dominante» étant très restreinte. On l'a constaté lors de la rédaction définitive du rapport 1996 à propos de «*l'influence perceptible de l'homme sur le climat global*» (GIEC, 1996, p. 22), avis qui a été rajouté après coup (pour «impressionner» les décideurs), qui est très loin d'émaner de l'ensemble du GIEC, mais qui a néanmoins été repris en 2001! Le GIEC le reconnaît lui-même puisqu'il précise: «*L'aptitude des scientifiques à vérifier les projections provenant des modèles est souvent limitée par des connaissances incomplètes sur les véritables conditions climatiques*» (UNEP-WMO, 2000, p. 7). Les connaissances en climatologie sont limitées, essentiellement fondées sur des relations simples imposées par les «*simplifications inévitables apportées dans la construction des modèles*» (Le Treut, 1997). Mais plus le message est simple, voire simpliste, plus il a de chances d'être adopté (notamment par les médias). Une foi aveugle est ainsi placée dans une «météo» idéalisée: on ignore qu'elle se trouve dans une véritable impasse conceptuelle depuis cinquante ans, et qu'elle ne dispose pas de schéma de circulation générale traduisant la réalité des échanges méridiens et intégrant les perturbations. Cette impasse a conduit le prestigieux Miami Hurricane Center à «rater» lamentablement en 1998 la prévision de la trajectoire du cyclone Mitch! (Leroux, 2000). Ainsi s'expliquent la confiance presque naïve, l'absence quasi-totale de doute (habituellement salutaire), lorsqu'il s'agit d'estimer la qualité des modèles et de leurs prévisions...

Le scénario du *global warming* est aujourd'hui proclamé mais non démontré. A cause de son contenu «moral» on doit être, pour, ou contre, ce qui n'a évidemment aucun sens scientifique. On n'a pas à être «*convaincu que le réchauffement de la planète est une réalité*» (*Le Monde*, 19 avril 2001, p. 24). Dans quel domaine la conviction remplace-t-elle la connaissance? Une mise au point est donc nécessaire, sans complaisance et approfondie, rigoureusement et uniquement centrée sur la climatologie. La pollution est en elle-même un sujet suffisamment sérieux et préoccupant pour mériter un traitement à part entière.

## 1 L'effet de serre

L'effet de serre est une réalité dont il n'est pas utile de discuter. Ce qui est discutable c'est la conséquence présumée de l'effet de serre additif, «renforcé» ou anthropique. Il s'agit de savoir si l'homme est capable d'influencer l'évolution climatique à l'échelle planétaire et si, depuis plus d'un siècle, il a déjà commencé à le faire.

Le scénario dit de *l'effet de serre* ou du *réchauffement global* repose sur trois points :

- sur le constat que le taux de CO<sub>2</sub> et des autres gaz à effet de serre (GES) augmente,
- sur les hypothétiques prévisions des modèles climatiques,
- sur des courbes thermiques dites «observées» censées confirmer les prévisions.

De ces trois paramètres un seul est certain : le taux de CO<sub>2</sub> et des autres GES augmente réellement (représentant une hausse de 1,5 % des 160 W/m<sup>2</sup> de l'effet de serre naturel).

### 1.1 Relation théorique CO<sub>2</sub> / température

Une question doit être immédiatement posée : quel est le sens de la relation entre le CO<sub>2</sub> et la température ? Y-a-t-il co-variation ou co-relation physique ? A l'échelle paléoclimatique la covariation est plus ou moins étroite entre le CO<sub>2</sub> et la température, mais la variation de ces deux paramètres résulte d'un «forçage» cosmique, la cause commune étant extérieure à ces deux paramètres. Cela signifie très clairement que l'évolution de la température ne dépend pas du taux de CO<sub>2</sub>, et que la référence systématique à la paléoclimatologie et en particulier aux fameuses «courbes de Vostock» n'a ainsi aucun sens !

### 1.2 Relation réelle CO<sub>2</sub> / température

La relation entre les variations du taux de CO<sub>2</sub> et la courbe globale «reconstituée» des températures (cf. fig. 6) n'est pas linéaire : entre 1918 et 1940 s'est produit un fort réchauffement (de l'ordre de celui des dernières décennies) mais le taux de CO<sub>2</sub> n'avait alors progressé que de 7 ppmv (de 301 à 308), de 1940 à 1970 la hausse du CO<sub>2</sub> a été de 18 ppmv (de 308 à 326) mais la température ne s'est pas élevée, la littérature des années 1970 annonçait même alors le retour à un «petit âge de glace». Seule la hausse (présumée) de température des années 1980 coïncide avec une hausse du taux de CO<sub>2</sub> (plus de 22 ppmv). Le scénario effet de serre ne résume donc pas l'évolution thermique : d'autres facteurs (nombreux) interviennent dans cette évolution (Leroux, 1996).

### 1.3 La vapeur d'eau

L'effet de serre est d'abord le fait de la vapeur d'eau : 100 W/m<sup>2</sup> sur 160 W/m<sup>2</sup>, soit 63 %, et elle constitue ainsi «la plus grande source d'incertitudes» (Keller, 1999). Mais «du fait que les modélisations climati-

ques faisant intervenir les nuages et les précipitations sont particulièrement complexes, l'ampleur précise de cette rétroaction - phénomène crucial - reste inconnue» (UNEP-WMO, 2000, p. 3). S'y ajoute la très grande incertitude associée à la nébulosité, dont les effets sont inverses selon l'altitude des nuages.

#### 1.4 L'«effet de serre urbain»

Le présumé réchauffement global peut n'être que local, notamment urbain comme la pollution, les stations d'observation progressivement englobées dans le dôme de chaleur des villes reflétant ainsi principalement l'évolution climatique de l'échelle locale (Leroux, 1997). Goodridge (1996) l'a démontré en Californie où il observe que: «*l'apparent global warming est en réalité dû à la déperdition de chaleur qui affecte seulement les surfaces urbanisées*», hausse également associée ici à l'accroissement des transferts aérologiques méridiens venus du sud (cf. ci-après in 4-5). Des remarques identiques sont faites en Espagne où Sala et Chiva (1996) considèrent en outre que «*la véritable "hausse naturelle" de la température, corrigée de l'effet de l'urbanisation, peut être attribuée à l'activité solaire*». Les températures de la France révèlent aussi une hausse soutenue des températures minimales (nocturnes), alors que les températures maximales (diurnes) ne montrent pas de tendance aussi nette. L'évolution est surtout marquée par les accidents thermiques négatifs associés aux éruptions volcaniques majeures, et très influencée par l'extension des dômes de chaleur urbains (Veyre, 1999) ainsi que par la dynamique aérologique de l'Atlantique Nord.

Il est évident que toute hausse des gaz à effet de serre est susceptible d'agir sur les processus du rayonnement. Mais à part l'influence démontrée- sur le climat urbain, une conséquence à l'échelle globale reste encore spéculative: on ne peut que supposer que la température va augmenter. A partir de quand, avec quelle intensité, et avec quelle certitude?

## 2 Les prévisions des modèles

Les modèles numériques du climat prévoient une augmentation de la température: c'est un postulat! La hausse doit en outre être «*globale*», avec toutefois des intensités différentes en fonction des latitudes. Plusieurs points demandent toutefois à être clarifiés.

### 2.1 Modèles et réchauffement

Les modèles, fondés sur le rayonnement, peuvent-ils prévoir autre chose... qu'un réchauffement? La méthode consiste finalement à appliquer une simple règle de trois, entre le taux de CO<sub>2</sub> actuel, le taux futur supposé, et la température. C'est «élémentaire»: a-t-on d'ailleurs besoin de modèles pour parvenir à ce résultat? Mais que signifie vraiment une fourchette de 1 à 6 °C à l'échéance de 2100, quand plus d'un siècle de révolution industrielle

(de 1860 à 2000) n'a connu (apparemment) qu'une hausse présumée de 0,6 / 0,8 °C ?

## 2.2 Des relations simplistes

Les raisonnements sont fondés sur des relations simples, voire simplistes. Tel est le cas avec les précipitations: on prévoit une «*augmentation globale des précipitations*», en raison de la «*relation entre l'évaporation et la température de surface... relation bien établie et confirmée par tous les modèles*» (EOS, 1995). Or on sait pertinemment que l'existence d'un potentiel précipitable n'est qu'une des conditions de la pluie et qu'il n'y a, nulle part, de relation directe entre ce potentiel et l'eau effectivement précipitée! De la même façon les volumineux rapports du GIEC ne reposent en fait que sur une supposition: «*si la température augmente...*». Cette abondante et «impressionnante» littérature ne développe donc qu'une fiction, considérée à tort comme une prévision.

