



# Science et climats : état des lieux (nov. 2009)



*Maison francilienne dévastée par l'inondation de janvier 1910*



*Cette présentation est dédiée au géo-climatologue Marcel Leroux, décédé en 2008, ancien directeur du Laboratoire de Climatologie, Risques et Environnement (LCRE, université de Lyon III), et auteur du concept novateur des anticyclones mobiles polaires (1983)\*, concept basé sur une longue et minutieuse observation des images satellite et conforté par l'expérience FASTEX (1997), concept remettant en cause des bases fondamentales de la météorologie mais dont Météo-France n'a jamais débattu officiellement\*\*  
Ce concept connaît actuellement un certain succès à l'étranger.*

*\* : <http://lcre.univ-lyon3.fr/climato/somm.htm>*

*\*\* : « La force dévastatrice des anticyclones », B. Labasse et V. Foechterlé, article paru dans Science et Vie n° 979 (avril 1999)*



## Avant-propos

### **1. Observer et décrire les variations climatiques**

- les mesures de température,
- les variations climatiques du passé,
- les effets parasites,
- l'évolution des glaces et du niveau des eaux,
- les phénomènes météo extrêmes.

### **2. Expliquer et simuler les variations climatiques**

- le CO<sub>2</sub> et l'effet de serre,
- la piste solaire,
- les courants marins,
- les modèles climatiques.

### **3. Travestir et exploiter les variations climatiques**

- le GIEC : histoire, fonctionnement, jalons et résultats,
- le dogme climatique envahissant,
- le scepticisme climatique croissant,
- la traque onéreuse du CO<sub>2</sub>.

## Perspectives



## Pourquoi cette présentation ?

Les changements climatiques sont devenus un souci majeur, par la force des choses, mais l'information scientifique livrée au grand public via les principaux media est déformée ou masquée quand elle n'est pas erronée, ce à des fins essentiellement économique-politiques.

Les vraies informations sont plus longues à trouver : il faut les chercher (livres, Internet, etc.) et pour cela, procéder à des recoupements, dépolluer les débats trop souvent politisés (forums), se plonger dans de nombreux domaines attendant au climat et identifier les réelles incertitudes sur un sujet complexe.

Il existe des sites Internet « climato-sceptiques » très documentés. Leur démarche est de faire ressortir les faits réels portant aussi bien sur les changements climatiques que sur le traitement de ce sujet par la communauté scientifique, les politiciens et les journalistes. Toutefois, ces sites sont très denses.

Le présent diaporama s'en inspire et s'appuie également sur d'autres sources. Il veut constituer pour le public un état des lieux vrai et concis sur les changements climatiques en espérant susciter un intérêt croissant dans ce domaine.



*Risque de surchauffer la planète  
ou de ridiculiser la science ?*



## Le refrain du réchauffement climatique

« Tous les scientifiques sont d'accord pour dire que :

- la température globale de la planète augmente de plus en plus,
- les glaces fondent partout,
- le niveau des mers et océans augmente de plus en plus vite,
- les événements météorologiques extrêmes se multiplient,
- des populations entières sont menacées,
- les espèces végétales et animales vont disparaître en masse,

à cause des émissions anthropiques croissantes de gaz à effet de serre, sur le dioxyde de carbone ( $CO_2$ ).

Il est donc certain qu'il faut agir, changer nos habitudes, et vite ! »

Auteur de ces conclusions : le **GIEC** (Groupement Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat)





# Observer et décrire les variations climatiques



# Mesures de température directes et indirectes

- Thermomètre inventé au XVII<sup>ème</sup> siècle mais mesures standardisées depuis 1950 seulement,
- Marges d'erreurs plus importantes sur les mesures effectuées avec les anciens thermomètres,
- Reconstitutions des anciennes températures à partir :
  - de la mesure de la radioactivité naturelle :
    - du carbone 14 des matières organiques des sédiments et des coraux,
    - de l'oxygène 18 des bulles d'air emprisonnées dans les glaces des calottes polaires (Groënland, Antarctique),
  - de l'étude des cernes des vieux arbres, dont l'épaisseur dépend entre autres du climat,
  - des pollens tirés des couches géologiques,
  - des dates de floraison et de vendanges,
  - des témoignages écrits, etc.

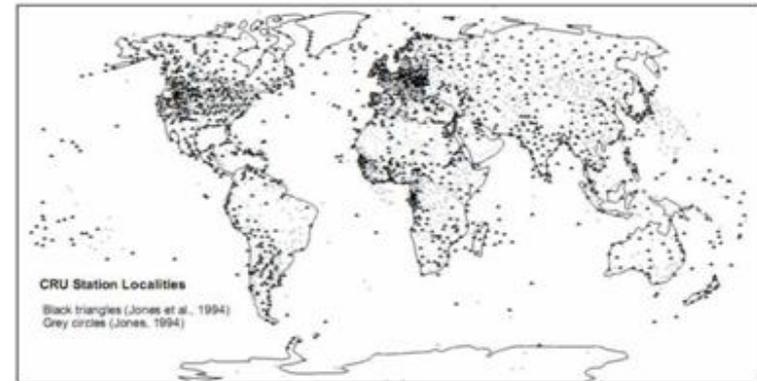


Points de mesures récents inégalement répartis sur la planète, posant divers problèmes, par exemple :

- Sur les océans (71 % de la surface de la planète) : mesures éparpillées (bateaux et bouées) et plus délicates à effectuer.
- Déplacement ou fermeture de certaines stations météo (ex. : en Sibérie),
- Non-respect des normes météorologiques pour les mesures (ex. : un récent audit de 82 % des stations météo américaines montre que 90 % d'entre elles sont (très) mal placées) (<http://www.surfacestations.org>)
- Changements de l'environnement des stations météo (notamment : effet parasite de l'îlot de chaleur urbain (voir plus loin))



Depuis 1979, les satellites apportent une estimation véritablement globale et nuancée par rapport à l'estimation tirée des mesures en surface.



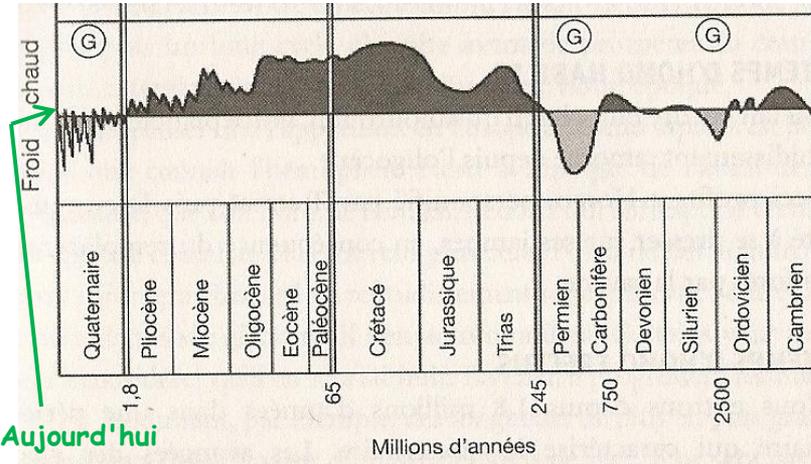


# Les climats ont toujours changé

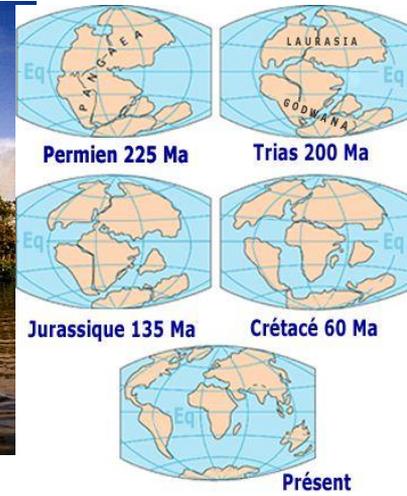
## Variations à travers les ères géologiques anciennes

Température nettement plus chaude qu'aujourd'hui durant des dizaines de millions d'années, en particulier pendant l'ère des dinosaures.

Taux de CO2 3 à 5 fois plus élevé à l'époque => la chaleur, l'humidité plutôt bien répartie et le taux élevé de CO2 ont permis le développement et le renouvellement rapide d'une végétation dense, haute et indispensable à la survie des dinosaures.



*d'après Gilles Ramstein, 2006*



Disparition des dinosaures vers -65 millions d'années, sans doute en raison d'un bref mais fort refroidissement climatique (invisible sur le graphe ci-dessus) consécutif à un volcanisme très actif et/ou la chute d'une grosse météorite.

Refroidissement progressif jusqu'à notre ère probablement en raison du centrage de l'Antarctique sur le pôle sud lié à la tectonique des plaques, puis de l'accumulation des glaces sur ce continent, jouant ainsi le rôle de congélateur.

Depuis 2 millions d'années, adaptation des hominidés aux variations climatiques importantes (vers le froid surtout) alternant glaciations et radoucissements.



# Les climats ont toujours changé

## Variations sur le long terme : les cycles glaciaires

Alternance phases glaciaires / interglaciaires depuis plusieurs millions d'années

Nette prédominance des phases glaciaires :

durée  $\approx$  100.000 ans contre  $\approx$  15.000 ans pour les phases interglaciaires.

Nous avons la chance de vivre au cours d'une phase interglaciaire.

**Caractéristiques d'une phase glaciaire :**

- température globale = 4 à 8°C de moins qu'aujourd'hui
- glaces épaisses (> 1000 m) dans les régions polaires et subpolaires (Canada, Scandinavie, etc.)
- climat sibérien en Europe centrale,
- climat frais et humide en Méditerranée,
- zones sèches beaucoup plus étendues dans les milieux tropicaux,
- niveau des mers/océans  $\approx$  100 m plus bas (l'eau « disparue » est stockée dans les glaces)

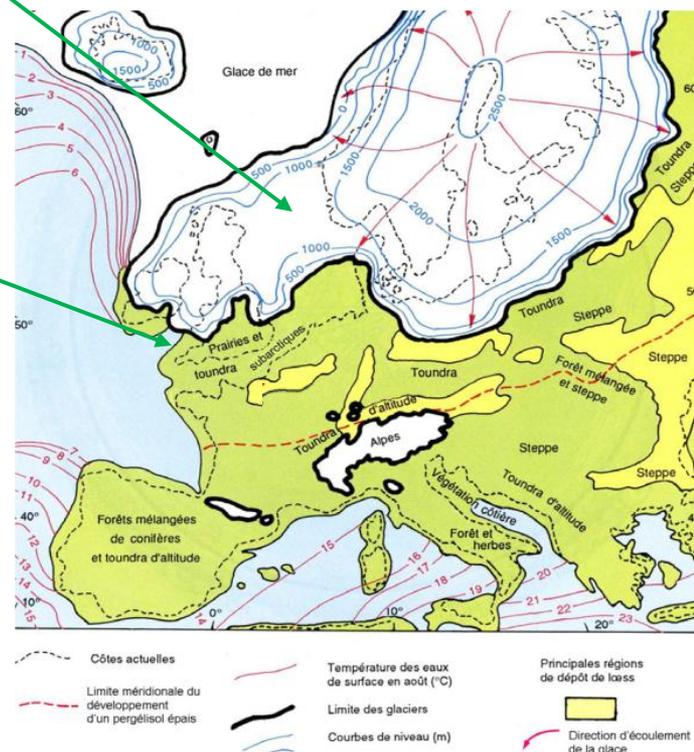
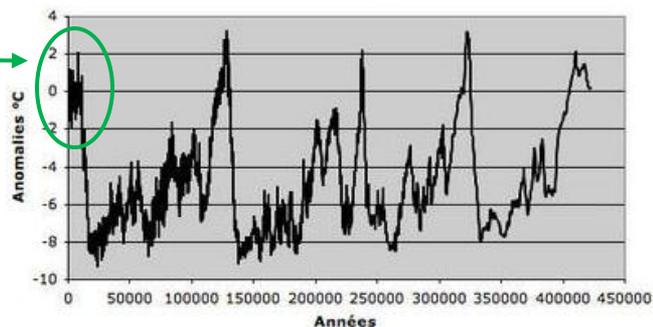
**Les cycles glaciaires sont liés aux cycles astronomiques de :**

- L'excentricité de l'ellipse de la Terre autour du soleil,
  - la distance Terre-soleil en fonction des saisons (précession des équinoxes),
  - l'angle maximal d'inclinaison de l'axe des pôles (entre 22° et 25°)
- (selon les calculs de l'astronome Milankovitch, 1924)

Ainsi, une phase plus chaude (interglaciaire) s'explique par la concomitance rare d'une distance Terre-soleil relativement faible au cours de l'été boréal (juillet) et d'une relativement grande inclinaison de l'axe des pôles (permettant de réchauffer davantage l'hémisphère nord).

**Les cycles glaciaires sont attestés par les forages glaciaires, les forages dans les sédiments, les traces géologiques, etc.**

Températures du globe depuis 400 000 ans





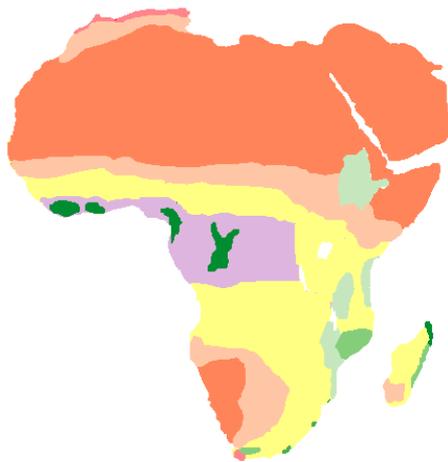
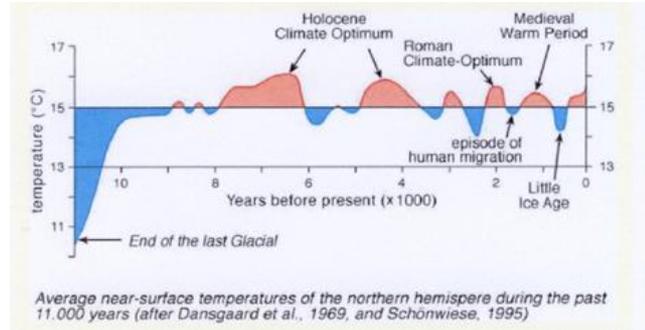
# Les climats ont toujours changé

## Variations depuis la dernière phase glaciaire

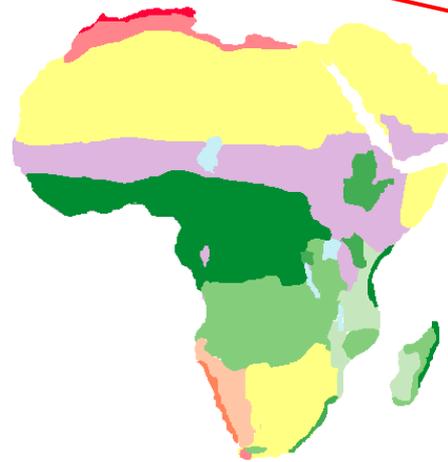
Alternance périodes chaudes / périodes froides depuis 10.000 ans  
 Le chaud a toujours été plus profitable à l'humanité que le froid.  
 En particulier, une atmosphère globalement chaude offre une meilleure répartition des pluies dans les zones tropicales.