## 2.3 Évolution thermique prévue des hautes latitudes

L'énorme augmentation présumée de la température dans les hautes latitudes apparaît très hypothétique: elle atteindrait 10-12 °C, paradoxalement en hiver de chaque pôle, alors que les régions tropicales ne changeraient que faiblement. Pour quelles raisons physiques les pôles se réchaufferaient-ils autant? Le contre-rayonnement terrestre y est-il plus intense, surtout *en hiver* au moment même où il n'y a pas d'insolation? L'effet de serre y est-il majoré, alors que le contenu en vapeur d'eau est moindre, les eaux froides qui bordent les glaces étant en outre des puits considérables de CO<sub>2</sub>? La hausse présumée (qui ne peut résulter de phénomènes *in situ*) proviendrait-elle de transferts méridiens intensifiés, alors qu'en période chaude ces transferts sont considérablement ralentis (mode lent de circulation; Leroux, 1993)? Est-ce parce que le refroidissement lors des périodes glaciaires a été plus intense dans ces latitudes qu'inversement le réchauffement devrait y être aussi plus marqué? Est-ce, surtout, parce que les modèles climatiques sont fondés sur le schéma tricellulaire de circulation générale (Le Treut, 1997) et notamment sur l'existence supposée d'une cellule polaire? Ce concept, irréaliste, ne traduit pas la réalité des échanges méridiens: la cellule polaire n'existe pas, dès son apparition (1856) le schéma de Ferrel a été contesté et «officiellement» rejeté en 1950, et la cellule de Hadley n'est que partiellement vérifiée. Soulignons que l'ouvrage de Triplet et Roche (Ecole Nationale de la Météorologie, 1988) ne comporte pas de schéma de circulation générale, pas plus que celui de Sadourny (Laboratoire de Météorologie Dynamique, LMD-CNRS, 1994)! En dépit de cette situation «inimaginable», lorsqu'on n'est pas climatologue, les modèles utilisent précisément... le schéma tricellulaire! La hausse supposée au-dessus des pôles n'est donc qu'un artefact résultant de la «cellule polaire» qui n'est qu'une fiction! Cette critique sur l'inadaptation des modèles a déjà été faite: «*Les modèles climatiques actuels n'intègrent pas de façon correcte les processus phy-*

*siques qui affectent les régions polaires»* (Kahl *et al.*, 1993), mais rien n'a changé en dépit de l'importance cruciale des hautes latitudes dans l'impulsion de la circulation générale. L'explication des «experts» du GIEC est la suivante: «... la neige et la glace reflètent la lumière solaire, ainsi moins de neige signifie que plus de chaleur provenant du soleil est absorbée, ce qui entraîne un réchauffement...» et ainsi «il est prévu un réchauffement de parties du Nord Canada et de la Sibérie supérieur à 10 °C en hiver» (UNEP-WMO, 2000, p. 5). Il s'agit... du soleil polaire d'hiver!

## 2.4 Évolution thermique réelle des hautes latitudes

L'évolution thermique polaire n'est pas celle prévue par les modèles... L'Antarctique ne montre pas de changement: les courbes des températures observées (Daly, 2001) ne révèlent strictement aucune tendance. En revanche l'Arctique occidental se refroidit, apportant le démenti le plus flagrant aux prévisions: le refroidissement a atteint 4 à 5 °C (- 4,4 °C en hiver et - 4,9 °C en automne) pendant la période 1940-1990 (Kahl *et al.*, 1993). Cette tendance est confirmée par un réchauffement aussi net dans la couche 850-700 hPa (+ 3,74 °C, entre 1 500 et 3 000 m), qui traduit l'intensification résultante des flux venus du sud, au-dessus des anticyclones froids de basses couches. Le refroidissement de l'Arctique occidental est un fait majeur, mais il est totalement ignoré par les modèles.

## 2.5 Clémence ou violence du temps?

Les modèles ont d'abord prévu, logiquement, un temps plus clément: «*Les tempêtes aux latitudes moyennes... résultent de l'écart de température entre le pôle et l'équateur... comme cet écart s'affaiblira avec le réchauffement... les tempêtes aux latitudes moyennes seront plus faibles*» (GIEC, 1990; Météo-France, 1992). Météo-France le confirme à nouveau: «*le changement climatique simulé par les modèles numériques se traduit généralement par une réduction du gradient nord-sud de température dans les basses couches de l'atmosphère... elle a pour effet d'atténuer la variabilité atmosphérique associée aux dépressions car les instabilités, en particulier au-dessus de l'Atlantique Nord, sont fortement conditionnées par l'intensité du gradient de température*» (Planton et Bessemoulin, 2000). Un réchauffement doit se traduire par des anticyclones (AMP) moins puissants, un ralentissement des échanges méridiens (circulation lente) et dans les latitudes moyennes par un contraste thermique moindre entre les flux. Comme le montre la moindre rigueur du temps estival point n'est besoin de modèles pour déduire cela (Leroux, 1993). Un scénario «chaud» annonce donc une plus grande clémence du temps.

Mais le temps contredit lui-même ces prévisions. Est-ce par opportunitisme qu'on annonce maintenant exactement l'inverse de ce qui avait été prévu, avec des prévisions catastrophistes dont la presse se fait amplement l'écho sans s'étonner de ce revirement inexpliqué? Les modèles (utilisés tantôt comme argument, tantôt comme alibi!) prévoient-ils d'ailleurs -vrai-

ment- cette évolution? Selon le GIEC: «*La fréquence et l'intensité des conditions météorologiques extrêmes telles qu'orages et ouragans pourraient changer. Toutefois, les modèles ne peuvent pas encore prévoir comment. Les modèles qui sont utilisés pour les changements climatiques ne peuvent en eux-mêmes simuler ces conditions météorologiques extrêmes...*» (UNEP-WMO, 2000, p. 5). Qu'est-ce qui permet alors de dire que les conditions «*pourraient changer*» (ce n'est qu'un truisme!) si les modèles ne peuvent pas le prévoir? Mais les avis divergent encore diamétralement: voici maintenant que «*le gradient nord-sud de pression devrait même augmenter. La fameuse «oscillation nord-atlantique» pourrait, sous l'influence d'un effet de serre accru, afficher un indice de plus en plus positif...*» (c'est le contraire de la réalité): «*De quoi favoriser de nouvelles générations de tempêtes... c'est l'une de nos hypothèses fortes de recherche*» (Le Treut, in Science et Avenir, 2000, p. 82)! Nul n'ignore pourtant que l'indice de l'*oscillation nord-atlantique* est nettement plus élevé en hiver (cf. fig. 3) saison des tempêtes les plus intenses; dans les latitudes tempérées le «mauvais temps» est ainsi, schématiquement, associé au «froid», le voici maintenant bizarrement attribué au «chaud»!

## 2.6 La capacité de prévision des modèles

Les modèles sont incapables de prévoir le temps à plus de 2-3 jours. Au-delà le taux de confiance n'est plus que de 3 sur 5, ou 2 sur 5, soit plus ou moins 1 sur 2, autrement dit une chance sur deux... est-ce encore une prévision? Comment alors prévoir le climat futur sachant qu'«*on simule le climat avec les mêmes modèles que ceux utilisés pour prévoir le temps... ou du moins avec les mêmes méthodes*» (Rochas et Javelle, 1993). Les modèles ne savent pas reconstituer l'évolution du climat du siècle qui vient de finir, et ces mêmes modèles ont la prétention de prévoir le climat qui régnera en 2100! Est-ce vraiment bien sérieux et les prévisions sont-elles toujours crédibles? Ainsi que penser de ces affirmations: «*L'élévation des températures entraînera le renforcement du cycle hydrologique, d'où un risque d'aggravation des sécheresses et/ou des inondations à certains endroits et une possibilité de diminution de l'ampleur de ces phénomènes à d'autres endroits*» (GIEC, 1996, p. 23)? Est-ce une prévision que d'imaginer... tout, et son contraire? Quel crédit accorder à une telle *prédiction*, répétée en 2000: «*Le volume total des précipitations devrait s'accroître mais, au plan local, les tendances sont beaucoup moins certaines... on ne parvient même pas à déceler les signes de l'évolution - augmentation ou diminution - de l'humidité du sol au plan mondial*» (UNEP-WMO, 2000, p. 5)? Lorsque ces mêmes modèles se projettent en 2100 ne doit-on pas se souvenir des réserves émises par les modélisateurs eux-mêmes: «*les incertitudes demeurent encore élevées... les changements associés aux différentes paramétrisations sont du même ordre de grandeur que les erreurs du modèle*» (Beniston et al., 1997), et ainsi «*l'accumulation de ces facteurs d'incertitude rend sans doute illusoire, pour*

*le moment, la prédition détaillée d'une évolution du climat futur»* (Le Treut, 1997).

En résumé, les prévisions des modèles sont considérées -à tort- comme le fruit idéalisé d'une science météorologique aboutie. Elles ne peuvent impressionner que ceux qui ne sont pas climatologiquement avertis, car elles supposent résolue la modélisation des phénomènes météorologiques et parfaitement connus les rouages de la circulation générale, ce qui est très loin d'être le cas. En fait ces prévisions soulignent les incohérences et les failles cachées d'une discipline météorologique en panne de concepts et prisonnière de ses vieux dogmes, et qui a ainsi besoin d'affirmer ce qu'elle ne parvient pas à démontrer.

### 3 Le mythe de la «confirmation» des prévisions

*«Les preuves existent que le changement climatique a déjà commencé»* (UNEP-WMO, 2000, p. 2), c'est ce que prétend le GIEC qui ajoute: *«l'évolution des températures correspond depuis quelques décennies au réchauffement prévu par les modèles à cause de l'effet de serre»*. La courbe de la température reconstituée à partir des observations, i.e. moyennée à l'échelle planétaire ou hémisphérique (cf. fig. 6), semble ainsi confirmer les prévisions des modèles avec une augmentation de 0,6 °C depuis 1860, mais une incertitude de plus ou moins 0,2 °C. Que dire de cette «confirmation» et quelle est la représentativité réelle de cette courbe «officielle»?

#### 3.1 L'infirmation par les satellites

La hausse des dernières décennies de plus de 0,3 °C de la courbe «reconstituée» n'est pas confirmée par les satellites, notamment par les satellites NOAA de janvier 1979 à janvier 2000 (Daly, 2001) qui ne détectent aucune évolution marquante. Des critiques ont été faites sur les mesures par satellite, notamment sur leur capacité à rendre compte de la température de surface. Ces mesures mettent pourtant nettement en évidence les deux derniers cycles solaires, et le refroidissement en 1992 lié à l'éruption du Pinatubo...

#### 3.2 Comparaison des normales 1931-1960 et 1961-1990

Litynski (2000) compare les normales 1931-1960 et 1961-1990 (OMM, 1971 et 1996). La première période correspond à l'*optimum climatique contemporain* et la seconde contient la plus forte hausse présumée de la température: la comparaison est donc éloquente. Elle montre de manière évidente qu'il «*n'y a pas de réchauffement planétaire pendant la période 1961-1990*». Mais on observe à l'échelle régionale des refroidissements et des réchauffements. Dans l'hémisphère nord par exemple la baisse de température est de l'ordre de: - 0,4 °C en Amérique du Nord, - 0,35 °C en Europe du Nord, - 0,7 °C sur le nord de l'Asie, jusqu'à - 1,1 °C dans la vallée du Nil. D'autres régions se réchauffent, comme l'ouest de l'Améri-

que du Nord (de l'Alaska à la Californie) ou bien l'Ukraine et le sud de la Russie. Les modèles n'ont jamais, ni prévu, ni révélé, ni expliqué ces disparités régionales.

### **3.3 Évolution globale ou évolutions régionales**

Les modèles imposent la notion d'évolution *globale* du climat... comme si existait un *climat global* ! La position du GIEC (1996) est à cet égard symptomatique : «les valeurs régionales des températures pourraient être sensiblement différentes de la moyenne globale mais il n'est pas encore possible de déterminer avec précision ces fluctuations». Cela signifie que la moyenne serait connue -avant- les valeurs locales et/ou régionales qui permettent d'établir cette moyenne ! Peut-on dire comme le GIEC qu'il «n'est pas possible de déterminer» les évolutions régionales... alors qu'il suffit de les observer ? Quelle est la signification climatique des courbes de température *reconstituée* ? Quelle est la tendance représentative, celle des régions en hausse ou celle des régions en baisse ? Une moyenne hémisphérique -et a fortiori globale- n'a qu'une valeur statistique, comptable, mais elle n'a c'est l'évidence même, aucune signification climatique réelle.

### **3.4 Les autres contradictions avec les prévisions**

Démenti par l'évolution de la température, le scénario du GW l'est encore par celle des précipitations, des pressions et des faits météorologiques réels. Le temps ne devient pas plus clément mais plus violent, avec un accroissement des événements paroxysmiques. Comby (1998) a par exemple montré que les pluies de forte intensité augmentent au cours de la période 1950-1997 dans 40 à 50 % des stations de la vallée du Rhône. La pluviométrie ne s'améliore pas sur l'Afrique au sud du Sahara où la paléoclimatologie démontre au contraire que les périodes chaudes ont été des périodes fastes. La fréquence accrue des épisodes *el Niño*, et surtout l'évolution climatique réelle depuis les années 1970, soulignent encore le hiatus entre les prévisions et les faits observés (Leroux, 2000).

### **3.5 Aucun paramètre climatique ne peut varier seul**

La température ne peut pas varier seule, et l'évolution climatique ne peut être analysée qu'en intégrant tous les paramètres qui définissent le temps. Ainsi en France : - A l'échelle du territoire les températures moyennes révèlent une hausse récente, mais les stations proches du littoral atlantique connaissent une hausse marquée (air chaud venu du sud) alors que les stations situées sur la trajectoire méridienne des AMP subissent un léger refroidissement (Leroux, 1997). - Les précipitations ne montrent pas d'évolution nette, les fluctuations des dernières décennies dépendant des conditions pluviogènes locales (Schmitter, 1995). - La pression atmosphérique connaît une hausse générale récente, soutenue et régulière, comme sur l'ensemble de l'Europe occidentale et centrale. Quel est le paramètre pertinent ? La hausse de pression apparaît paradoxale et antinomique du (léger) réchauffement observé et elle reflète l'intervention d'un facteur dynamique

qui reste à déterminer. D'une manière générale la dynamique du temps dépend peu des conditions locales, notamment dans le cas d'événements intenses qui exigent de puissants transferts sur une longue distance de quantités énormes de potentiel précipitable (*i.e.* d'énergie), transferts organisés sous nos latitudes par des AMP (Anticyclones Mobiles Polaires) qui ont aussi une lointaine origine.

En résumé, le discours sur le GW n'est pas convaincant et il est même souvent incohérent. La référence à des «modèles» loin d'éclairer le message le brouille au contraire, en soulignant les insuffisances et les contradictions météorologiques. Les prévisions des modèles sont loin d'être confirmées et rien ne prouve que le GW a déjà commencé. La polarisation par les modèles sur l'effet de serre anthropique occulte les autres facteurs possibles du changement climatique: la vapeur d'eau, la nébulosité, la turbidité atmosphérique, l'activité solaire, le volcanisme, l'urbanisation, les paramètres orbitaux voire le flux de rayons cosmiques, et surtout la dynamique des échanges méridiens (Leroux, 1996). Tant que le GIEC se contentait de prévoir un réchauffement il restait dans le domaine de l'hypothèse, tout à fait crédible sur le principe physique général si ce n'est dans le détail de la distribution des températures. Mais en prétendant que le changement climatique est déjà une réalité, il fait référence au temps et à des faits réellement observables. Il souligne ainsi les carences en climatologie et il devient alors «contrôlable», contrôle qui est loin d'être à son avantage. Une analyse climatologique attentive permet de mettre en évidence dans l'hémisphère nord l'évolution climatique du siècle écoulé, et notamment le tournant climatique des années 1970 que les modèles n'ont pas vu. Examinons l'exemple de l'Atlantique nord.

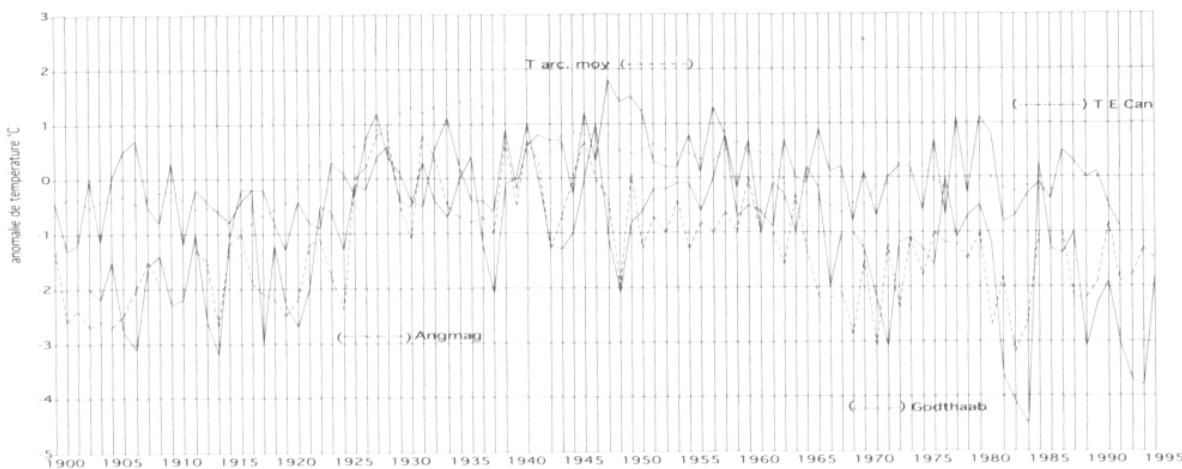
## 4 L'évolution récente du temps dans l'espace Atlantique Nord

Dans l'espace aérologique de l'Atlantique Nord les paramètres climatiques covariant parce qu'ils obéissent à la même dynamique, commandée par les AMP (Anticyclones Mobiles Polaires) issus de l'Arctique qui véhiculent l'air froid, et provoquent en retour par la circulation cyclonique sur la face avant des AMP et au-dessus d'eux l'advection d'air chaud en direction du pôle (Leroux, 1996). Les évolutions sont différentes en fonction des régions.

### 4.1 La façade ouest et le centre de l'Atlantique

Le bassin arctique, après s'être réchauffé rapidement jusqu'en 1930-40 se refroidit lentement, en toutes saisons (Rogers, 1989, fig. 1) notamment dans l'Arctique occidental (Kahl *et al.*, 1993). La baisse est répercutee sur le Groenland et le Canada (Gullett et Skinner, 1992; Morgan *et al.*, 1993; WMO, 1998; Litynski, 2000; Daly, 2001), notamment dans l'est du Canada où les records de froid sont constamment battus. La figure 1 met en évidence l'*optimum climatique* des années 1930-1960 et le refroidisse-

ment continu depuis les années 1970. La partie centrale et orientale des États-Unis jusqu'au Golfe du Mexique observe également une tendance nette au refroidissement (Kukla, 1989; Litynski, 2000) les vagues de froid provoquées par d'énormes AMP aux pressions élevées qui atteignent le Golfe du Mexique, peu sévères pendant les années 1950 s'étant fortement aggravées depuis les années 1970 (Michaels, 1992). Le froid se propage sur la majeure partie de l'océan Atlantique du Groenland jusqu'à l'Europe et plus au sud (Gordon *et al.*, 1992), dans l'air comme dans l'eau (Folland *et al.*, 1990), Deser et Blackmon (1993) observant en hiver «*un réchauffement de 1920 à 1950, et un refroidissement de 1950 à nos jours*» et une coïncidence entre «*des températures marines plus froides que la normale et des vents plus forts que la normale*», jusqu'au large de l'Afrique occidentale (Nouaceur, 1999; Sagna, 2001).



**Fig. 1** Évolution de la température moyenne, dans l'Antlantique Arctique de 1900 à 1987 (T arc. moy.), établie à partir des valeurs saisonnières (d'après Rogers, 1989), dans l'est du Canada (TE can), de 1900 à 1992 (d'après Morgan *et al.*, 1993), à Godthaab (Nuuk, 64,2° N -20 m), et à Angmagssalik (65,6° N - 37,6° W -35 m), au Groenland, de 1900 à 1995 (d'après Daly, 2001).

Mean temperature : in the Atlantic Arctic (1900-1987) in Eastern Canada (1900-1992), at Godthaab and Angmagssalik (1900-1995).