### Exemple de l'Afrique :

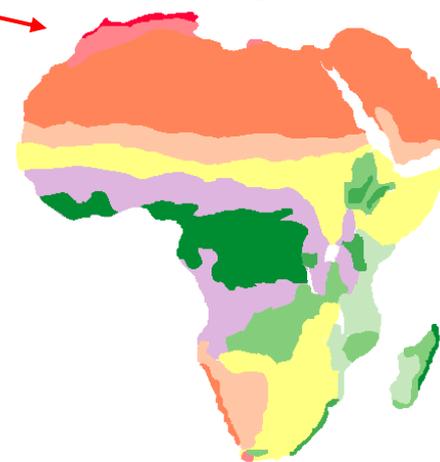
Au maximum de la dernière glaciation, l'Afrique était nettement plus sèche qu'aujourd'hui



20,000 - 16,000 <sup>14</sup>C years ago



8,000 - 7,000 <sup>14</sup>C years ago



Present Potential Vegetation

- Forêt méditerranéenne
- Brousse méditerranéenne
- Forêt de montagne
- Forêt de recolonisation
- Désert extrême
- Semi-désert
- Prairies
- Savane
- Brousse
- Forêt et clairières
- Forêt pluviale dense

Lors de la période la plus chaude (Holocène, 2°C de plus qu'aujourd'hui), l'Afrique était nettement plus humide ; le Sahara était assez vert. Des traces de cette époque subsistent (nappes phréatiques, gravures rupestres de nombreux animaux, etc.)

Le refroidissement relatif depuis l'Holocène a asséché le Sahara, les populations se repliant alors sur les marges du désert et la vallée du Nil (début de l'époque des pharaons).



# Les climats ont toujours changé

## Variations depuis 1000 ans

Deux périodes se distinguent :

L'**Optimum médiéval** (900-1400), période plus chaude et plus sèche qu'aujourd'hui, et prospère :

- augmentation démographique importante,
- vignes donnant de bons crus en Bretagne, Normandie, Angleterre,
- colonisation du sud du Groënland\* par les Vikings

(\* = Green Land = Terre verte)

• témoignages écrits de chaleurs répétées, surtout au XIII<sup>e</sup> siècle (âge d'or des cathédrales et prospérité sous le règne de St Louis) :

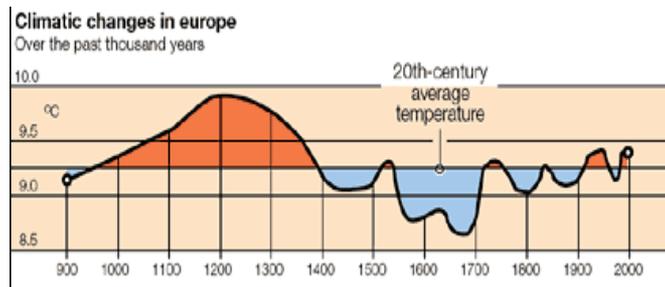
- 1116 : « A la période de Noël, des fraises sont cueillies à Liège »
- 1183 : « Les vendanges commencèrent dans l'Est à la fin juillet. »
- 1268 : « En Alsace, la chaleur et la sécheresse furent cause d'une telle abondance de fruits que de nombreux arbres s'en trouvèrent brisés. »

Le **Petit Age Glaciaire** (1400-1900), période plus froide qu'aujourd'hui, et difficile :

- des hivers rudes plus nombreux et des étés plus frais et surtout plus humides (donc nuisibles au blé),
- des glaciers plus avancés, parfois jusqu'en fond de vallée,
- des vendanges souvent tardives,
- des famines plus fréquentes et plus sévères,
- Cette période froide a connu son apogée durant le règne de Louis XIV

(Le Roi Soleil !) :

- 1684 : « Le tiers des habitants des campagnes de Touraine mourut de faim au cours de l'hiver. »
- 1709 : « Le 7 janvier commença une gelée qui fut la plus rude et la plus difficile à souffrir [-20°C à Paris du 10 au 20 janvier, 1,5 million de décès]. Au printemps, les gens mangeaient les prairies comme des moutons. »



Source : GIEC, 1990



enluminure, 1270



Bruegel, 1565



# Les climats ont toujours changé

## Variations au XX<sup>ème</sup> siècle

Le XX<sup>ème</sup> siècle a vu l'atmosphère se réchauffer (+0,7°C).

Ce siècle est plus clément que le Petit Age Glaciaire mais moins que l'Optimum Médiéval.

L'évolution temporelle des températures mesurées à proximité du sol peut être découpée en 3 phases :

- une phase de réchauffement de 1900 à 1940,
- une phase de léger rafraîchissement de 1940 à 1980,
- une phase de réchauffement de 1980 à nos jours.

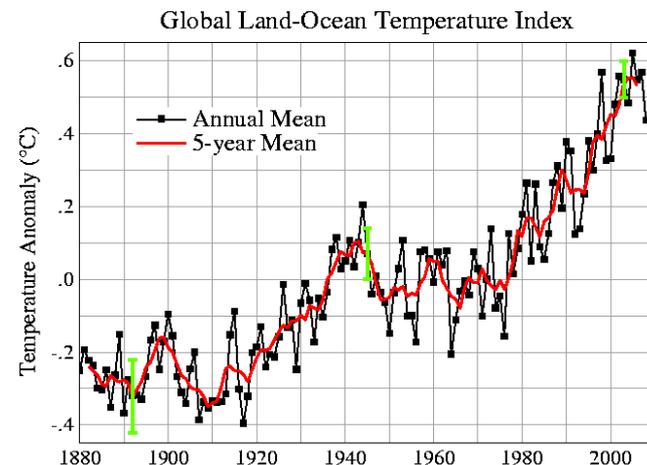
Le réchauffement le plus récent est probablement surestimé pour les raisons suivantes :

- évolution de l'environnement proche des stations de mesure, notamment effet d'îlot de chaleur urbain (cf. page suivante),
- mauvaise répartition des stations de mesure.

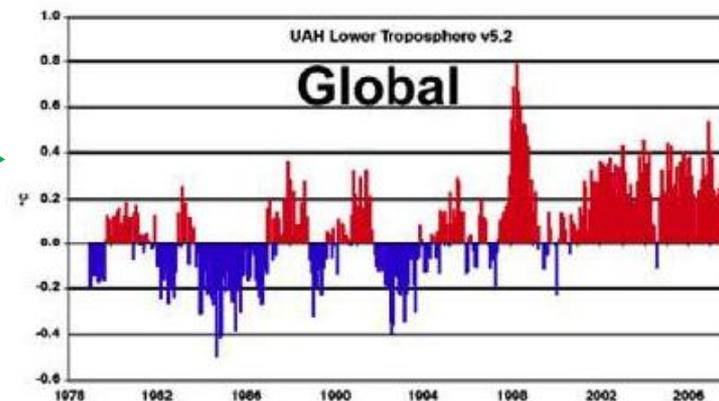
Cette surestimation est corroborée par les mesures des satellites qui montrent un réchauffement 1979-2008 moins important : 

L'augmentation des températures n'est pas uniforme, certaines régions ne se réchauffant pas.

La température moyenne globale est stable depuis 1998.



Données GISS (NASA).



Données satellite MSU-UAH (Christy et al., 2007).  
Période 1979-2007



# L'urbanisation croissante contribue au réchauffement

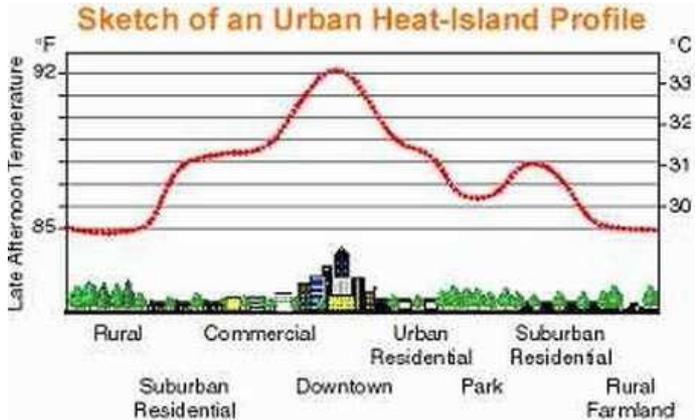
Toute ville est plus chaude que ses alentours :

- rétention de la chaleur par les matériaux urbains (briques, pierre, goudron, etc.),
- libération artificielle de chaleur, notamment la nuit (chauffage, transports, usines, etc.),
- diminution du taux d'humidité (l'eau de pluie partant rapidement vers les égouts) => moins de brouillards.

Il faut généralement compter 2°C d'écart entre ville et campagne.

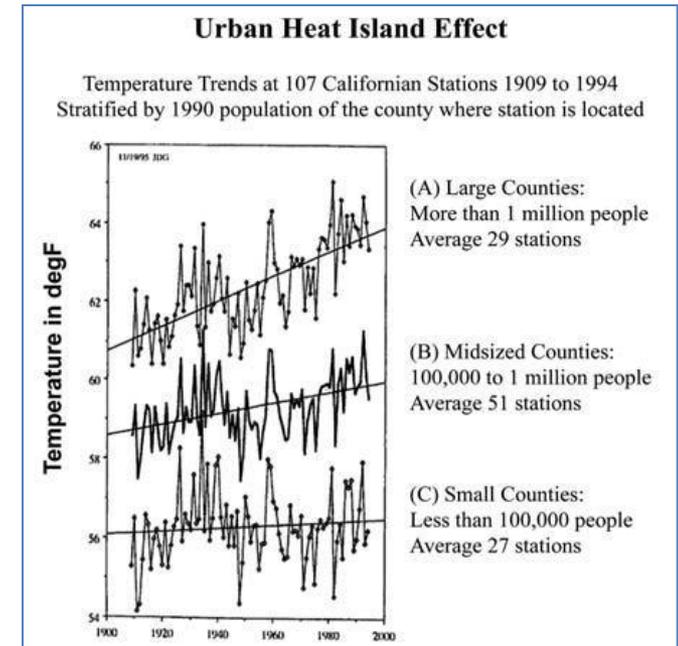
La plupart des stations météo, situés à l'origine en dehors des villes, sont progressivement passés sous l'influence de « l'Ilot de Chaleur Urbain » (ICU) avec l'urbanisation croissante.

L'effet « ICU » touche même les petites villes et contribue au réchauffement des stations météo locales.



L'effet « ICU » est sous-estimé par le GIEC\*. Son importance est pourtant corroborée par les faits suivants :

- Le réchauffement récent mesuré en altitude est moindre que le réchauffement en surface.
- Le réchauffement récent est plus marqué sur les continents que sur les océans.
- Le réchauffement récent est particulièrement marqué dans les régions peuplées connaissant un fort développement industriel (Chine, Inde, etc.)
- Le réchauffement récent est plus marqué la nuit que le jour. Or le contraste thermique ville/campagne est également plus marqué la nuit que le jour...



*Plus les villes californiennes sont peuplées, plus elles se réchauffent. (Goodridge, 1996)*

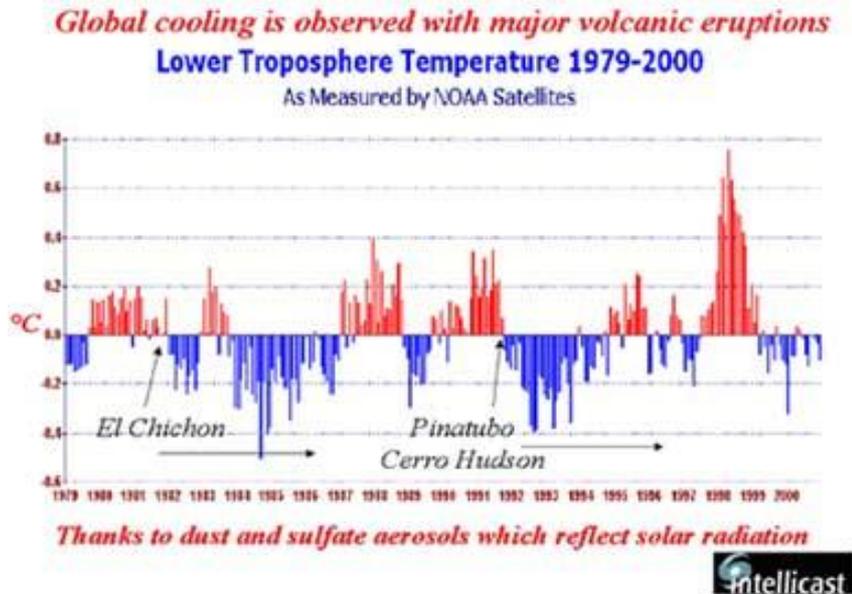
\* : GIEC = Groupement Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat



# Les effets du volcanisme

Les grandes éruptions volcaniques de type « explosif » dégagent de grandes quantités de poussières et d'aérosols qui se répandent lentement dans toute l'atmosphère et entraînent un refroidissement temporaire (2 ou 3 ans) et souvent hétérogène, de quelques dixièmes de degrés.

Elles laissent une trace nette sur les courbes de température globale :



*Panache de l'éruption du Pinatubo (Philippines), atteignant 35 km d'altitude, en juin 1991. L'année 1992 a connu une baisse de température significative.*

Exemple de l'éruption du Tambora (Indonésie) en 1815 : les quantités de poussière et d'aérosols rejetées dans l'atmosphère ont été telles que l'année 1816 a été qualifiée d'«année sans été» dans l'hémisphère nord :

- En Europe : été pourri (2 à 3°C de moins), vendanges à la Toussaint, famine tuant 200.000 personnes
- Au Canada : froids inhabituels (neige en juin, gel en août)
- Partout : des couchers de soleil inhabituellement rougeoyants

La moitié du réchauffement récent (> 1980) pourrait être dû à la faible activité volcanique constatée depuis 1997 (lien : [http://www.heartland.org/bin/media/newyork09/PowerPoint/Richard\\_Keen.ppt](http://www.heartland.org/bin/media/newyork09/PowerPoint/Richard_Keen.ppt) )



# L'évolution des glaces : l'Arctique

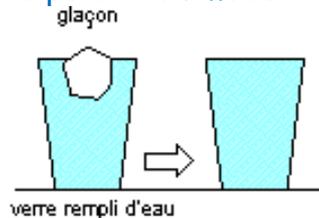
L'Arctique a connu des années 30 aussi chaudes que la fin du XXème siècle.

Des années 40 aux années 70, l'Arctique s'est refroidi. Puis il s'est réchauffé, sauf au sud du Groënland.

La banquise de l'océan Arctique se déplace sous formes de plaques qui s'écartent ou entrent en collision (comme les plaques tectoniques). Ainsi, le pôle Nord lui-même peut être momentanément libre de glaces.

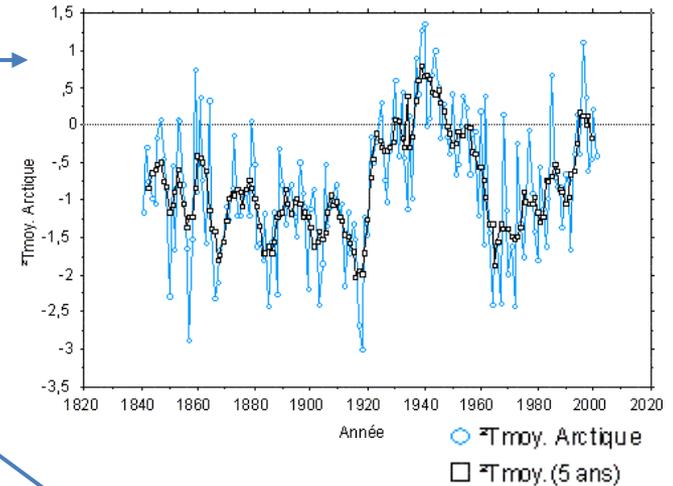
L'étendue de la banquise arctique a nettement diminué depuis 30 ans, notamment depuis 1998 alors que la température globale reste stable depuis cette année-là. Trop peu de mesures ont été effectuées sur son épaisseur pour pouvoir dégager une tendance.