#### 4.2 Le Nord-Est de l'Atlantique

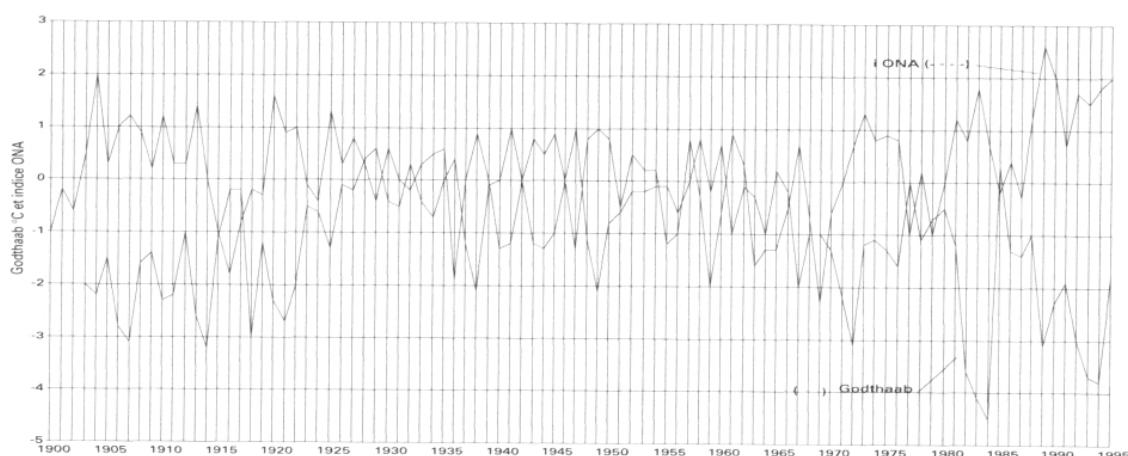
A l'écart de la trajectoire américano-atlantique des AMP (la plus fréquente), à l'emplacement de la dépression statistique «*dite d'Islande*» mais sur la route des descentes directes d'AMP (moins fréquentes), le Nord-Est de l'Atlantique enregistre une évolution originale : – Une hausse de la température, les valeurs moyennes annuelles atteignant au cours des trois dernières décennies 3 °C, la plus forte hausse étant observée en hiver (Reynaud, 1994) affirmant ainsi l'origine dynamique de cette tendance. - Une augmentation continue des précipitations qui se traduit notamment par un gain de masse des glaciers groenlandais, islandais et scandinaves (WMO, 1998).- Une baisse continue de la pression, la plus forte baisse étant aussi enregistrée en hiver (Reynaud, 1994). Ces comportements débordent plus

ou moins sur l'Europe occidentale, une autre unité de circulation se développant vers l'est.

Ainsi, sur la trajectoire des AMP est observé un refroidissement tandis qu'un réchauffement caractérise les régions situées à l'écart de leur trajectoire principale, ces régions bénéficiant d'advections accrues d'air chaud et humide venu du sud, impulsées sur leur face avant par des AMP plus puissants. De la même façon la Dérive Nord-Atlantique, prolongement du Gulf Stream, accélérée par les transferts aériens plus intenses amène davantage d'eau chaude vers la mer de Norvège puis de Barents, transport qui se traduit par un amincissement de la banquise périphérique réchauffée au-dessus par l'air et en-dessous par l'eau.

#### 4.3 L'Oscillation Nord-Atlantique (ONA)

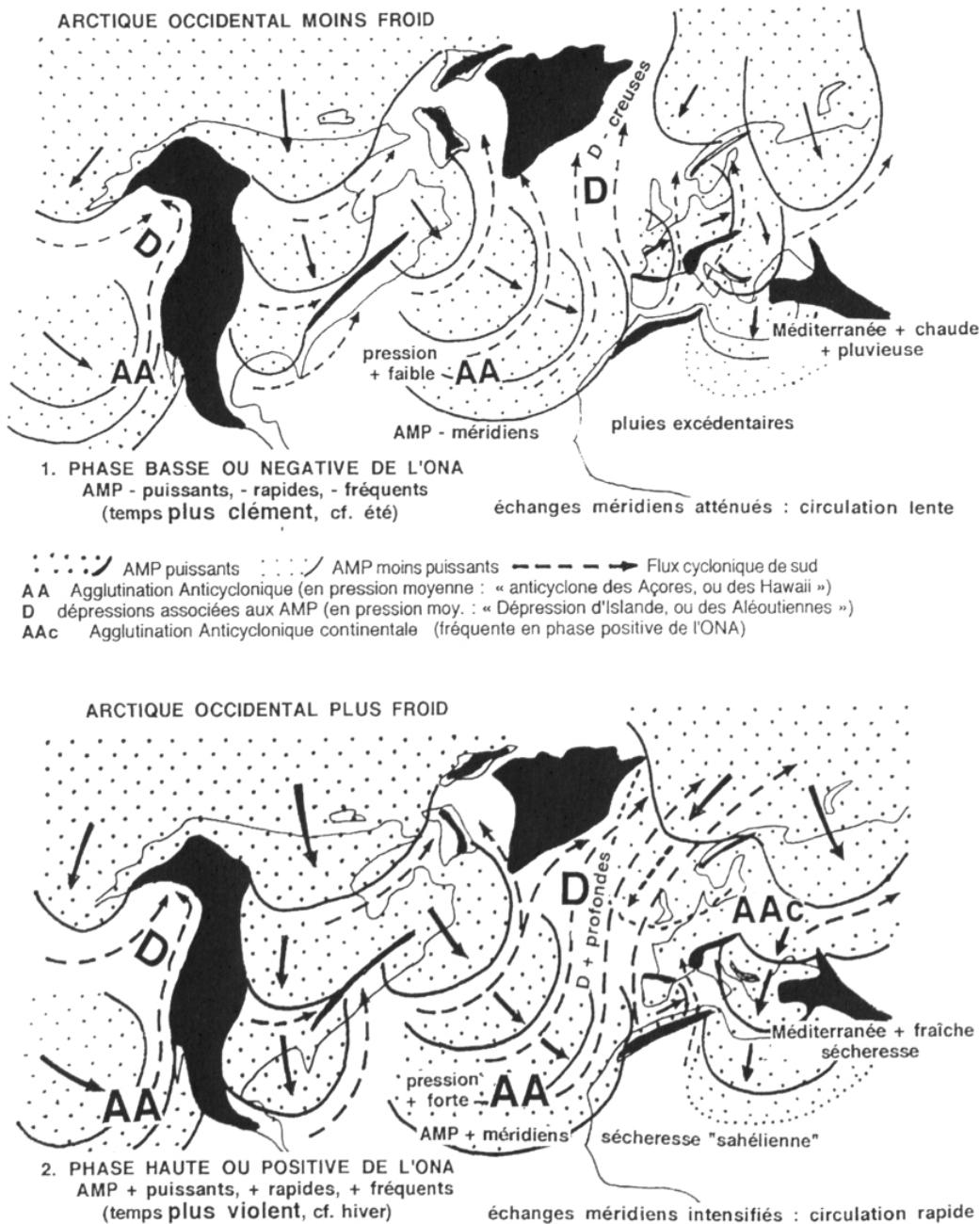
Le temps dans l'Atlantique Nord et sur l'Europe est classiquement associé à l'Oscillation de l'Atlantique Nord, ONA. L'ONA est définie depuis 80 ans par un indice (fig. 2) qui représente la variation de pression entre l'*anticyclone* dit *des Açores* et la *dépression* dite *d'Islande*.



**Fig. 2** Évolution de la température moyenne à Godthaab, Groenland (d'après Daly, 2001) et de l'indice de l'Oscillation Nord-Atlantique, l'ONA (d'après Wanner, 1999), de 1900 à 1995

Mean temperature at Godthaab and the North-Atlantic Oscillation (NAO) index

Soulignons que ces «*centres d'action*» définis à l'échelle des moyennes n'existent pas à l'échelle synoptique, celle du temps réel (Leroux, 1996). L'ONA est en mode positif quand la pression est élevée dans l'*anticyclone* et quand par contre la *dépression* est simultanément très creuse (et inversement). Ces modes, positif et négatif, établissent des covariations mais ne les expliquent pas, la cause commune (*i.e.* la dynamique des AMP) n'étant pas identifiée par les théories classiques comme le notent Hurrell *et al.* (2001): «*Il reste beaucoup de choses à apprendre sur l'ONA... le forcing pouvant venir de la stratosphère, de l'océan, ou d'autres processus non encore identifiés*». Les concepts habituels ignorent les mécanismes du «*balancier*



**Fig. 3** La dynamique des AMP dans les espaces aérologiques du Pacifique Nord, de l'Atlantique Nord-Europe occidentale et de l'Europe centrale-Méditerranée-Afrique septentrionale : 1. en phase basse (indice négatif) de l'ONA ; 2. en phase haute (indice positif) de l'ONA

(ONA : Oscillation Nord-Atlantique). L'unité de l'Atlantique Nord communique faiblement à l'ouest avec l'unité du Pacifique Nord (uniquement aux extrémités nord et sud du barrage des Rocheuses), et facilement à l'est, après l'Oural, sur l'Asie au nord de la barrière Himalaya-Tibet. Ces unités de l'hémisphère nord ont pour point commun d'être animées par les AMP issus de l'Arctique.

*The dynamics of MPHs in aerological units of North Pacific ocean, North Atlantic-Western Europe, and Central Europe-Mediterranean-Northern Africa areas, during : 1. a low phase of NAO, – 2. a high phase of NAO.*

*de l'Atlantique Nord* » ainsi que les raisons du changement de mode, encore inexpliqués: « *Comment et pourquoi la NAO bascule t-elle d'un mode à l'autre?... malgré toutes les études la question reste ouverte et le mécanisme du flip flop bien mystérieux* » (Wanner, 1999).

La dynamique des AMP apporte une réponse claire à la prétendue énigme de l'ONA: la vigueur du transfert cyclonique d'air chaud vers le nord, principalement sur la face avant des AMP, ainsi que le creusement du couloir dépressionnaire périphérique et de la dépression fermée (cyclone), dépendent de la puissance des AMP qui est elle-même dépendante du déficit thermique polaire. L'indice ONA (fig. 2) devient ainsi un indicateur de la puissance des AMP et de l'intensité des échanges mériadiens.

Les mécanismes suivants sont aisément vérifiés à l'échelle synoptique, saisonnière, statistique (moyenne) et même paléoclimatique (Leroux, 1996; Pommier, 2001):

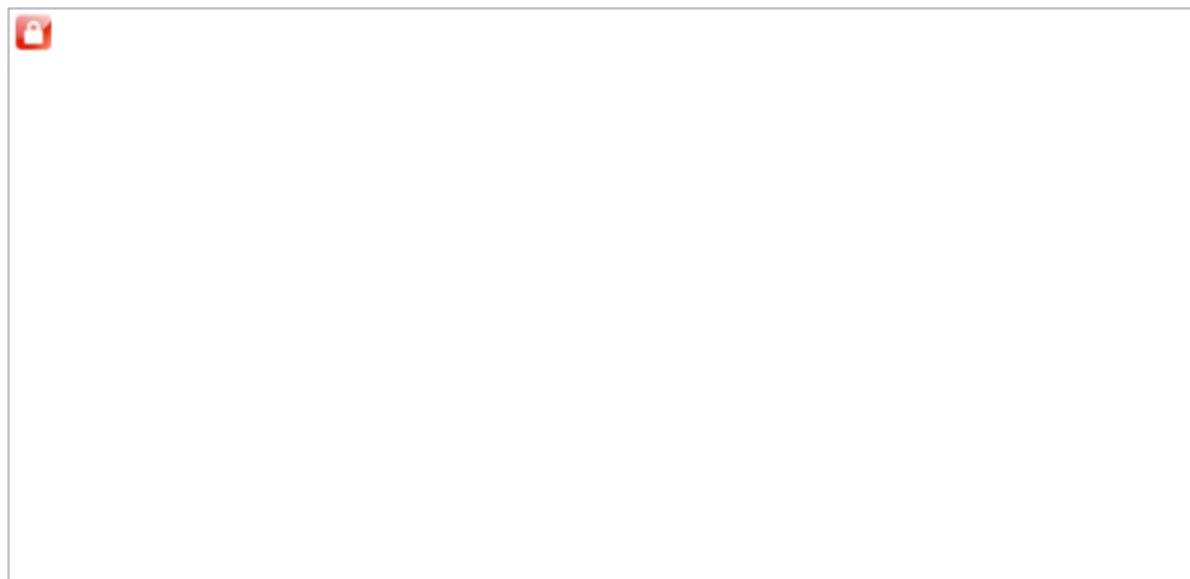
– Phase négative ou basse de l'ONA (fig. 3-1): faible différence de pression entre AA et D. L'Arctique est relativement moins froid, les AMP sont moins puissants, moins fréquents, leur trajectoire est moins méridionale, à l'échelle moyenne l'agglutination anticyclonique (AA dite *des Açores*) est plus faible, moins étendue et située plus au nord, les dépressions synoptiques associées aux AMP sont moins creusées, à l'échelle moyenne la dépression dite *d'Islande* est moins profonde et moins étendue. Les échanges mériadiens sont ralentis, dans l'air et dans l'océan (mode de circulation lente). Le temps est plus clément: les contrastes thermiques sont amoindris. La température *moyenne* de l'unité aérologique est ainsi plus *représentative* de la réalité. Sur l'Europe et la Méditerranée les agglutinations anticycloniques sont moins fréquentes et de courte durée. Au sud du Sahara les pluies estivales sont plus abondantes (les structures pluviogènes étant situées plus au nord; Leroux, 1995, 2001).

– Phase positive ou haute de l'ONA (fig. 3-2): forte différence de pression entre AA et D. L'Arctique est plus froid, les AMP sont initialement plus puissants, plus fréquents, leur trajectoire est plus méridionale, à l'échelle moyenne l'agglutination anticyclonique atlantique est plus puissante, plus étendue et plus méridionale, les dépressions synoptiques provoquées par les AMP sont plus creusées, à l'échelle moyenne la dépression dite *d'Islande* est plus profonde et plus étendue. Les échanges mériadiens sont intensifiés, dans l'air et dans l'océan (mode de circulation rapide). Le temps est plus violent: les contrastes thermiques sont plus forts. La température *moyenne* de l'unité aérologique est ainsi sans signification climatique. Sur l'Europe et la Méditerranée les agglutinations anticycloniques (AAc) sont plus fréquentes et de longue durée. Au sud du Sahara les pluies estivales sont déficitaires, le Sahel subissant la sécheresse (structures pluviogènes décalées vers le sud; Leroux, 1995, 2001). Une phase positive de l'ONA est donc antinomique du scénario *global warming*.

#### 4.4 Le temps devient de plus en plus violent depuis les années 1970

Les années 1970 représentent un véritable tournant climatique à partir duquel les contrastes s'accroissent entre les deux façades de l'Océan Atlantique. Ainsi « *depuis 1974 le mode positif est prépondérant* » (Wanner, 1999) : la figure 2 souligne nettement la covariation entre d'une part la baisse de température sur l'Arctique et sur la trajectoire des AMP, et d'autre part une hausse de l'indice ONA (fig. 3-2), et inversement (fig. 3-1). Tous les paramètres covariant : la température baisse au Groenland mais augmente dans la Mer de Norvège, la pression augmente à Lisbonne (fig. 4) lorsque corrélativement elle baisse à Trömsø et Reykjavik (cf. Leroux, 1996). Dans le même temps les pluies s'élèvent autour de la Mer de Norvège mais elles baissent au contraire au sud du Sahara et ainsi... la pluie diminue dans le Sahel lorsqu'elle augmente en Islande... Il serait naturellement hasardeux (comme le font les analyses statistiques) d'évoquer alors des *corrélations* ou *relations causales* entre les pressions et la pluie, ou entre la température (aérienne ou marine) de surface et la pluie, puisque la cause dynamique commune des *covariations* est extérieure à ces paramètres. La hausse de l'indice ONA est associée à une baisse de la température arctique (Kahl *et al.*, 1993) et à une hausse de la puissance et du nombre des anticyclones mobiles issus de l'Arctique (Serreze *et al.*, 1993). Cela signifie que depuis les années 1970 les échanges méridiens sont intensifiés, ce qui correspond à un scénario inverse du GW, à un mode rapide de circulation (fig. 3-2) et à des affrontements plus brutaux. Sur l'Amérique du Nord la fréquence des perturbations violentes, blizzards et tornades, augmente fortement en raison d'intrusions d'air froid plus fréquentes. Ces événements dramatiques comme le « *Blizzard du Siècle* » de mars 1993 (Forbes *et al.*, 1993) ou comme le « *Grand Verglas* » de janvier 1998 (Abley M., 1998) s'inscrivent dans une hausse continue de la fréquence des tempêtes violentes depuis 1965 (Davis *et al.*, 1993; Kunkel *et al.*, 1999). Formées sur la face avant des AMP au contact conflictuel de l'air froid et de l'air humide venant du Golfe du Mexique rendu plus instable sur le continent, les tornades sont en forte augmentation au cours de la période 1953-1995 (WMO, 1998). Sur l'Atlantique Nord la puissance accrue des AMP provoque en retour un transfert de chaleur et d'énergie tropicale vers le nord et le creusement de dépressions profondes : les « *cyclones* » de pression inférieure à 950 hPa qui témoignent des tempêtes hivernales de forte intensité ont augmenté de façon remarquable de 1956 à 1998, en ayant récemment quasiment triplé (WMO, 1999). Dans ce contexte la valeur de pression « *la plus faible jamais relevée dans cette région* » (Mansfield, 1993; WMO, 1994), inférieure à 915 hPa, a été enregistrée le 10 janvier 1993 à l'ouest de l'Ecosse au cours de la *Braer storm* annonciatrice des tempêtes de décembre 1999. Cette tendance se manifeste par une augmentation progressive de la hauteur des vagues de l'Atlantique Nord (Bouws *et al.*, 1996). Elle est confirmée par les résultats du Groupe WASA (1998) : « *La conclusion principale est que la*

*climatologie des tempêtes et des vagues dans la plus grande partie de l'Atlantique Nord-Est et dans la Mer du Nord est vraiment devenue plus rude au cours des décennies récentes»; sur la figure 5 l'indice de tempéteuosité se moule de façon remarquable sur l'évolution de l'indice ONA, les valeurs les plus récentes étant les plus élevées du siècle. Cette évolution est l'inverse de l'évolution thermique des hautes latitudes (fig. 1 et 2), le milieu du siècle ayant été plus clément. Les tempêtes sur le littoral atlantique français, mais aussi britannique, sont de plus en plus fréquentes et intenses (Lemasson et Regnaud, 1997) provoquant en Bretagne «une hausse de la fréquence des vents forts et de tempête depuis les années 1970» (Audran, 1998, com. pers.), vents de sud-ouest (chauds et humides) intensifiés sur la face avant des AMP qui accroissent la fréquence des circonstances pluviogènes (inondations répétées), pluviosité et température suivant la même évolution à la hausse.*

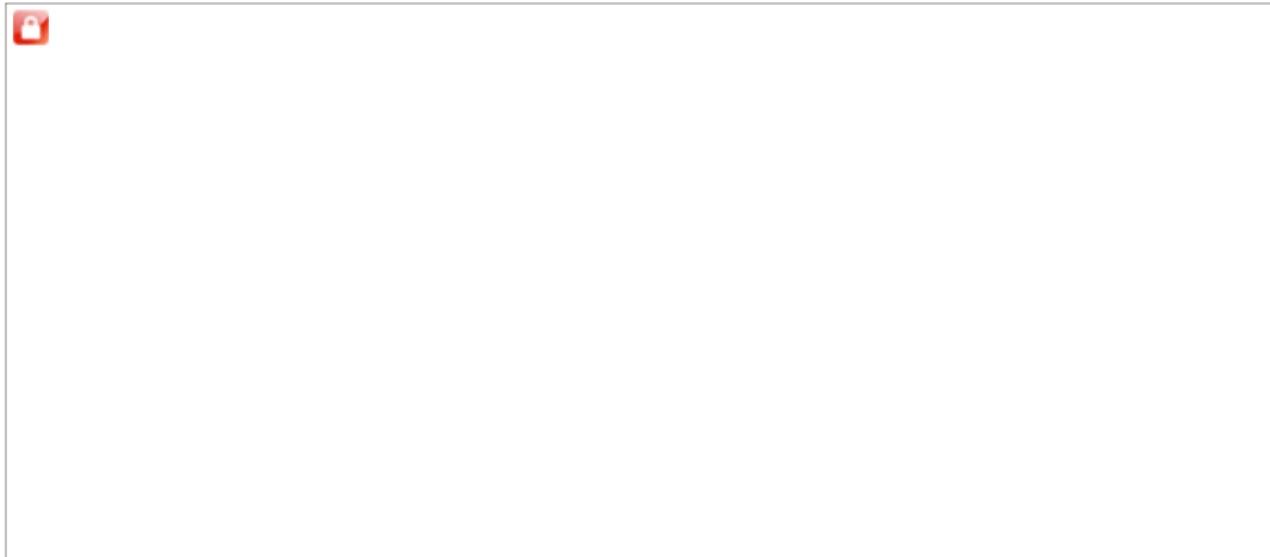


**Fig. 4** Évolution de la pression de surface : à Lisbonne (P Lisb), Portugal (d'après des données du Service Météorologique Portugais) de 1920 à 1995, et à Constanza (P Const), Roumanie (d'après des données du Service Météorologique Roumain), de 1920 à 1995.