La fonte de la banquise ne peut pas entraîner l'augmentation du niveau des océans, selon le principe d'Archimède :

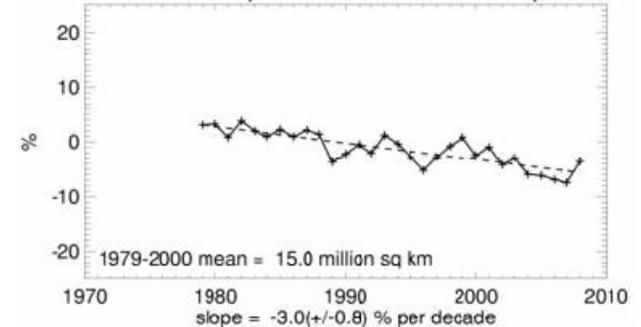


L'épaisseur de glace continentale diminue sur les marges du Groënland mais augmente en son centre.

Il n'existe pas de consensus scientifique sur les causes de l'évolution climatique récente en Arctique.



Northern Hemisphere Extent Anomalies Apr 2008





# L'évolution de la population d'ours blancs en Arctique

Au cours des dernières décennies, la population d'ours blancs a diminué en baie d'Hudson mais a augmenté au Nunavut, c'est-à-dire dans la région canadienne qui s'est le plus réchauffée !

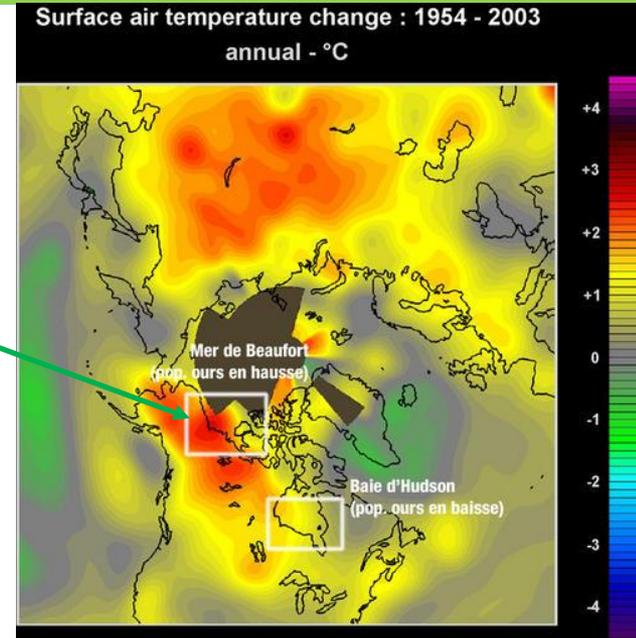
C'est pourquoi les Inuits ont demandé une augmentation de leurs quotas de chasse de 28 %.

L'évolution de l'effectif des ours blancs dépend de plusieurs facteurs :

- les variations climatiques,
- leur capacité d'adaptation,
- les maladies,
- les quotas de chasse,
- la présence des exploitations pétrolières et gazières,
- ...

L'espèce a survécu à des périodes plus chaudes que la période actuelle.

Les media abusent de l'image de l'ours blanc isolé sur un bloc de glace, comme si son espèce était menacée... (du reste, il sait très bien nager ! Et malgré son air débonnaire, il reste pour l'homme l'un des animaux les plus dangereux de la planète)



Source : Université de l'Illinois





# L'évolution des glaces : l'Antarctique

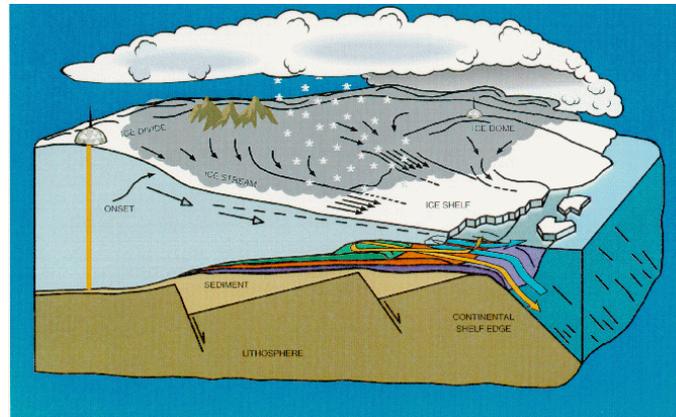
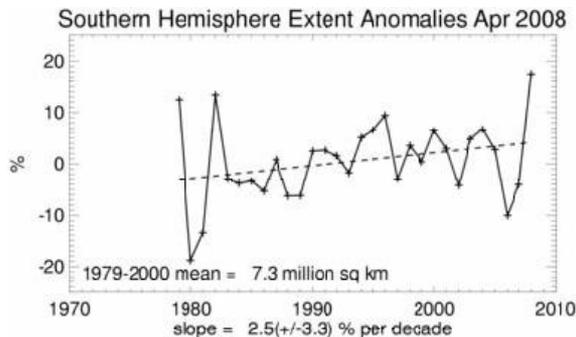
L'Antarctique s'est réchauffée jusque vers 1980 avant de se refroidir légèrement dans sa globalité.

Au contraire, la péninsule Antarctique se réchauffe nettement depuis 30 ans mais elle ne représente que 2 % de la surface de ce continent. Elle focalise pourtant l'attention des alarmistes.

La masse de glace reposant sur les terres antarctiques est globalement stable dans le temps, et ce depuis plusieurs centaines de milliers d'années, car il y fait trop froid (notamment) pour qu'elle fonde de façon significative.

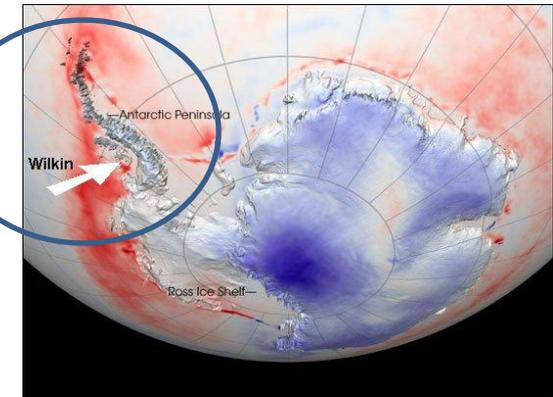
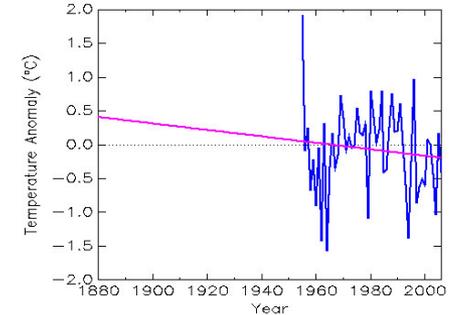
Il est normal que des plateformes de glace se détachent régulièrement du continent antarctique car ce dernier est un gigantesque glacier. Tout glacier participe au cycle de l'eau en évacuant la neige transformée en glace vers l'océan.

L'étendue de la banquise de l'océan antarctique augmente légèrement depuis 30 ans :



## 1880-2006 Temperature Time Series

Latitude Range -90 to -75, Longitude Range -180 to 180 (from the HadCRUT3 Land- and Sea-Surface dataset)



Evolution de la température en surface sur la période 1982-2004.





# L'évolution des glaces : les glaciers de montagne

Ils contiennent 0,1 % du volume mondial des glaces.

Les glaciers reculent en général depuis 1850 environ, soit bien avant le début vers 1950 du dégagement significatif de CO<sub>2</sub> par l'homme dans l'atmosphère.

Les glaciers tropicaux : exemple du Kilimandjaro :

La perte de ses glaces n'est pas corrélée au réchauffement planétaire (le rythme de fonte a décru lors des 20 dernières années) mais à une augmentation de l'insolation et une diminution de l'humidité dans sa région (déforestation et sécheresse allongée) (La glace disparaît par sublimation\*). Elle est pourtant présentée à tort comme indice du réchauffement global par les alarmistes.

Les glaciers extra-tropicaux :

- Le déplacement du front d'un glacier dépend de la température printanière/estivale ainsi que de la fréquence et du volume des chutes de neige tombées sur ses flancs (on rappelle que le glacier est une rivière de glace à écoulement lent). Dans un même massif montagneux, on peut observer des glaciers qui reculent et d'autres qui avancent, preuve que la température est loin d'être le seul facteur de fluctuation des glaciers.

- Globalement, les glaciers étaient nettement plus avancés vers les vallées au cours du Petit Age Glaciaire (il y a quelques siècles). Cela étant, à certains moments de cette époque, les glaciers ont parfois nettement reculé avant de progresser à nouveau.

- Le recul récent des glaciers alpins et himalayens est lié à la fois à un réchauffement atmosphérique et à une diminution des précipitations.

- L'avancée récente des glaciers scandinaves et néo-zélandais est due à une augmentation des précipitations.



1993

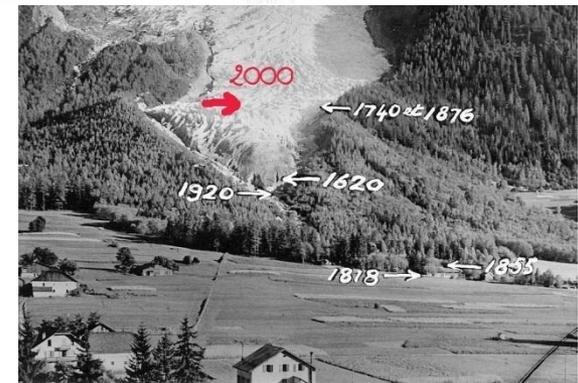
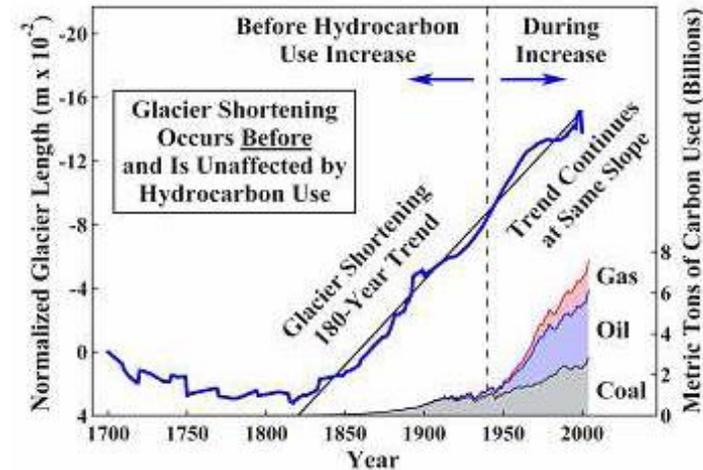


2001



2008

Neige et glace sur le Kilimandjaro.



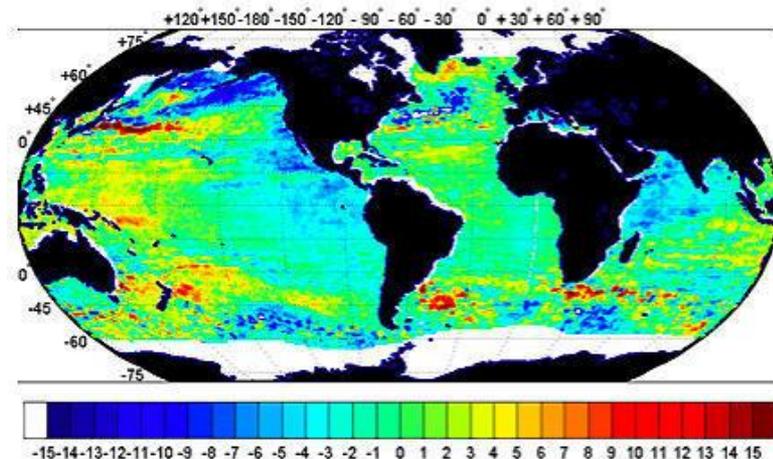
Front du glacier des Bossons à différentes années (vallée de Chamonix).

\* : passage de l'eau directement de l'état solide à l'état gazeux



# L'élévation du niveau des océans

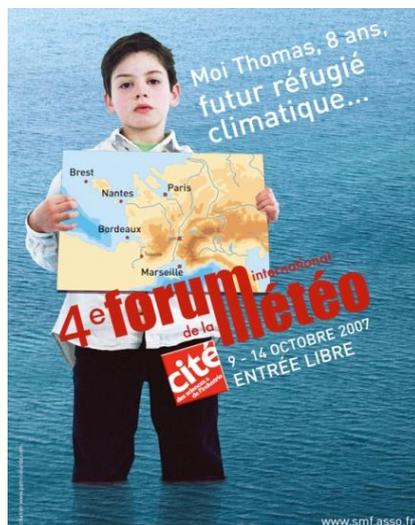
- La hausse du niveau moyen des mers et océans a 2 origines :
  - la fonte des glaces reposant sur les terres : les énormes calottes polaires (Antarctique et Groënland) sont stables, le reste (glaciers de montagne) évolue plutôt à la baisse (cf. page précédente).
  - la dilatation thermique des eaux (facteur prépondérant),
- Estimation de la hausse (régulière) 1993-2004 : +1,6 mm/an à +3,4 mm/an  
=> valeur moyenne délicate à interpréter car du même ordre de grandeur que la marge d'erreur et car le niveau est très variable dans l'espace.
- L'évolution du niveau des océans est très variable dans l'espace, en raison des marées locales, de l'érosion, des courants océaniques, des mouvements géologiques (ex. : rebond post-glaciaire), ainsi que des évolutions de la pression atmosphérique.



Evolution (en mm/an) du niveau des océans entre 1993 et 2004.

Source : université du Colorado

Aucune accélération de la hausse du niveau des océans n'est observée. La fonte totale des indlansis (Antarctique, Groënland) entraînerait une hausse de 60 m. Or ces 2 mastodontes de glace sont stables et le climat y est trop froid pour qu'une hausse de température entraîne une fonte significative. Ce qui n'empêche pas la Cité des Sciences de Paris de soulever, en octobre 2007, la menace d'un Paris sous les eaux (La Seine à Paris est pourtant située à 30 m au-dessus du niveau de la mer).



L'évolution des deltas est lié à l'élévation locale des eaux, à l'érosion et à la sédimentation, très variables dans l'espace et dans le temps. Ainsi, par exemple, le delta du Bangladesh a augmenté en superficie depuis 1973, ce qui n'empêche pas le GIEC\* (lauréat du prix Nobel de la paix) de déclarer que le Bangladesh va perdre 17 % de son territoire d'ici 2050 :



\* : GIEC = Groupement Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat



# Cyclones et réchauffement global

Le problème de la qualité des données dans les bases historiques d'analyse des cyclones n'est pas résolu. Ainsi, la question de l'augmentation de l'intensité des cyclones au XXI<sup>ème</sup> siècle est très discutée au sein de la communauté scientifique.