*Surface pressure evolution at Lisbon and Constanza (1920-1995)*

Cet accroissement de la puissance des AMP et des échanges méridiens est traduit de manière indubitable par la hausse, antinomique d'un réchauffement, continue et forte, de la pression atmosphérique sur la trajectoire des AMP sur l'Amérique du Nord (notamment sur l'est du Canada, Gachon, 1994), sur l'Atlantique Nord (Flohn, 1990; Trenberth, 1991; Leroux, 1995; Sagna, 2001; fig. 4 qui montre la forte hausse depuis les années 1970) sauf naturellement au-dessus de la Mer de Norvège (fig. 3-2) qui connaît une baisse concomitante de pression (Reynaud, 1994). La

hausse s'étend sur toute l'Europe occidentale (supérieure à 3 hPa à Berne), sur la Méditerranée et le nord de l'Afrique (Leroux, 1995, 1996, 2001).



**Fig. 5** Évolution de l'indice de tempéteosité (i temp.) sur les îles Britanniques, la Mer du Nord et la Mer de Norvège (d'après The WASA Group, 1998), et de l'indice ONA (i ONA), de 1900 à 1995.

*Evolution of the storming index over the Norway Sea area (1900-1995)*

#### 4.5 Les autres unités de circulation de l'hémisphère nord

Cette évolution du temps, exactement inverse d'un scénario GW, apporte un démenti supplémentaire aux prévisions des modèles. Elle est confirmée dans les deux autres unités aérologiques adjacentes (fig. 3).

Dans l'unité du Pacifique Nord les AMP viennent d'Asie ou descendant directement par le détroit de Behring, l'advection de sud est fortement canalisée vers le nord entre la face avant des AMP et le relief des Rocheuses; les AMP arrêtés par le relief méridien créent l'agglutination anticyclonique dite *des Hawaï* ou *de Californie*. Les eaux marines sont canalisées vers le nord (courant «chaud» d'Alaska) ou vers le sud (courant «frais» de Californie). L'évolution récente est identique à celle observée dans l'Atlantique Nord (Favre, 2001). A l'emplacement de la dépression (moyenne) dite *des Aléoutiennes* on observe un réchauffement (Morgan et Pocklington, 1995) dans l'air comme dans l'eau superficielle, le courant d'Alaska étant intensifié. L'Alaska méridional, où l'air du sud accéléré ne peut que s'élever au-dessus des reliefs imposants, enregistre ainsi «*la plus forte hausse des températures de surface de l'hémisphère nord*» (Trenberth, 1991) entraînant la fonte de (certains) glaciers exposés au sud (Pfeffer *et al.*, 2000), les transferts intenses d'eau marine chaude vers le nord ayant élevé en 1998 la température de surface de 2 °C au-dessus de la normale (Hunt *et al.*, 1999) avec les mêmes conséquences (que dans la mer de Barents) sur l'épaisseur de la banquise. La pluviosité augmente fortement

tandis que la pression baisse aux échelles synoptique et moyenne, mais la hausse de pression est forte dans l'agglutination anticyclonique décalée vers le sud, le Pacifique nord occidental et central étant refroidi (Gloersen, 1995; Gershunov *et al.*, 1999). Les perturbations plus intenses «*ont augmenté de façon remarquable*» (Graham et Diaz, 2001), se sont déplacées vers le sud, les tempêtes y étant plus fréquentes (inondations en Californie) et comme dans l'Atlantique Nord la hauteur des vagues augmente (Allan et Komar, 2000).

A partir de la Scandinavie commence une autre unité de circulation (fig. 3), les AMP *scandinaves* et *russes* propageant froid et hausse de pression vers les Balkans et la Méditerranée orientale. De 1891 à 1990 la température a baissé de 1 °C sur la Scandinavie et vers l'Europe centrale sur la trajectoire des AMP, tandis qu'elle a augmenté sur l'Ukraine et la Russie du Sud d'environ 2 °C dans les remontées cycloniques de sud (Schönwiese et Rapp, 1997). Litynski (2000) confirme un refroidissement de l'ordre de 0,4 °C sur la Scandinavie, le nord de la Russie et les Balkans tandis qu'un réchauffement de «0,35 °C en moyenne» caractérise l'Ukraine et le sud de la Russie. Sur le bassin méditerranéen la température «*montre une diminution marquée*» (Maheras, 1989), la baisse moyenne étant de l'ordre de 1 °C en 30 ans en Méditerranée centrale et orientale (Kutiel et Paz, 2000). A Jérusalem les températures hivernales enregistrent en 1992-1993 leurs records inférieurs sur la période 1865-1993 (- 3,5 °C par rapport à la normale 1961-1990), Israel ayant connu en 1994 le pire hiver depuis plus de 100 ans (WMO, 1995). Une situation de «sécheresse» règne sur la Méditerranée notamment sur l'Italie (Conte et Palmieri, 1990), sur l'Algérie (Djellouli et Daget, 1993) et sur la Grèce où le déficit pluviométrique est préoccupant (Nalbantis *et al.*, 1993; Nastos, 1993). La hausse de pression est forte, constante et générale sur l'Europe occidentale et centrale (fig. 4) et sur l'ensemble du bassin méditerranéen (Makrogiannis *et al.*, 1990; Conte et Palmieri, 1990; Leroux, 1996; Maheras *et al.*, 2000; Kutiel et Paz, 2000). Cette hausse s'étend sur l'Afrique septentrionale (Leroux, 1996; Nouaceur, 1999) tandis que les températures ont baissé de façon remarquable dans la vallée du Nil, de 1,1 °C à Alexandrie et à Assouan (Litynski, 2000) et plus au sud sur le Soudan (Omar Haroun, 1997). L'évolution de la pression à Constantza (Aubert, 2002) comme à Lisbonne (fig. 4) comparée à celle des températures arctiques (fig. 1) est particulièrement éloquente: la pression baisse jusqu'à l'optimum climatique, la hausse est ensuite rapide depuis les années 1970 avec le refroidissement arctique, dépassant 4 hPa, ce qui à cette échelle est considérable.

Il manque encore à l'est une unité de circulation, celle de l'Asie, alimentée par les AMP de trajectoire sibérienne descendant principalement à l'est de l'Oural qui après une traversée difficile de l'Asie atteignent le Pacifique par la Chine (Leroux, 1996). Mais les données y sont fragmentaires. Litynski (2000) souligne le refroidissement très marqué (- 0,7 °C) sur la Sibérie (les récents records de froid de Sibérie et de Mongolie sont encore

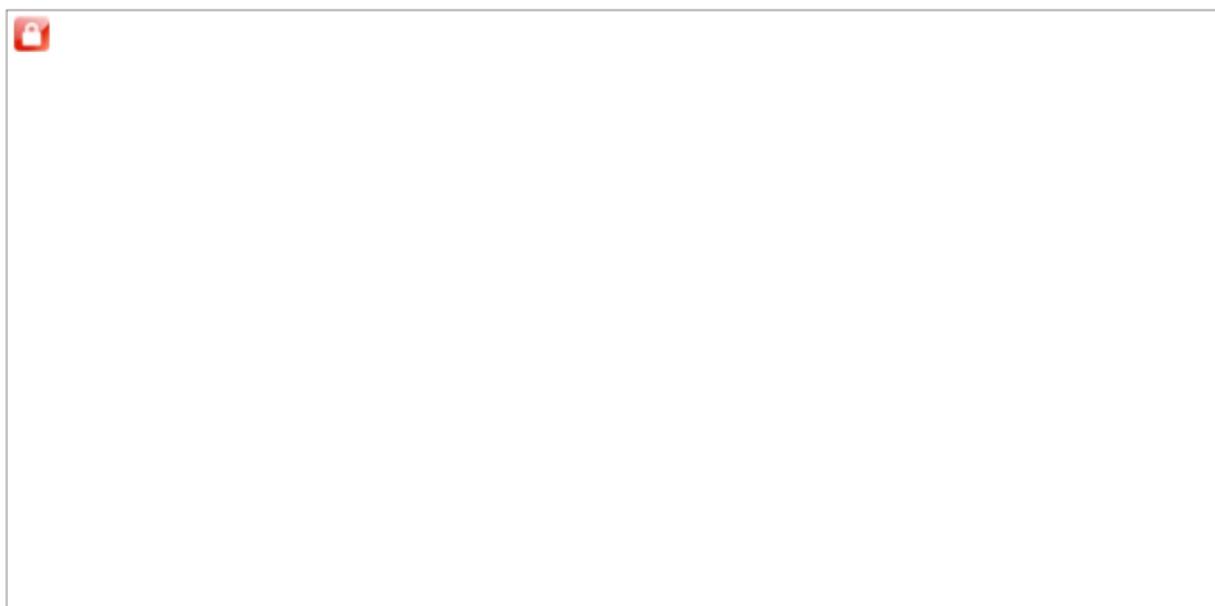
dans les mémoires) et un réchauffement sur les régions littorales orientales où remontent les flux de sud. Cette insuffisance de documentation atténue quelque peu la portée des conclusions sur l'ensemble de l'hémisphère nord.