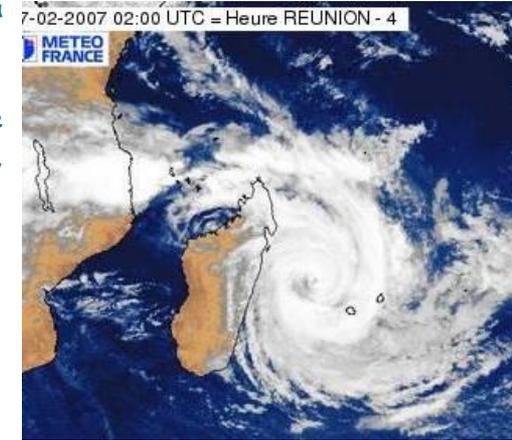
Le nombre total de cyclones semble avoir légèrement augmenté à la fin du XX<sup>ème</sup> siècle. Mais cette évolution est très inégale suivant les différents bassins océaniques (augmentation dans l'Atlantique, diminution dans le Pacifique...). L'activité cyclonique a récemment décliné.

L'augmentation des dégâts dûs aux cyclones est surtout due à :

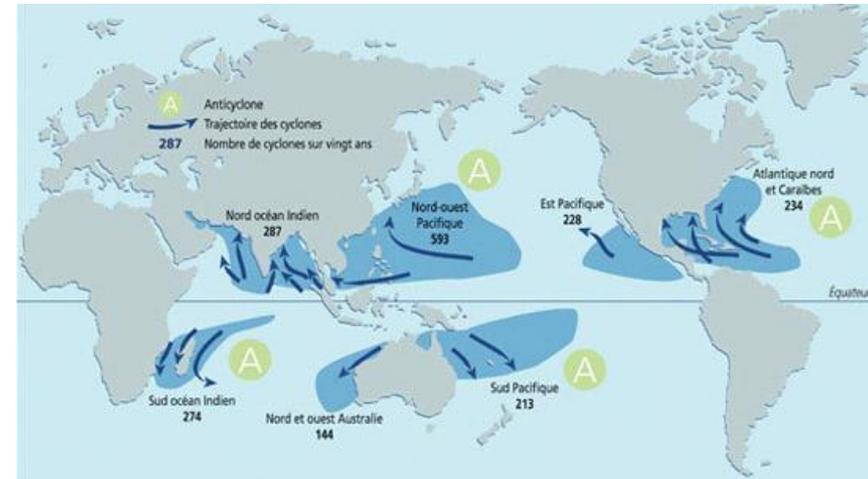
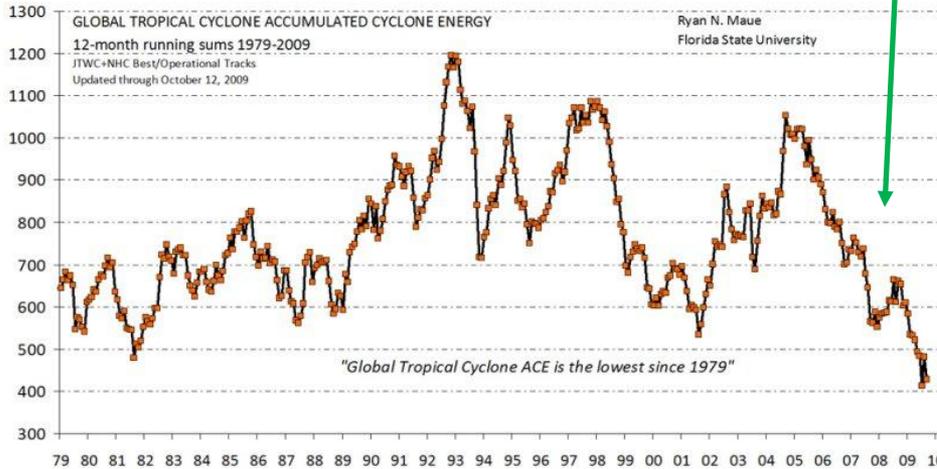
- l'augmentation des populations côtières,
- la valeur assurantielle croissante des zones côtières,
- une sensibilité accrue des sociétés modernes aux dégâts d'infrastructure.

Plusieurs conditions autres que la chaleur sont nécessaires pour qu'un cyclone naisse et se développe :

- un potentiel d'humidité important,
- une structure verticale de l'atmosphère favorable,
- un éloignement suffisant par rapport à l'équateur (> 5° de latitude)



*Cyclone à la Réunion (février 2007)*



*Répartition géographique des cyclones*

*Evolution de l'énergie cyclonique accumulée. (université de Floride) 1979-2009 (indice combinant l'intensité, la fréquence et la durée des cyclones)*



# Phénomènes météo extrêmes en France : les inondations

La pluviométrie a augmenté légèrement sur le nord au cours du XXe siècle.

## Petite chronique des inondations des derniers siècles :

**1599** : « Les pluies furent si incessantes et si fortes qu'on ne pouvait s'approcher de la ville de Toulouse. »

**1730 à 1780** : succession de gigantesques crues du Rhône.

**1840 à 1860** : 20 années de crues ininterrompues dans l'ensemble des bassins français. La Loire a connu 3 crues centennales en 20 ans (1846, 1856, 1866) mais aucune au XXe siècle.

**1856** : « l'année terrible » : crue centennale de la Loire, le Rhône inonde Lyon, et 5 grandes crues de la Garonne sont observées entre janvier et juin !

La France est alors en pleine crise fluviale. Sur ordre de Napoléon III, l'historien Maurice Champion réalise un inventaire des inondations en France depuis le VIe siècle : cet ouvrage contient 3000 pages...

**1910** : la plus grande crue de la Seine depuis 1658, Paris est inondée.

L'impression d'aggravation des inondations en termes de fréquence et d'intensité peut s'expliquer par les raisons suivantes :

- perte de mémoire : absence de transmission des événements d'une génération à l'autre, exode rural, et quasi-absence d'informations historiques fournies par les journalistes,
- implantation d'habitations dans les zones inondables, les promoteurs tablant sur l'ignorance des acheteurs venant parfois d'une autre région (exemple du Midi méditerranéen où les violentes inondations automnales ont pourtant de très nombreux précédents).
- sur-médiatisation des événements,
- augmentation du coût assurantiel des maisons/infrastructures/ biens d'équipement etc.,

Une inondation est un puissant agent naturel d'érosion (ablation de terrains dans la partie haute du bassin versant) et de sédimentation (dépôts de limons fertiles en aval sur les berges et l'embouchure/delta).



*Crue de la Loire en mars 1923*



*Inondation de juin 1875 à Toulouse*



# Phénomènes météo extrêmes en France : les tempêtes

Selon Météo-France, le nombre de tempêtes n'a guère évolué en France en 50 ans d'observations.

## Chronique non exhaustive des tempêtes :

**1739** : une tempête aussi violente que celle de 1999 balaye le pays,

**1896** : une tornade (tempête hyper-localisée) traverse Paris du 15ème au 19ème arrondissement sur une largeur étroite (150 m) mais en causant beaucoup de dégâts (arbres arrachés, voitures soulevées),

**1925** : une violente tempête balaye le nord de la France à quelques jours de Noël tandis que le mercure grimpe jusqu'à 25°C à l'ombre dans le sud,

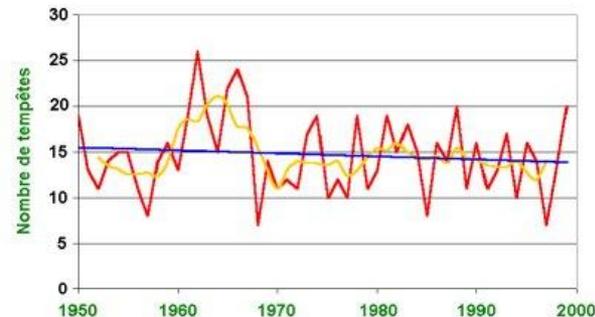
**1952** : quatre fortes tempêtes traversent le pays au cours d'un automne particulièrement froid,

**1967** : six fortes tempêtes traversent le pays entre février et août,

L'impression d'aggravation des tempêtes en termes de fréquence et d'intensité peut s'expliquer par les raisons suivantes :

- perte de mémoire,
- sur-médiatisation des événements,
- grande dépendance vis-à-vis de l'électricité et du téléphone :  
=> dégradation importante du mode de vie en cas de coupure des lignes (par des chutes d'arbres)
- augmentation du coût assurantiel des maisons/infrastructures/biens d'équipement etc.,
- augmentation depuis 1 siècle de la surface occupée par les forêts et de la hauteur des arbres car la population ne se chauffe guère plus avec du bois  
=> vulnérabilité accrue des forêts (arbres plus vieux et/ou offrant plus de prise au vent)

Une tempête est un agent naturel de sélection des arbres : la chute des arbres vieux, malades ou inadaptés crée des clairières offrant la lumière aux jeunes pousses.



TEMPESTE SUR LA CAPITALE...  
Le clocher de l'église d'Auteuil arraché par l'ouragan.  
(N° 64 222)

Tempête de mars 1940



# Tornades en région parisienne à la fin du XIXe siècle

## 1897

**Un terrible ouragan sur Asnières, Bois-Colombes, Saint-Denis. — Les morts et les blessés. — Les dégâts.**

Les catastrophes se suivent avec une rapidité effrayante.

L'année dernière, une tempête terrible, qu'on n'a pas oubliée, sévissait sur Paris.

Il y a quelques jours, toute une région de l'Isère était dévastée par un cyclone et par des inondations.

Hier, les mêmes effroyables phénomènes se sont produits aux environs de Paris et ont semé la ruine, la désolation et la mort dans les communes de La Garenne, de Bois-Colombes, d'Asnières et de Saint-Denis.

A huit heures, la terrible nouvelle nous parvenait à Paris.

Immédiatement, nous nous rendions à Bois-Colombes.

### A Bois-Colombes

A la descente du train, nous entrons dans la maison de M. Birette, marchand de vins.

De nombreux groupes stationnent et causent.

Nous interrogeons.

M. Birette nous dit :

« Il était environ à h. 50. Il pleuvait légèrement. Tout à coup, le vent se mit à souffler avec rage.

Le train de à h. 48 passa.

A ce moment, j'entendis un bruit épouvantable, analogue à celui que font les locomotives lorsqu'elles passent à toute vitesse.

Je regardai au dehors.

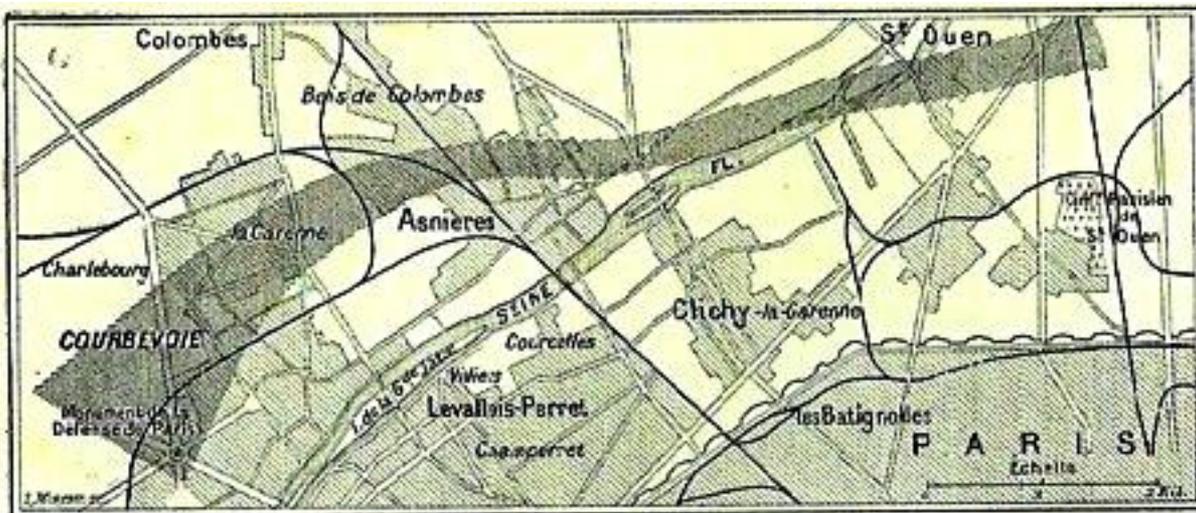
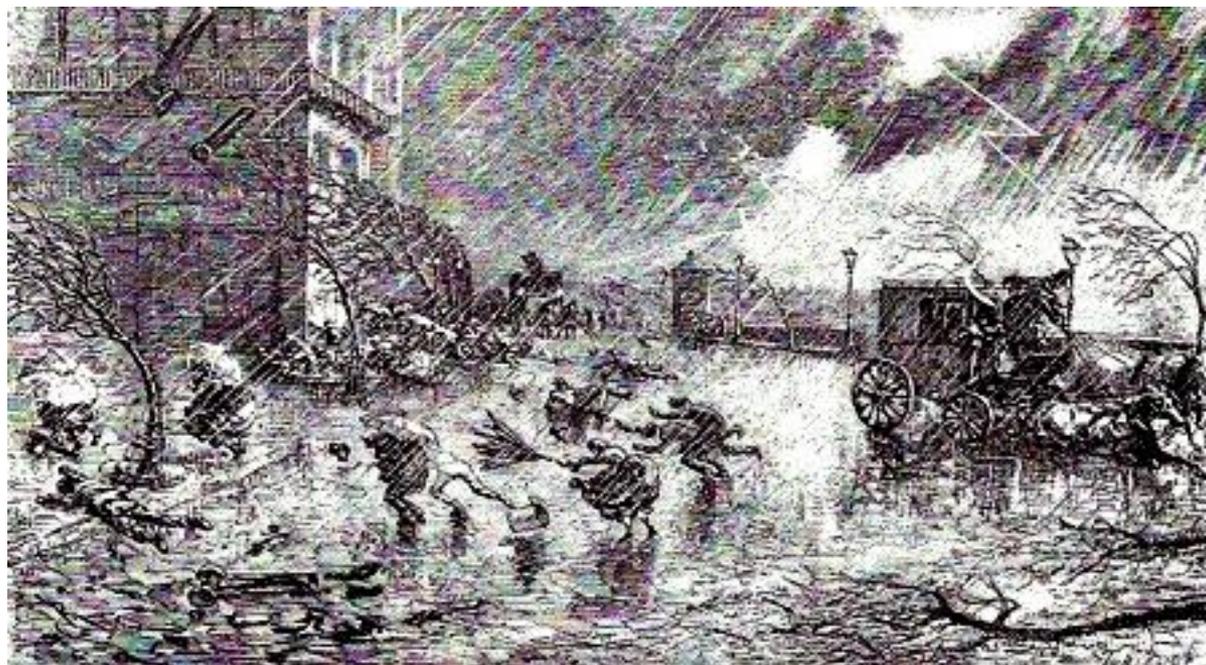
Je vis alors s'avancer au loin, avec une rapidité vertigineuse, une masse noire au milieu de laquelle semblaient voltiger d'énormes objets : des guérites, des assemblages de charpentes, des arbres.

— Fermez tout ! m'écriai-je.

A peine avais-je dit ces mots, que des craquements sinistres se firent entendre de tous côtés.

Vrou ou-ou ! la trombe passa. En une demi-seconde elle était passée.

Mais quels dégâts elle avait faits ! Tous les murs arrachés, tous les arbres déracinés, toutes les toitures enlevées, tous les tuyaux de cheminées emportés nul ne sait où !



Chemini parcouru par le cyclone.



# Phénomènes météo extrêmes en France : les sécheresses

Les précipitations ont tendance à diminuer dans le sud-est depuis environ 20 ans (J. Comby).

## Petite chronique des grandes sécheresses depuis la fin du XIXe siècle :

**1893** : Les haies sont rasées pour nourrir les animaux

**1895** : 49 jours consécutifs sans pluie à Paris

**1906** : 97 jours consécutifs sans pluie à Marseille

**1921** : la plus grande sécheresse du XXe siècle. Moins de la moitié de la pluviométrie annuelle sur plus de la moitié du territoire. Incendies en Champagne. Vent chargé de poussières à Paris le 28 juillet.

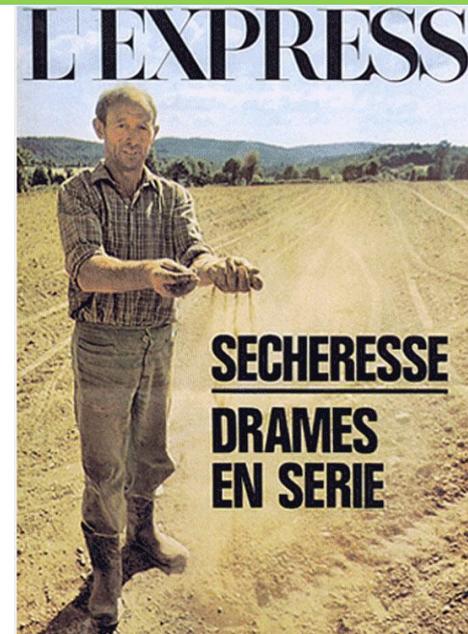
**1949** : 7ème année de sécheresse depuis 1942. Mesures de rationnement persistantes 4 ans après l'armistice en raison des récoltes déficitaires. Incendies dévastateurs dans les Landes.

**1976** : sécheresse très intense de janvier à août dans le nord et l'ouest. Disparition de l'herbe en Bretagne et Normandie. Terre dure jusqu'à 1,50 m de profondeur. 100.000 hectares de forêts brûlées. Impôt sécheresse décrété à l'automne.

**1989** : sécheresse intense dans le sud de mai à août. Grands incendies dans le Var.

Une sécheresse a aujourd'hui globalement moins d'impact qu'autrefois en raison de l'irrigation effectuée depuis les barrages et du pompage dans les nappes phréatiques. Toutefois, certaines plantes davantage cultivées aujourd'hui sont très gourmandes en eau (telle le maïs). De plus, l'eau des nappes phréatiques méridionales est pompée en grande quantité au cours de l'été en raison de la pression touristique.

Rôle d'une sécheresse : un manque d'eau prolongé augmente le risque d'incendie. Le feu permet à la nature d'éclaircir les sous-bois et de disposer de nouvelles clairières favorables aux jeunes pousses. En outre, la cendre est un engrais naturel. L'augmentation de la surface boisée, notamment en Provence, entraîne naturellement celle du risque d'incendie. En cas de sécheresse estivale intense, certains arbres perdent leurs feuilles en plein été pour économiser l'eau.



*Bretagne, juillet 1976*

## 35° : L'EAU MANQUE EN BANLIEUE



*Ile-de-France, 6 juillet 1957*



# Phénomènes météo extrêmes en France : les vagues de froid

Les vagues de froid sont sensiblement moins fréquentes et intenses depuis 20 ans.

(<http://france.meteofrance.com/content/2009/0/20261-43.bmp>)

## Petite chronique des grandes vagues de froid au XXe siècle :

**1917** : 3 semaines de froid glacial. Les péniches sont bloquées par la glace à Rouen.

**1929** : un des hivers les plus rudes et les plus longs du XXe siècle. L'épaisseur de glace atteint 70 cm sur le Rhin.  $-14^{\circ}\text{C}$  à Paris à la mi-février.

**1940 (janvier)** : froid glacial,  $-24^{\circ}\text{C}$  dans l'Est. Dans les Vosges, les soldats, dans l'inaction de la « drôle de guerre », débitent le vin à la hache.

**1942** : gel tous les jours à Paris du 30 janvier au 3 mars ; 2 semaines d'enneigement dans la capitale.

**1956 (février)** : la plus intense vague de froid du XXe siècle. Grands gels tout au long du mois.  $-20^{\circ}\text{C}$  dans le sud-ouest,  $-15^{\circ}\text{C}$  à Paris. Chutes de neige abondantes dans certains coins du Midi (50 cm à Bordeaux, 60 cm à St Tropez)

**1963** : l'hiver le plus long et le plus rude du XXe siècle. 76 jours de gel en région parisienne. La profondeur du sol gelé a atteint jusqu'à 60 cm. Canaux et rivières gelées durant 2 mois dans le nord. Banquise observée à Dunkerque fin janvier.

**1971** : l'un des hivers les plus enneigés dans le sud, surtout en montagne. 60 cm de neige à Montélimar fin décembre, bloquant 10.000 automobilistes en vallée du Rhône. 50 cm à Clermont-Ferrand début février. 22 cm à Cannes début mars.

**1985 (janvier)** : minima atteints de  $-23^{\circ}\text{C}$  à Châteauroux,  $-19^{\circ}\text{C}$  à Toulouse,  $-18^{\circ}\text{C}$  à Lyon,  $-14^{\circ}\text{C}$  à Paris,  $-12^{\circ}\text{C}$  à Biarritz,  $-10^{\circ}\text{C}$  à Brest,  $-7^{\circ}\text{C}$  à Nice (avec 38 cm de neige).

Rôle d'une vague de froid : un gel intense élimine une partie de la population des rongeurs (tels les rats) et des insectes ce qui permet généralement d'éviter leur prolifération à la belle saison.



*Février 1956*



*Nice, 6 janvier 1985*



*Paris, 3 mars 1946*



# Phénomènes météo extrêmes en France : les vagues de chaleur

Les vagues de chaleur sont sensiblement plus fréquentes depuis 20 ans.  
(<http://comprendre.meteofrance.com/content/2009/0/20258-43.bmp>)

## Petite chronique des grandes vagues de chaleur au XXe siècle :

- 1900** : longue canicule dans le nord en juillet (39°C à Paris). Nombreux coups de chaleur signalés au cours de l'exposition universelle.
- 1911** : très longue période de chaleur marquée, même au nord. A Paris, les 35°C sont dépassés en juillet, août et septembre.
- 1921** : canicule fin juillet (40°C dans le centre) au cours d'un été extrêmement sec.
- 1928** : pointes à 40°C dans le sud et 35°C dans le nord en juillet comme en août. De nombreux parisiens se baignent dans la Seine.
- 1947** : l'été le plus chaud du XXe siècle. Canicules à répétition, à la fin des mois d'avril (30°C à Bordeaux), mai (33°C à Nantes), juin (37°C à Lyon), juillet (41°C à Tours, 40°C à Paris ; les dépôts de glace sont dévalisés). Canicule encore début août (43°C à Mont-de-Marsan et 39°C à Poitiers), mi-août (35°C à Paris) et mi-septembre (34°C à Nancy).
- 1949** : canicule en juillet (40°C à Nantes) et début septembre (36°C à Lyon), accompagnée d'incendies dévastateurs dans les Landes.
- 1976** : canicule dans l'ouest en début d'été (35°C à Belle-Ile). Du 23 juin au 7 juillet, la température atteint tous les jours 33°C à Paris.
- 1983** : canicule en juillet (43°C à St Raphaël, 40°C à Lyon, 37°C à Chamonix).

La chaleur est importante pour le blé et la vigne pourvu qu'elle ne soit pas trop forte trop longtemps.

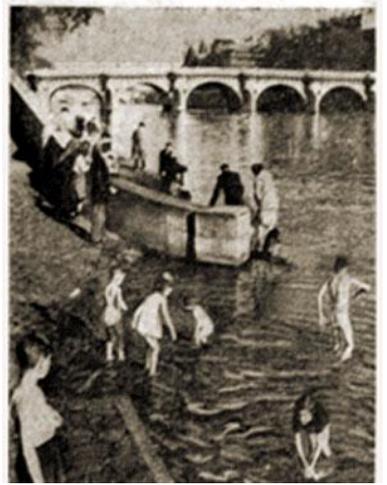
15 sept. 1919

Nous voici à la mi-septembre et les journées sont aussi torrides que le mois dernier ! à quelles causes peut-on attribuer cette température anormale ? M. Angot, directeur du bureau central météorologique, dit qu'une telle chaleur, à cette époque de l'année, était en effet rare, et pour trouver semblable température, il était nécessaire de remonter aux périodes correspondantes de 1895 et 1911.

Alors que, du 12 au 13 septembre actuel, le thermomètre atteint 33° à 34°, en 1911, il marquait 35°8, et, en 1895 : 36°5.

1er juillet 1952

28 juillet 1947





# « Le temps détraqué » : vieille rengaine...

« Mais où sont passées les neiges d'antan ? » François Villon, XVe siècle

« Le procédé du soleil et des saisons aurait-il changé ? Nous sommes encore à nous chauffer. » Marquise de Sévigné, juin 1675

« L'ouragan de la Chandeleur a été à l'origine du dérangement des saisons car, depuis lors, ce mauvais temps n'a fait qu'augmenter jusqu'à présent. » Duc de St Simon, 1701

« Et ne l'on voit plus de printemps que dans quelques fables romans ; la saison d'été, couverte de nuages, est froide ou féconde en orages. » Destouches, extrait d'une pièce en vers, 1750

« Messieurs, depuis quelques années, nous sommes témoins de refroidissements sensibles dans l'atmosphère, de variations subites dans les saisons, d'ouragans et d'inondations extraordinaires auxquels la France semble devenir de plus en plus sujette. » Extrait d'une lettre du ministère de l'intérieur adressée aux préfets leur demandant de chercher la cause de ces anomalies, 1821

« Il a tant plu / qu'on ne sait plus / dans quel mois il a plu le plus / mais au surplus / s'il eût moins plu / j'avoue que cela m'eût plus plu. » Refrain chanté par les universitaires, 1860

« Cette guerre sans précédent n'aurait-elle pas une influence sérieuse sur notre climatologie européenne et ne serait-elle pas de nature à troubler nos saisons ? » Le Petit Journal, 1915

« Au temps de ma jeunesse, nous n'aurions pas toléré ces fausses sorties, ces rentrées, ces retours inopinés de l'hiver au printemps. » André Gide, 1941

« L'idée que « le temps se détraque » constitue un invariant depuis au moins l'époque de Mme de Sévigné. On a toujours prétendu que le temps n'était plus ce qu'il avait été. L'une des explications que l'on peut avancer est que chacun se réfère à des souvenirs d'enfance, à un paradis perdu durant lequel l'été était vraiment chaud et ensoleillé, l'hiver vraiment froid et neigeux. » Alain Corbin, professeur à la Sorbonne, L'Histoire, sept. 2001

**80 % des Français pensent que les catastrophes météo sont de plus en plus violentes (sondage Ipsos, 2001)**

**A quoi sert l'histoire ?**



Extrait de « SOS météo », Blake et Mortimer, E.P. Jacobs, 1957



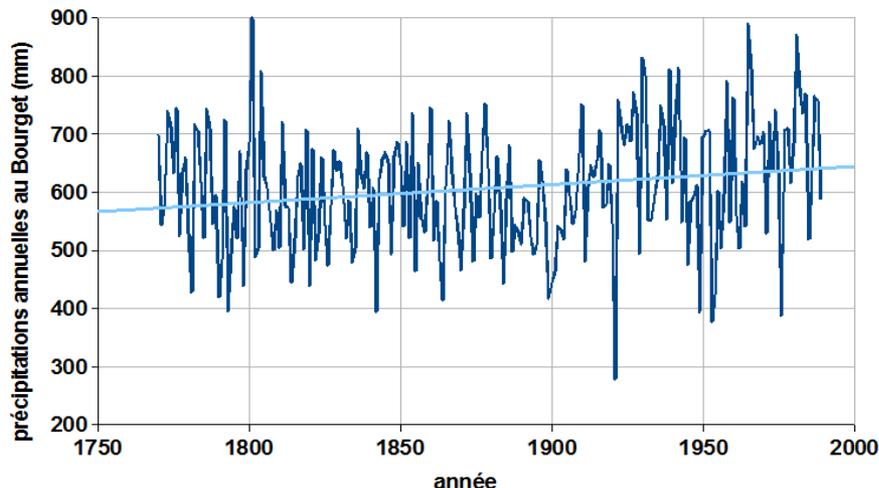
Abbeville, avril 2001



# Climat tempéré, mais a-normal

Les variations de température, pluviométrie, vent, etc. sont fréquentes et souvent grandes à de courtes échelles de temps : les vagues de chaleur alternent avec les coups de froid, la sécheresse succède aux inondations, à une fréquence même élevée à l'échelle d'un pays comme la France.

La variabilité du temps qu'il fait a donc toujours été grande, à toutes échelles de temps (d'une année à l'autre, d'un mois à l'autre, d'une semaine à l'autre...) mais aussi d'espace.

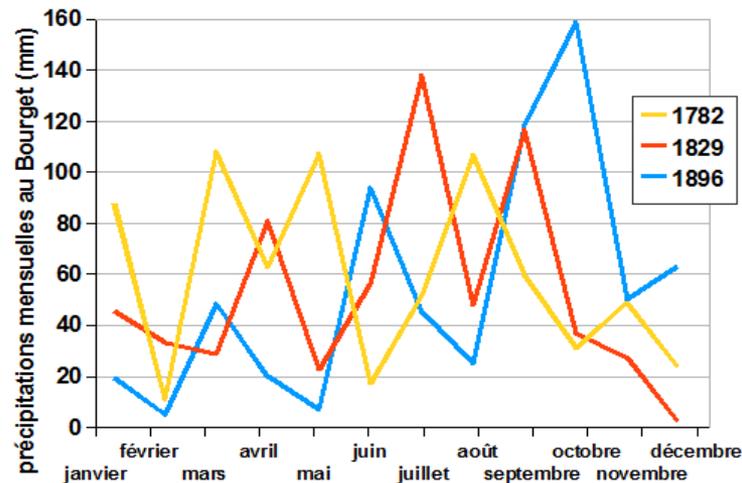


Source des données :  
Université de Cologne

La résultante de ces variations constitue la moyenne qui n'aurait jamais dû s'appeler la « normale » (selon le vocable de Météo-France), d'autant plus que tout ce qui s'écarte (même légèrement) de la « norme » est anxiogène pour qui ignore l'histoire des caprices du temps.

« Il n'y a plus de saisons. » → il n'y en a jamais eu telles que nous les imaginons (mémoire sélective).

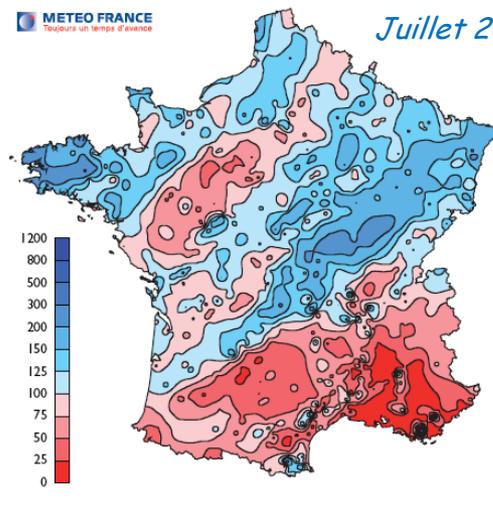
« Climat tempéré » → la moyenne est tempérée, pas les variations autour de cette dernière.