En résumé, les évolutions climatiques récentes sont diverses et ne sont pas celles prévues par les modèles: des régions se refroidissent mais d'autres se réchauffent, les précipitations augmentent ou diminuent, la pression s'élève ou baisse, et partout le temps devient plus sévère, plus irrégulier et plus violent depuis les années 1970, véritable tournant climatique du siècle écoulé. Ces comportements différents ont la même raison initiale: le refroidissement de l'Arctique occidental donne depuis 30 ans une vigueur croissante aux AMP boréaux. Une telle évolution du temps dans l'hémisphère nord constitue un démenti formel au scénario du «réchauffement global».

## Conclusion

La pollution est un problème sérieux et préoccupant, mais il n'a pas besoin de l'alibi climatique qui est un bien mauvais épouvantail. Il est évident qu'on pourrait aussi trouver dans un réchauffement (s'il doit vraiment se produire) de multiples avantages: un plus grand confort de vie dans les régions actuellement froides, une diminution des budgets de chauffage, une plus grande clémence du temps, une extension des terres cultivables gagnées à la fois sur le froid (allongement du cycle végétatif, diminution du gel en surface et dans le sol...) et sur l'aridité (hausse des pluies tropicales marginales, notamment sahéliennes)... Présenter un hypothétique GW comme une «catastrophe» (exercice pleurnichard dans lequel excellent les médias) peut certes aider à faire «passer» le message anti-pollution, mais c'est sur le strict plan scientifique un message faussé. Une comparaison peut être faite avec les conditions qui ont régné lors de l'Optimum Climatique Holocène (OCH, 8 000-5 000 BP) lorsque la température globale était de 2 °C supérieure à l'actuelle. Il n'est pas certain que la conclusion soit catastrophiste, ni que les conditions soient en tous points comparables. N'insistons pas, puisque la facture à payer est celle de la pollution! Et surtout parce qu'un tel scénario chaud n'est pas démontré.

Rien ne permet d'affirmer que le GW a commencé et encore moins qu'on peut déceler «une influence perceptible de l'homme». Les démentis sont nombreux et flagrants. En particulier la preuve «irréfutable», la *courbe-étalon* d'évolution de la température «globale» est aussi un leurre. La figure 6 sur laquelle l'indice ONA doit être considéré comme un témoignage de l'intensité des échanges méridiens dans l'hémisphère nord montre trois périodes distinctes: - au début du siècle la diminution progressive de l'indice ONA traduit une atténuation des écarts entre les façades des unités de circulation et une hausse de la température moyenne au nord de la latitude 30 °N, - au milieu du siècle l'indice ONA est modéré, les contrastes thermiques sont faibles et la moyenne de température est proche de la nor-



**Fig. 6** Évolution de l'indice de l'Oscillation Nord-Atlantique (i ONA), d'après Wanner (1999), et de la température «reconstituée», globale (an T glob), et au nord de la latitude 30° N), d'après WMO (2000), de 1900 à 1995  
*Evolution of Nao index, of «reconstructed» mean global temperature, and of mean temperature North of 30 °N (1900-1995)*

male, - depuis la fin des années 1970 l'indice ONA augmente fortement et la hausse de la température moyenne est directement associée aux remontées accrues d'air chaud sur la face avant des AMP intensifiés. L'élévation présumée de la température attribuée à l'effet de serre n'est donc qu'un artefact provoqué par l'accélération des échanges méridiens et par une fournitue plus intense aux moyennes et hautes latitudes de l'hémisphère nord de chaleur tropicale, aérienne et marine. La clé de la représentativité de la courbe thermique «reconstituée» qui a, contrairement à ce que prône le GIEC, de moins en moins de signification climatique au fur et à mesure de son ascension, réside donc dans la proportion des stations situées dans les secteurs de refroidissement ou de réchauffement. Aucune conclusion sérieuse sur la signification réelle de ces courbes-étalon ne peut faire l'économie d'une telle différenciation. Il faut souligner que c'est ce «réchauffement» (arithmétique ou comptable) au nord de la latitude 30 °N qui est le plus élevé (cf. WMO, 2001) et qu'il détermine ainsi l'évolution de la courbe dite «globale» (fig. 6), dont la signification réelle apparaît ainsi encore plus discutable.

Le prétendu réchauffement - régional et limité - attribué à l'effet de serre relève ainsi en réalité et pour l'essentiel du facteur dynamique. Il n'est donc au même titre que l'accroissement du risque météorologique, la Grande Sécheresse sahélienne, ou les événements ENSO et l'augmentation du nombre des cyclones dans le Pacifique sud (Leroux, 1996), qu'une conséquence régionale d'un changement de mode de la circulation générale. La question climatologique majeure est actuellement de comprendre ce qui s'est exactement passé dans les années 1970 pour provoquer ce tournant

climatique dans l'hémisphère nord, tournant ignoré des «modèles» et des «experts». Il faut en effet savoir si la tendance actuelle provoquée par le refroidissement de l'Arctique occidental va se poursuivre avec la même intensité ou au contraire s'atténuer voire s'inverser. Tirer des plans, invérifiables, sur l'horizon 2100 est inutile et très coûteux. Quand on a la prétention de prévoir le climat de 2100 on doit pouvoir reconstituer l'évolution du climat du siècle passé et expliquer pourquoi les événements dramatiques (pluies extrêmes, tornades, tempêtes et coups de vent) se produisent actuellement de plus en plus souvent. Il faut aussi expliquer pourquoi il a tant plu en Bretagne et dans la Somme pendant l'hiver et le printemps 2000-2001. On ne peut pas à ce sujet se satisfaire de ce type de déclaration: «rien ne permet de dire que les inondations... sont dues à l'effet de serre... on peut dire que ces fortes pluies sont exactement le genre d'événements dont les modèles prévoient qu'ils seront plus fréquents au cours de ce siècle» (c'est inexact, les modèles sont incapables de le prévoir!).... «mais attention, ça ne signifie pas qu'il y aura des inondations tous les ans. Non, nous connaîtrons aussi des années sèches!» (M. Petit, Le Monde, 19 avril 2001). La vacuité d'un tel propos ne relève évidemment pas de la «climatologie» dont la tâche est de déterminer si la tendance est au renouvellement des circonstances favorables à la pluie, ou aux tempêtes, et de contribuer ainsi à décider quelles mesures concrètes et immédiates il faut prendre. Les sommes dépensées inutilement pour entretenir la fiction du GW seraient ainsi judicieusement utilisées. C'est sur le plan climatique la seule application sensée du principe de précaution.

## Bibliographie

- Abley M. (1998), «Le Grand Verglas (The ice storm)», *The Gazette*, Montréal, 192 p.
- Allan J., Komar P. (2000), «Are ocean waves heights increasing in the Eastern North Pacific?» *EOS*, vol. 81, n° 47, 561, 566-567.
- Aubert S. (2002), *Le climat de la Roumanie et son évolution récente*, Th. Univ. Lyon 3, Labor. Clim., Risq., Env., comm. pers.
- Audran E. (1998), *Variations et dynamique des vents forts sur le littoral de la Bretagne de 1949 à 1996*, Th. en cours, Géolittomer, Brest, comm. pers.
- Bouws E., Jannink D., Komen G.J. (1996), «The increasing wave height in the North Atlantic Ocean», *Bull. Am. Met. Soc.*, 77(10), 2275-2277.
- Beniston M. et al. (1997), «Climate modelers meet in Switzerland (Worshop on high resolution climate modeling)», Wengen, CH. *EOS*, 78 (43), 484.
- Comby J. (1998), *Les paroxysmes pluviométriques dans le couloir rhodanien et ses marges*. Th. Univ. Lyon 3, Labor. Clim., Risq., Env., 668 p.
- Conte M., Palmieri S. (1990), «Tendenze evolutive del clima d'Italia», *Proc. of Giornata Ambiente-Atmosfera. Acc. Naz. Lincei*, Roma.
- Daly J.L. (2001), «Still waiting for greenhouse. What the stations say», <http://www.vision.net.au/daly/>
- Deser C., Blackmon M.L. (1993), «Surface climate variations over the North Atlantic Ocean during winter: 1900-1989», *Jour. of Clim.*, vol. 6, n° 9, 1743-1753.
- Djellouli Y., Daget Ph. (1993), «Conséquence de la sécheresse des deux dernières décennies sur les écosystèmes naturels algériens», *Publ. AIC*, vol. 6, 104-113.

- Favre A. (2001), *L'évolution récente de la dynamique aérologique dans le Pacifique nord*, Comm. Ec. Norm. Sup., Lyon (Th. en cours Lab. Clim. Risq. Envir., Lyon3).
- Flohn H., Kapala A., Knoche H.R., Machel H. (1990), «Recent changes of the tropical water and energy budget and of midlatitude circulations», *Climate Dynamics*, 4, 237-252.
- Folland C.K., Karl T.R., Vinnikov K.Y.A. (1990), «Observed climate variations and change», *Climate Change, the IPCC Scientific Assessments*, Cambridge Univ. Press, 200-238.
- Forbes G.S., Blackall R.M., Taylor P.L. (1993), «"Blizzard of the Century" - the storm of 12-14 March 1993 over the eastern United States», *The Met. Mag.* vol. 122, 1452, 153-162.
- Gachon Ph. (1994), «Evolution des pressions et des températures au Canada de 1960 à 1990», *Publ. AIC*, vol. 7, 256-267.
- Gershunov A., Barnett T.P., Cayan D.R. (1999), «North Pacific interdecadal oscillation seen as factor in ENSO-related North American climate anomalies», *EOS*, vol. 80 (n° 3), 25, 29-30.
- GIEC (1996), *Deuxième rapport d'évaluation du GIEC, Changements climatiques 1995*. Rapport du Gr. d'exp. intergouv. sur l'évol. du clim., OMM-PNUE.
- Gloersen P. (1995), «Modulation of hemispheric sea-ice cover by ENSO events», *Nature*, vol. 373, 503-506.
- Godard A. (2001). Changement climatique et effet de serre additionnel d'origine anthropique: un débat parfois obscur. *Ann. de Géogr.*, n° 617, A. Colin, 78-89.
- Goodridge J.D. (1996), «Comments on "Regional simulations of greenhouse warming including natural variability"», *Bull. Am. Met. Soc.*, vol. 77, n° 7, 1588-1589.
- Gordon A.L., Zebiak S.E., Bryan K. (1992), «Climate variability and the Atlantic Ocean», *EOS*, vol. 73, n° 15, 161, 164-165.
- Graham N.E., Diaz H.F. (2001), «Evidence for intensification of North Pacific winter cyclones since 1948», *Bull. of the AMS*, vol. 82, n° 9, 1869-1893.
- Gullett D.W., Skinner W.R. (1992), «L'état du climat au Canada: les variations de la température au Canada 1895-1991», *Environ. Canada, Rapp. EDE*, n° 92-2, 36 p.
- Hunt G.L., Baduini C.L., Brodeur R.D., Coyle K.O., Kachel n.B., Napp J.-M., Salo S.A., Schumacher J.D., Stabeno P.J., Stockwell D.A., Whledge T.E., Zeeman S.I. (1999), «The Bering Sea in 1998 : the second consecutive year of extreme weather-forced anomalies», *EOS*, 80 (47) 565-567.
- Hurrell J.W., Kushnir Y., Visbeck M. (2001), «The North Atlantic Oscillation», *Science*, vol. 291, 603-604.
- Kahl J.D., Charlevoix D.J., Zaltseva N.A., Schnell R.C., Serreze M.C. (1993), «Absence of evidence for greenhouse warming over the Arctic Ocean in the past 40 years», *Nature*, 313, 335-337.
- Keller C.F. (1999), «Comment: human contribution to climate change increasingly clear», *EOS*, 80 (33), 368-372.
- Kukla G. (1989), «Recent climate change in the United States», *Carb. diox. res. Div.*, US Dep. of En., Res. Proj. 4 p.
- Kunkel K.E., Pielker A., Changnon S.A. (1999), «Temporal fluctuations in weather and climate extremes that cause economic and human health impacts: a review», *Bull. Am. Met. Soc.*, 80 (6), 1077-1098.
- Kushnir Y. (1999), «Europe's winter prospects», *Nature*, 398, 289-290.
- Kutiel H., Paz S. (2000), «Variations temporaires et spatiales de la température de surface de la mer en Méditerranée», *Publ. Ass. Int. Climat.*, vol. 12, Dakar.
- Lemasson L., Regnault D.H. (1997), «Evolution trentenaire des vents littoraux sur le Grand Ouest français», *Norois*, 44 n° 175, 417-431.
- Lenoir Y. (2001), *Climat de panique*. Favre éd., Lausanne, Paris, 223 p.
- Leroux M. (1993), «The Mobile Polar High: a new concept explaining present mechanisms of meridional airmass and energy exchanges and global propagation of palaeoclimatic changes», *Global and Planet. Change*, 7, 69-93.
- Leroux M. (1995), «La dynamique de la Grande Sécheresse sahélienne», Numéro "Sahel" de la *Rev. de Géog. de Lyon*, vol. 70, M. Leroux éd., n° 3-4, 223-232.
- Leroux M. (1996), *La dynamique du temps et du climat*. Masson, Paris. 2e édition: Masson-Sciences, Dunod (2000), 368 p.
- Leroux M. (1997), «Climat local, climat global», *Rev. de Géog. de Lyon*, vol. 72: Le climat urbain, M. Leroux éd., n° 4, 339-345.
- Leroux M. (2001), *The Meteorology and climate of tropical Africa*. Praxis-Springer Verlag, Heidelberg, London, New-York, 550 p., + CD (300 cartes) et texte.
- Le Treut H. (1997), «Climat: pourquoi les modèles n'ont pas tort», *La Recherche*, 98, 68-73.

- Litynski J. (2000), «Changements de température de la surface terrestre pendant la période 1931 - 1990», *Publ. Assoc. Intern. de Clim.*, vol. 12, 289-297.
- Maheras P., Kutiell H., Kolyva-Machera F. (1996), «Variations spatiales et temporelles des températures hivernales au-dessus de la Méditerranée durant la dernière période séculaire», *Publ. Assoc. Intern. de Clim.*, vol. 9, 454-462.
- Makrogiannis T.J., Sashamanoglou C.S. (1990), «Time variation of the mean sea-level pressure over the major Mediterranean area», *Theor. Appl. Climatol.*, 41, 149-156.
- Mansfield D.A. (1993), «The storm of 10 January 1993», *Met. Mag.*, 122, 140-146.
- Météo-France (1992), «Le point sur l'évaluation scientifique de l'évolution du climat», Rapport du GIEC, *Phénomènes remarquables*, n° sp. n° 7.
- Michaels P. (1992), *Sound and fury. The science and politics of global warming*. Cato Institute, Wash., 196 p.
- Morgan M.R., Drinkwater K.F., Pocklington R. (1993), «Temperature trends at coastal stations in Eastern Canada», *Clim. Bull.*, 27 (3), Envir. Canada, 135-153.
- Morgan M.R., Pocklington R. (1995), «Northern hemispheric temperature trends from instrumental surface air records», *SCMO Bull.*, vol. 23 (4-5), 3-5.
- Nalbantis I., Mamassis N., Koutsoyiannis D. (1993), «Le phénomène récent de sécheresse persistante et alimentation en eau de la cité d'Athènes», *Publ. AIC*, vol. 6, 123-132.
- Nastos P. (1993), «Changements de la pluviosité en région hellénique pendant la période 1858-1992», *Publ. AIC*, vol. 6, 183-190.
- Nouaceur Z. (1999), *L'évolution du climat et des lithométéores en Mauritanie*. Th. Univ. Lyon 3, Labor. de Clim., Risq., Env., 485 p.
- Omar Haroun S. (1997), *L'évolution récente du climat et hydrologie du Nil au Soudan*. Th. Univ. Lyon 3, Labor. de Clim., Risq., Env., 418 p.
- Pfeffer W.T., Cohn J., Meier M., Krimmel R.M. (2000), «Alaskan glacier beats a dramatic retreat», *EOS*, vol. 81, 48, 577-578.
- Planton S., Bessemoulin P. (2000), «Le climat s'emballe-t-il?», *La Recherche*, 335, 46-49.
- Pommier A. (2001), «L'évolution récente de la dynamique aérologique dans l'Atlantique nord», *Comm. Ec. Norm. Sup.*, Lyon (Th. en cours Lab. Clim. Risq. Envir., Lyon3).
- Reynaud J. (1994), «Evolution récente de la pression en surface et des températures dans l'espace Atlantique Nord, du Groenland à la Scandinavie», *Publ. AIC*, vol. 7, 268-278.
- Rodwell M.J., Rowell D.P., Folland C.K. (1999), «Oceanic forcing of the wintertime oscillation and European climate», *Nature*, 398, 320-323.
- Rogers J.C. (1989), «Seasonal temperature variability over the North Atlantic Arctic», *Proc. 13th Ann. Clim. Diagn. Works.*, NOAA-NWS, 170-178.
- Sadourny R. (1994), *Le climat de la Terre*. Dominos n° 28, Flammarion, 126 p.
- Sagna P. (2001), *Le climat du littoral et des îles de l'ouest de l'Afrique occidentale*. Th. Univ. Ch. Anta Diop, Dakar.
- Sala J.Q., Chiva E.M. (1996), «L'élévation de la température en Espagne méditerranéenne: tendance naturelle ou effet de l'urbanisation?», *Publ. Assoc. Intern. de Clim.*, vol. 9, 487-495.
- Schmitter A. C. (1995), «Analyse de l'évolution séculaire des pluies sur la France de 1875 à 1993», *Mém. Labor. Clim., Risq., Env., Univ. Lyon 3*.
- Schonwiese C., Rapp J. (1997), *Climate trend atlas of Europe based on observations 1891-1990*. Kluwer Acad. Publ., 228 p.
- Serreze M.C., Box J.E., Barry R.G., Walsh J.E. (1993), «Characteristics of Arctic synoptic activity, 1952-1989», *Meteorol. Atmos. Phys.*, 51, 147-164.
- Trenberth K.E. (1991), «Recent climate changes in the northern hemisphere», *Greenhouse-gas-induced clim. change: a critical appr. of sim. and obs.* Elsevier, 377-390.
- Triplet J.P., Roche G. (1988), *Météorologie générale*. Ec. Nat. de la Mét. Toulouse, 317 p.
- UNEP-WMO (2000), «Climate Change. Inform. kit», 3<sup>e</sup> Rapp. du GIEC (IPCC), Genève (2001).
- Veyre C. (2000), «L'évolution de la température en France de 1950 à 1995», *Mém. Lab. Clim., Risq., Env., U. Lyon3*.
- Wanner H. (1999), «Le balancier de l'Atlantique Nord», *La Recherche*, 321, 72-73.
- WASA Group (1998), «Changing waves and storms in the Northeast Atlantic?», *Bull. of the Am. Met. Soc.* vol. 79 (5), 741-760.
- WMO. Region VI (1999), *Annual Bulletin of the Climate, Europe and Middle east, 1998*.
- WMO. (2000), *WMO statement on the status of the global climate in... 1998, 1999*.
- WMO (2001), Déclaration de l'OMM sur l'état du climat mondial en 2000. OMM - n° 920.