## Rapport à la normale<sup>(1)</sup> des hauteurs de précipitations (pour-cent)



Juillet 2009



(1) : moyenne de référence 1971-2000



# Variabilité du temps à l'échelle mondiale

Variabilité temporelle de la température :

Très grande vers les pôles et les régions continentales, surtout en hiver.

Très faible au voisinage de l'équateur.

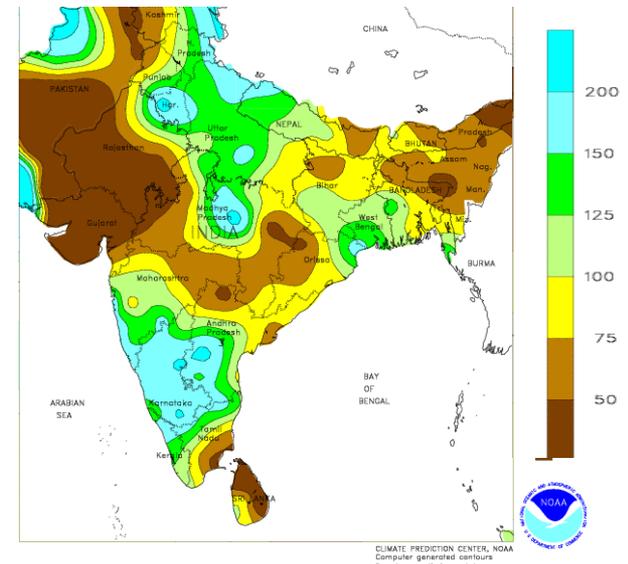
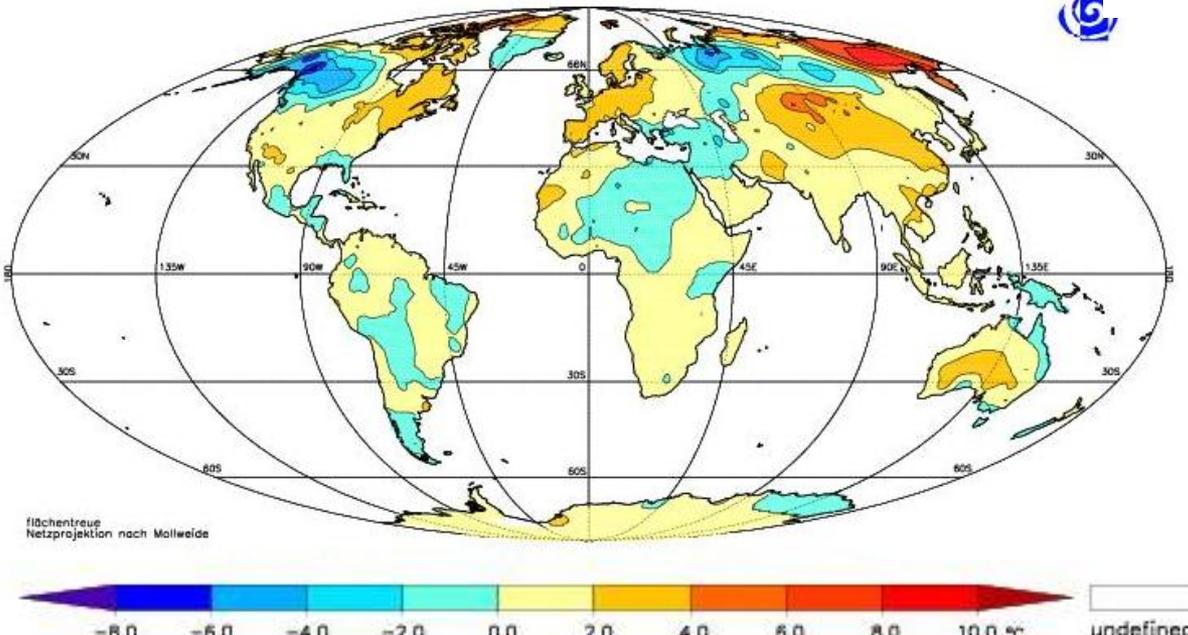
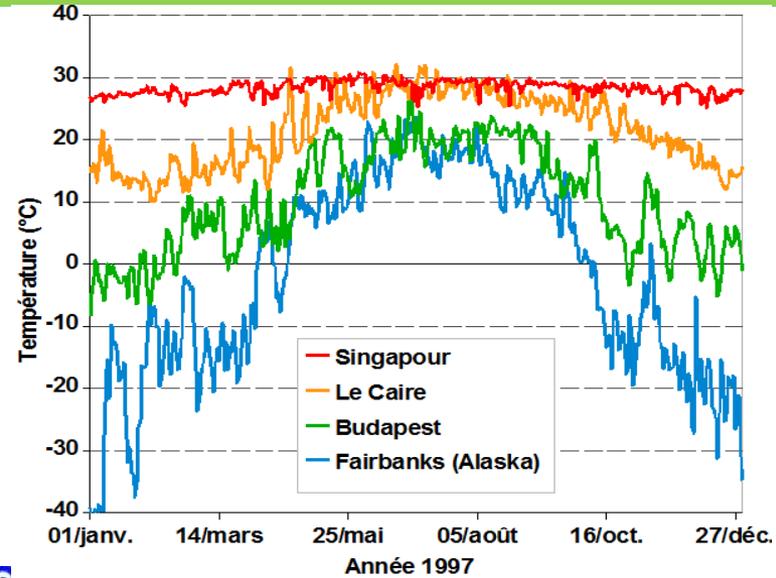
Variabilité spatiale de la température :

importante en général, parfois sur de courtes distances

exemple des écarts thermiques à la moyenne sur un mois :

novembre 2006 : en bleu = déficit ; en jaune/rouge = excédent

Variabilité de la pluviométrie : grande presque partout, dans le temps comme dans l'espace.



rapport à la moyenne des quantités de pluie (en %) en septembre 2009 en Inde.

Sources : DWD, université de Cologne et NOAA



# Les mécanismes de la variabilité du temps en Europe

L'air est un mauvais conducteur de la chaleur et du froid => l'air froid et l'air chaud ne se mélangent pas d'emblée, mais se juxtaposent comme deux fluides de densité différente (telles l'huile et l'eau)

Le long de ces discontinuités, là où l'air froid soulève l'air chaud (on parle de perturbation), la pluie tombe.

Les perturbations ont une intensité variable dans l'espace (supérieure au nord) et dans le temps (croissante puis décroissante); elles suivent une trajectoire privilégiée (d'ouest en est) en raison de la géographie.

La variabilité de la température et de la pluviométrie découle de ces mécanismes.

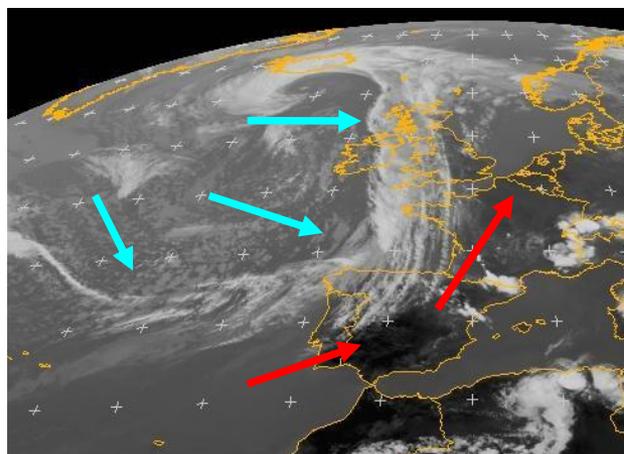


Image satellite du 1er juillet 2008 à 18h

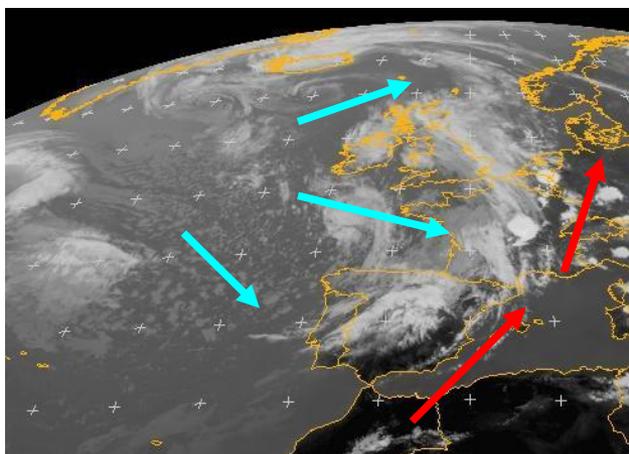
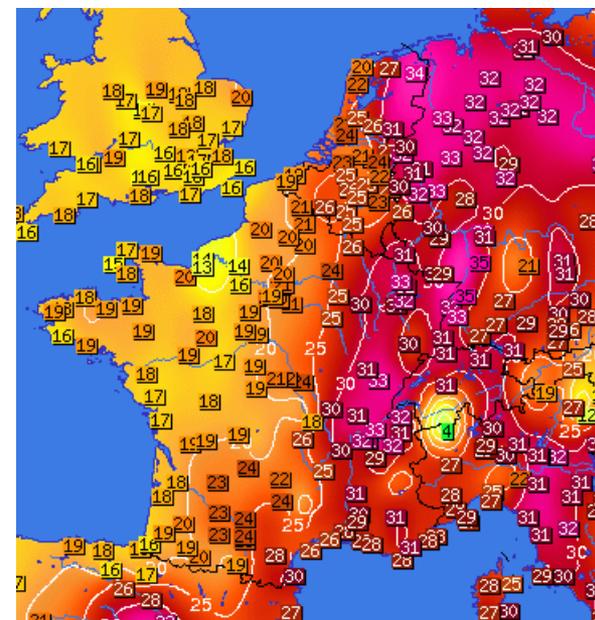


Image satellite du 2 juillet 2008 à 18h

Dans cet exemple, une masse d'air fraîche d'origine polaire traverse l'Atlantique nord et atteint l'Europe occidentale où elle impose un double mouvement à l'air chaud : vers l'altitude (soulèvement) et vers le nord (regarder le niveau des températures en Allemagne). Au niveau du contact air frais / air chaud, tombe la pluie, par endroits orageuse.

Ce scénario de changement de temps est très classique en été et illustre la trajectoire privilégiée la majeure partie de l'année par les masses d'air froid issues du pôle.



Températures en Europe occidentale le 2 juillet 2008 à 17h. La France est thermiquement coupée en deux.

Source : [www.infoclimat.fr](http://www.infoclimat.fr)

Pour les images satellite : EUMETSAT

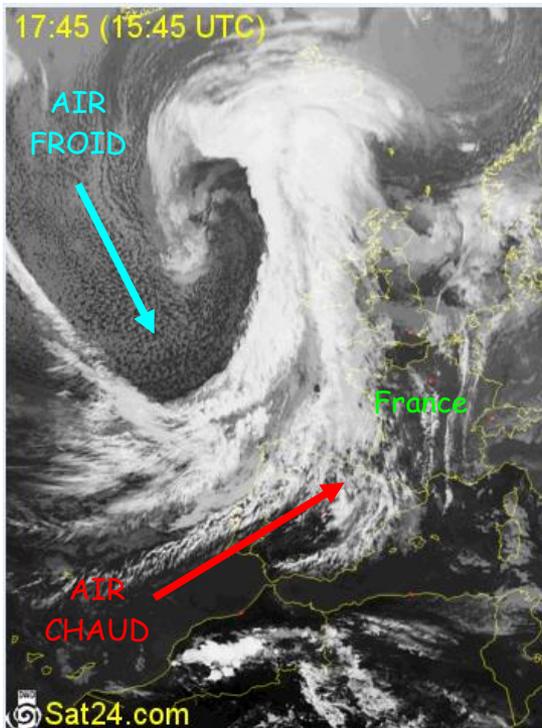


# Exemple du mécanisme des fortes pluies méditerranéennes en automne

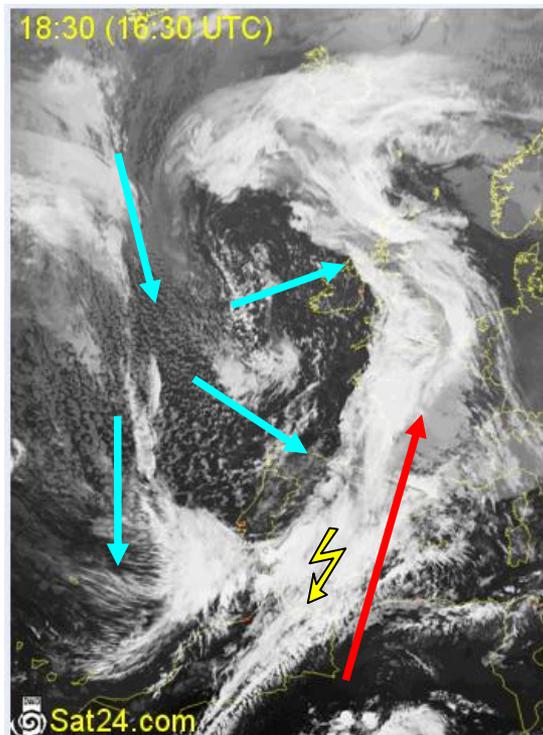
L'automne avançant, les masses d'air froid issues du pôle deviennent plus massives et descendent plus au sud qu'au cours de l'été. Elles repoussent violemment l'air chaud et humide sur leur pourtour. Soulevé par l'air froid/frais et sur les reliefs méditerranéens, cet air chaud libère beaucoup de pluie en peu de temps, d'où parfois des inondations (par endroits).

A noter la discontinuité importante de température de part et d'autre de la perturbation (illustration de la variabilité déjà évoquée).

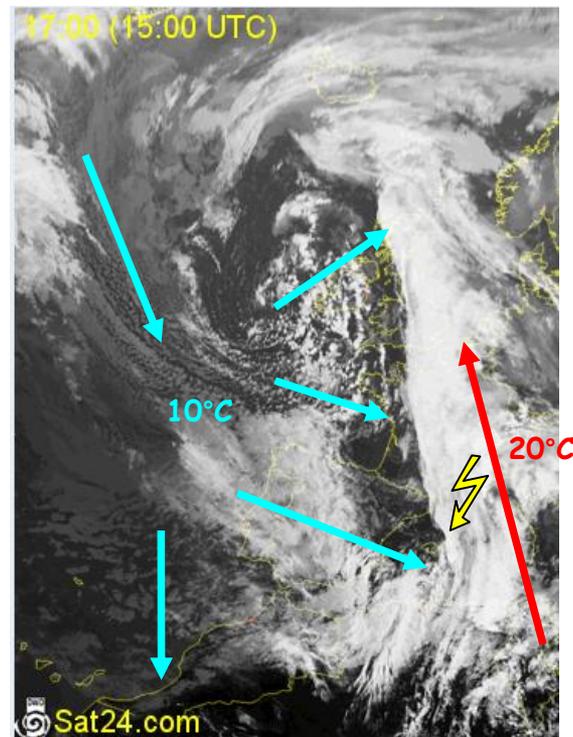
19 octobre 2009 :



20 octobre 2009 :



21 octobre 2009 :



Les fortes pluies sont donc dues à des mécanismes naturels de grande échelle. La pluie tombée est originaire à la fois de la Méditerranée et de l'Atlantique nord. Elle peut être localement torrentielle si l'air chaud se trouve coincé (et donc soulevé de plus belle) par un barrage aérologique et orographique plus puissant encore (par exemple en présence d'air frais sur l'Espagne et le centre-Est de la France + reliefs). Ces situations de forte pluie ont toujours existé et sont classiques en automne.

Le nombre de ces épisodes de fortes pluies a augmenté dans le sud-est de la France des années 60 aux années 90\* car le mécanisme décrit ici est devenu plus fréquent.

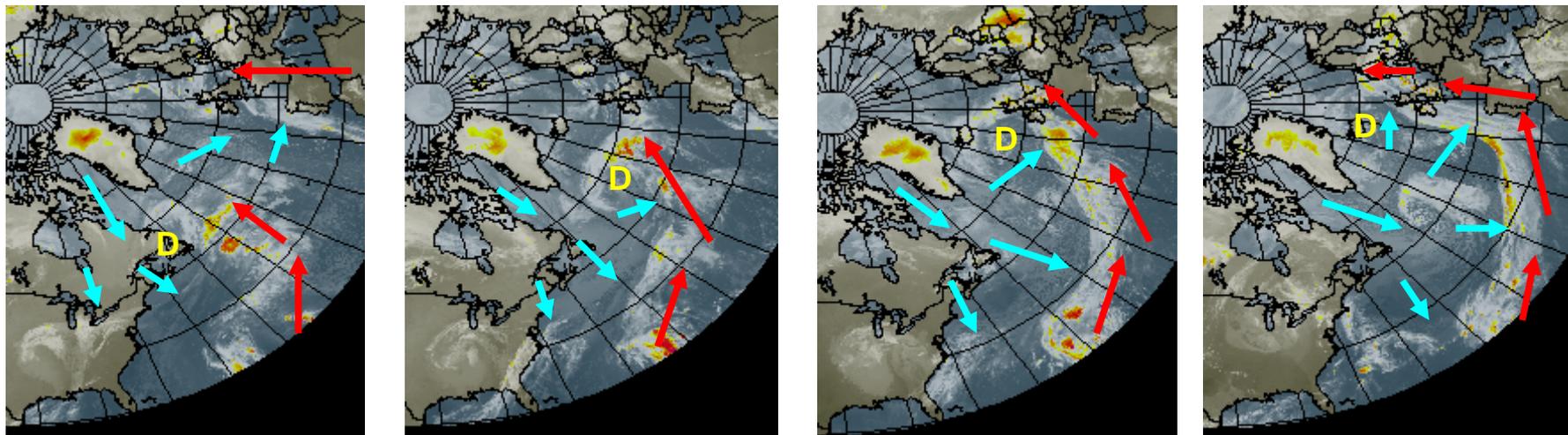
\* : Source : « Les paroxysmes pluviométriques dans le couloir rhodanien » thèse de J. Comby, Univ. Jean Moulin-Lyon III, fév. 1998



# L'empreinte de la répétition des temps sur les évolutions climatiques

Ainsi, si la variabilité a toujours été importante, on peut cependant dégager des tendances climatiques liées à une augmentation ou diminution dans la fréquence et/ou l'intensité d'un type de temps.

Par exemple, la situation météorologique décrite ci-après est devenue plus fréquente depuis 50 ans, ce qui se traduit par des tendances sur certains paramètres climatiques :



Images satellite des 17, 18, 19 et 20 novembre 2009 à 6h dans l'Atlantique nord (source : <http://www.intellicast.com/Global/Satellite/Infrared.aspx>) (D = dépression)

Des années 50-60 aux années 90, on constate les tendances suivantes en hiver :

Dans l'Est de l'Amérique du nord : refroidissement de l'ordre de 1°C

Dans l'Atlantique nord : augmentation importante de l'intensité des tempêtes

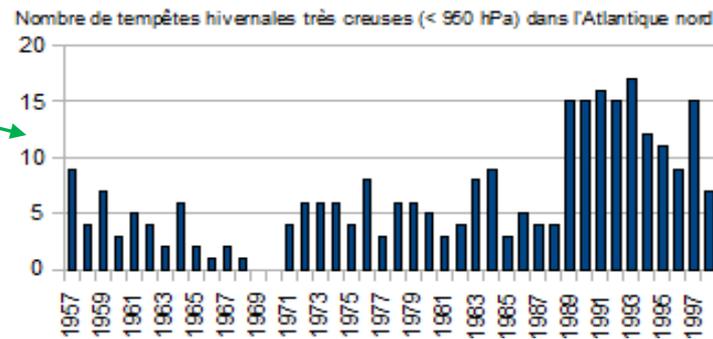
En Islande et en Scandinavie :

- baisse de la pression moyenne de 3 à 9 hPa,
- hausse de la température moyenne de 1 à 2°C.

- augmentation des précipitations => épaissement des glaciers

En Europe méridionale : augmentation de la durée des sécheresses

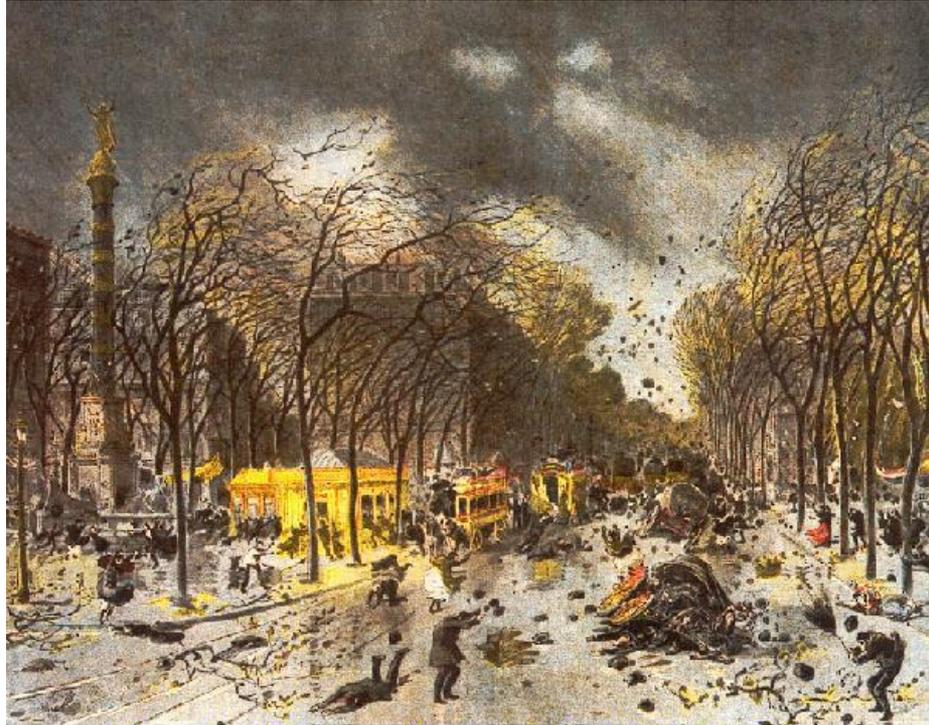
Toutes ces tendances climatiques locales forment un ensemble cohérent avec la situation météorologique type décrite ci-dessus car elles en traduisent l'augmentation de fréquence/d'intensité.



Source : Deutscher Wetterdienst., in WMO, Region VI, 1999



## Bilan sur les phénomènes extrêmes



10 septembre 1896 : une tornade traverse la place du Châtelet à Paris

Le climat n'est pas « dérégulé », les extrêmes météorologiques étant de même nature (seule l'intensité varie).

Certaines évolutions en termes d'intensité/fréquence de phénomènes extrêmes peuvent être décrites voire être reliées à d'autres (cf. page précédente), mais n'ont pas pour l'instant d'explication de fond.

« Globalement, il n'y a pas de preuve que les manifestations météorologiques extrêmes, ou la variabilité climatique, aient augmenté au niveau mondial au cours du XXe siècle, bien que les données et analyses soient médiocres et non exhaustives. A l'échelle régionale, il y a des preuves nettes de changements dans quelques indicateurs d'extrêmes et de variabilité climatique. Certains de ces changements ont conduit à une variabilité plus forte ; d'autres à une variabilité plus faible. » **GIEC, 1996**



# Climat, biosphère et santé

## Biosphère :

La forêt amazonienne n'est pas le « poumon de la planète » ; un poumon absorbe de l'oxygène et rejette du CO<sub>2</sub> alors que la forêt est en équilibre de ce point de vue.

Le recul de surface occupée par la forêt tropicale est plus lent que l'on croit et trouve ses origines principalement dans sa surexploitation inadéquate par les populations locales.

Un réchauffement sur le long terme entraîne une meilleure répartition des pluies sur la planète (cf. résultats paléoclimatologiques).

**La végétation croît plus rapidement de nos jours** grâce au réchauffement et à l'augmentation du taux de CO<sub>2</sub> atmosphérique.

La nature est présentée à tort comme fragile par les écologistes. En réalité, elle est au contraire robuste car d'une très grande capacité d'adaptation donc de résistance face aux aléas météorologiques et aux variations climatiques, même rapides.



## Santé :

**Les décès liés au froid sont plus nombreux que ceux dus à la chaleur.**

La vulnérabilité face au paludisme repose davantage sur le type d'environnement (présence de marais par ex.) et sur les moyens de défense chimiques (DDT) que sur le niveau de température ; d'ailleurs, de nombreuses espèces de moustiques sont capables d'hiverner et les régions froides en sont infestées au cours de l'été. La plus grande hécatombe due au paludisme s'est produite en Sibérie dans les années 20, et cette maladie était endémique en Europe au cours du Petit Age glaciaire (XVe-XIXe siècles).

Ainsi, l'extension du paludisme\* vers le nord à cause d'un réchauffement global est peu probable.



\* : paludisme vient du latin « palus » (= marais)



**Expliquer et simuler les variations climatiques**



# Le CO<sub>2</sub>, molécule naturelle

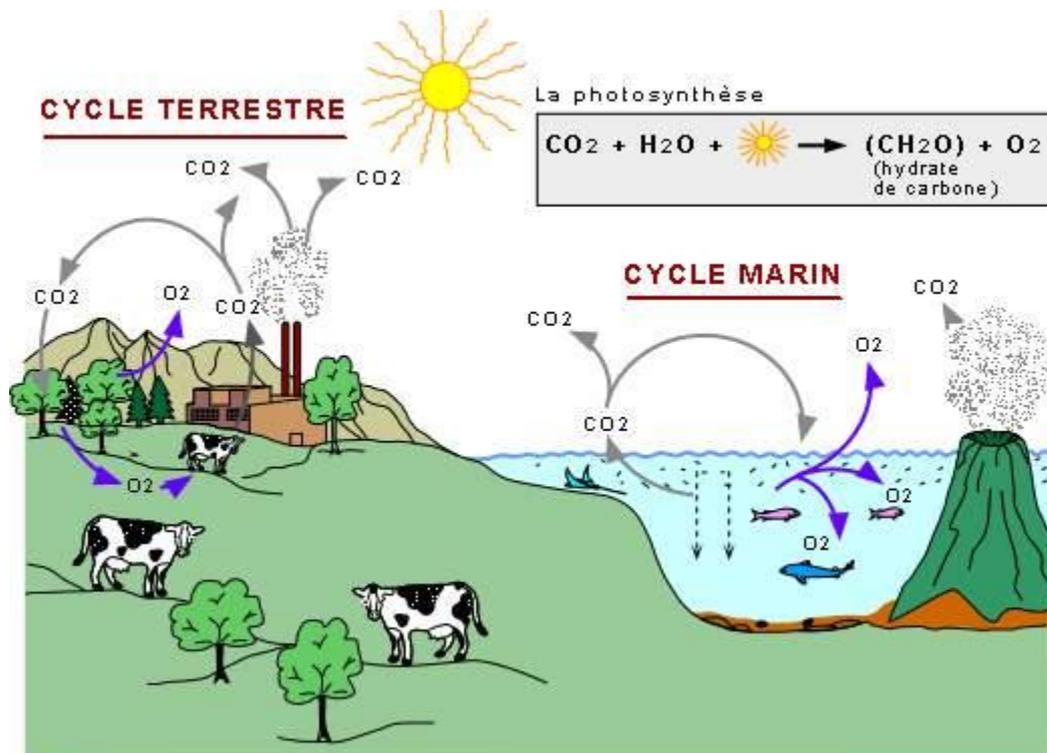
Le CO<sub>2</sub> (dioxyde de carbone) est une molécule naturelle présente à l'état de gaz dans l'atmosphère ou sous forme dissoute dans l'eau.

La concentration en CO<sub>2</sub> est mesurée en parties par millions (ppm). Elle s'élève à environ 385 ppm dans l'atmosphère actuelle, contre 290 ppm avant l'ère industrielle. Cela étant, elle est artificiellement augmentée jusqu'à 1000 ppm dans les serres pour accélérer la croissance des plantes. Par ailleurs, dans une salle regroupant des dizaines de personnes, la concentration en CO<sub>2</sub> peut dépasser 10.000 ppm sans gêner quiconque.

Le CO<sub>2</sub> n'est donc pas un polluant, contrairement à d'autres molécules nocives pour l'homme telles l'ozone ou le dioxyde d'azote par exemple.

Chaque année, les activités humaines (industries, automobiles, etc.) sont supposées rejeter une masse de CO<sub>2</sub> représentant environ 1 % de toute la masse de CO<sub>2</sub> atmosphérique.

Des échanges constants de CO<sub>2</sub> existent entre l'atmosphère, les océans et, par réaction chimique, avec le carbone des végétaux et des animaux.



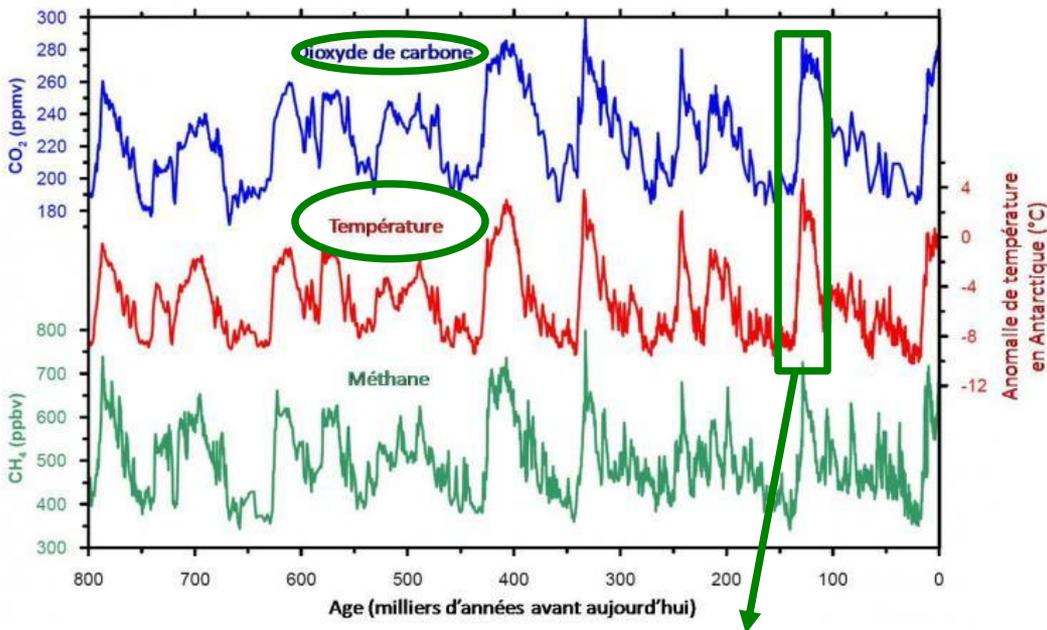


# Le CO2 : la poule ou l'œuf ?

Les océans constituent de loin le plus grand réservoir de CO2 de la planète et en contiennent de nos jours environ 50 fois plus que l'atmosphère.

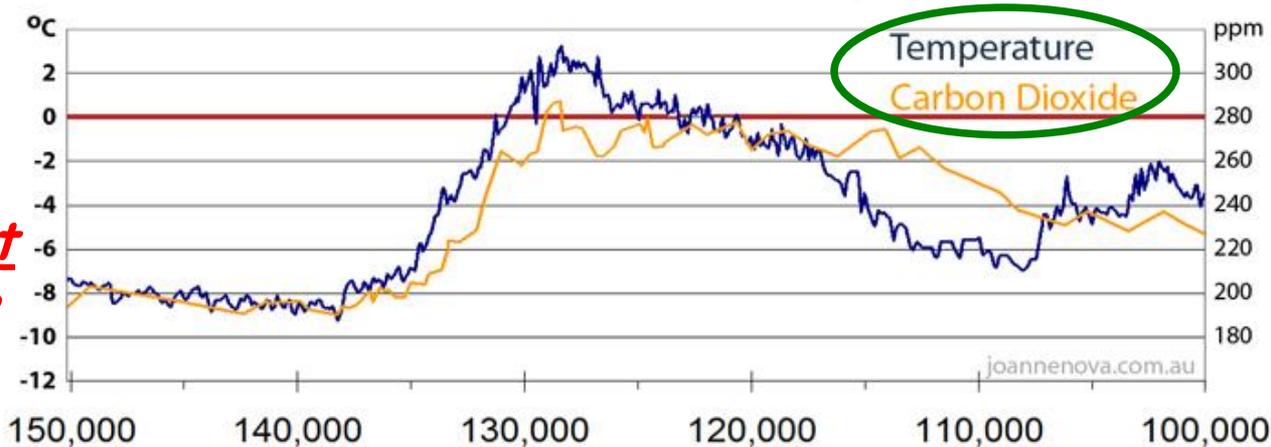
Ce ratio dépend entre autres de la température (cf. loi de Henry). Il est plus faible quand la température est plus chaude. Ainsi, un réchauffement entraîne une libération d'une partie du CO2 des océans vers l'atmosphère et vice versa.

Ce processus explique l'excellente corrélation entre la température et le taux de CO2 atmosphérique depuis au moins 1 million d'années



Vostok Ice Cores 150,000 - 100,000 years ago

**Corrélation  
CO2/température :  
les variations de  
température précèdent  
celles du taux de CO2  
atmosphérique**



Source : forage Antarctique EPICA



## La théorie de l'effet de serre et le CO2

« La théorie de l'effet de serre appliquée à l'atmosphère est considérée comme certifiée de nos jours mais n'a jamais subi de véritable test. » O. Sorokhtin, océanologue

Elle date en fait du XIXe siècle (Arrhénius) mais n'a connu de succès qu'à partir des années 80. Elle est remise en cause par certains physiciens (tels G. Gerlich et R.D.Tscheuschner, physiciens théoriciens allemands).

Selon cette théorie, il existe des gaz à effet de serre qui constituent une couche dans l'atmosphère, couche jouant le rôle de vitre renvoyant le rayonnement infra-rouge vers la surface de la Terre et permettant à l'atmosphère d'avoir une température moyenne de 15°C au lieu de -18°C en l'absence des dits gaz. Plus la concentration de ces gaz est élevée, plus l'atmosphère est chaude.

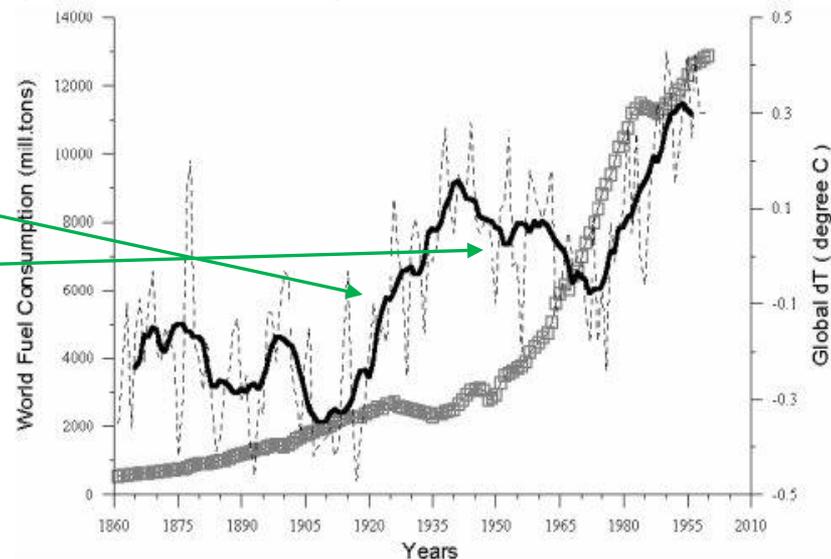
La corrélation CO2/température observée sur le dernier million d'années (cf. page précédente) est parfois interprétée comme la signature de l'effet de serre. Or :

- nous avons vu que l'augmentation de température précède celle du taux de CO2, et non le contraire,
- le gaz à effet de serre le plus important - et de loin - est la vapeur d'eau, et d'autres gaz participent à l'effet de serre, tels le méthane, l'ozone, le dioxyde d'azote, etc.

La contribution de l'homme à l'effet de serre représente moins de 0,1 % du total. Et l'augmentation récente du taux de CO2 rejetée par l'industrie est mal corrélée au réchauffement :

- L'atmosphère s'est nettement réchauffée entre les deux guerres mondiales alors que le taux de CO2 augmentait peu.
- Après guerre et jusqu'aux années 80, la température a légèrement décliné alors que le taux de CO2 décollait.
- Depuis 10 ans, le taux de CO2 continue à augmenter fortement, tandis que la température est stable.

Les observations à l'échelle de dizaines d'années ne vont donc pas dans le sens de la théorie du réchauffement par l'effet de serre anthropique.





# La piste solaire

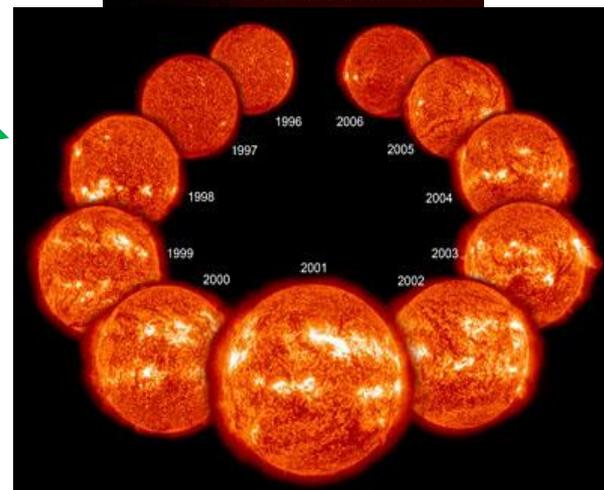
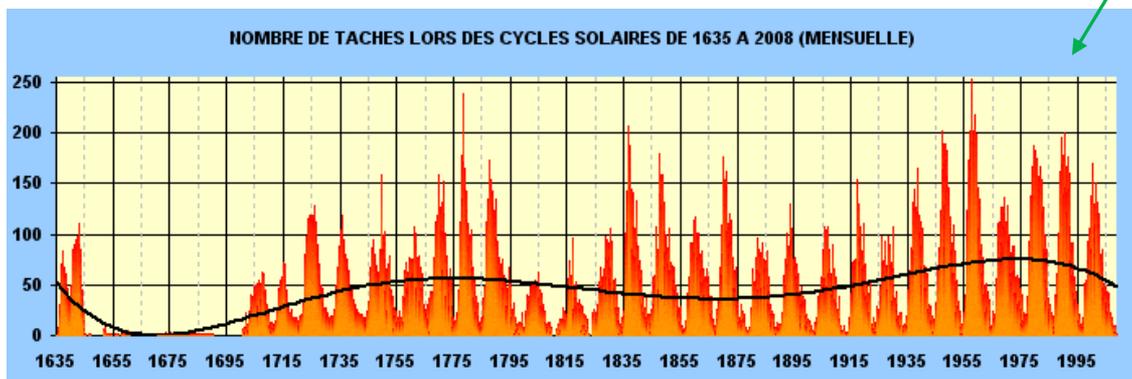
Le soleil est le siège de réactions thermonucléaires énormes.

Le soleil produit et envoie, dans le système solaire, des rayonnements :

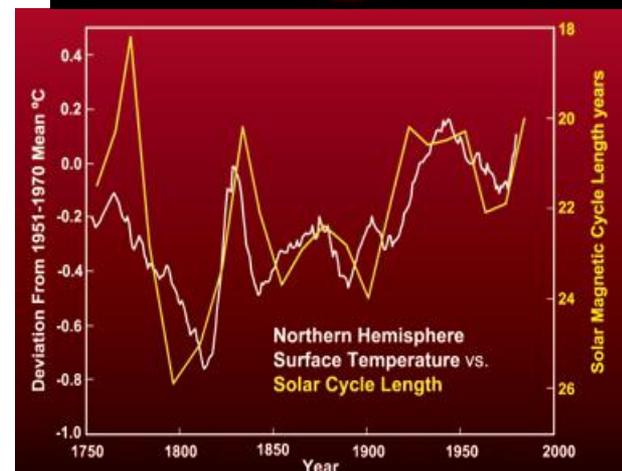
- lumineux, infra-rouges, ultra-violets, X, etc.
- magnétiques (appelés aussi « vent solaire ») générés par des éruptions et des taches visibles à la surface du soleil



L'activité solaire est cyclique. Tous les 10 à 12 ans, le soleil connaît un pic d'activité se traduisant par des éruptions et des taches solaires en plus grand nombre. Tous les pics d'activité solaire n'ont pas la même amplitude.



L'activité solaire a été particulièrement faible au cours du règne de Louis XIV (le Roi Soleil !) qui a été particulièrement froid. L'évolution de la température est corrélée à celle de l'activité solaire et surtout\* à celle de la durée du cycle solaire. (\* : la force de cette corrélation réside dans le fait qu'elle relie plusieurs variations (augmentations ou diminutions) entre elles). Plus le cycle solaire est court, plus il fait chaud.





# La piste solaire

Une théorie récente établit un lien physique entre le « vent solaire » (= flux de rayonnements magnétiques émis par les éruptions et tâches solaires) et la température terrestre : ce « vent » dévie les flux de rayons cosmiques issus de l'espace, rayons qui participent à la formation des nuages bas\*. De très bonnes corrélations sont observées entre la superficie de la couche nuageuse terrestre, le flux de rayons cosmiques et l'intensité du vent solaire.

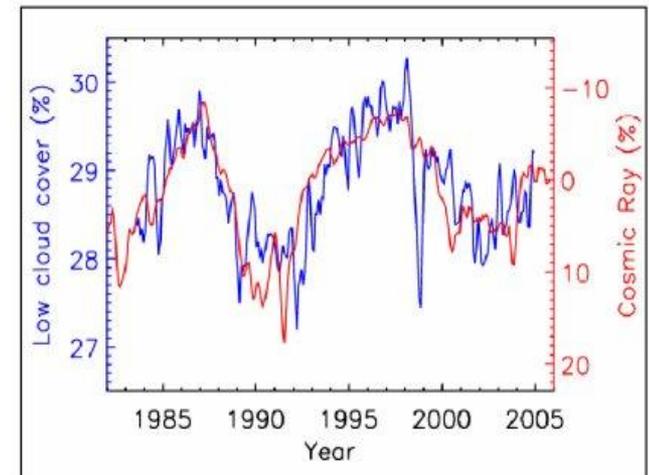
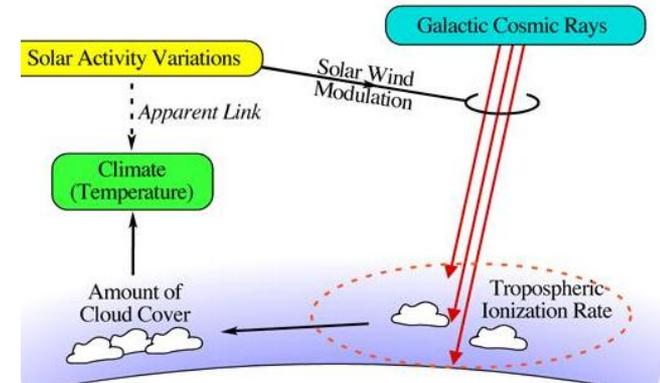
Selon cette théorie, à la fin du XXe siècle, la durée du cycle solaire a été courte, l'activité solaire a été intense, permettant de dévier davantage les rayons cosmiques, donc de diminuer l'ennuagelement, et ainsi de réchauffer l'atmosphère.

Cette théorie novatrice, proposée par des astrophysiciens danois, est ignorée par le GIEC\*\*.

Un réchauffement récent a également été constaté sur d'autres planètes du système solaire.

\* : ce mécanisme a été décrit par l'expérience SKY avec des résultats très concluants obtenus en 2006, et fait l'objet de recherches approfondies dans le cadre du projet CLOUD dont les résultats sont attendus pour 2010.

\*\* : GIEC : Groupement Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat



Résultats de l'expérience SKY

Source : revue « Proceedings of the Royal Society A », article de Svensmark, 4 oct 2006



# Le rôle mystérieux des courants marins

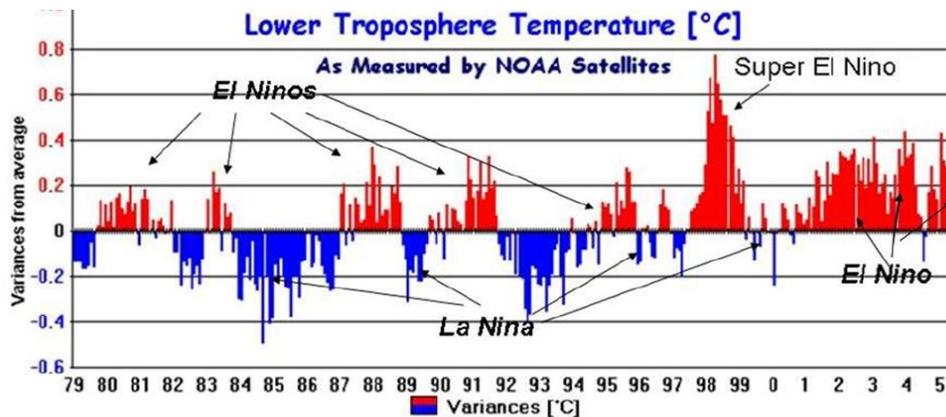
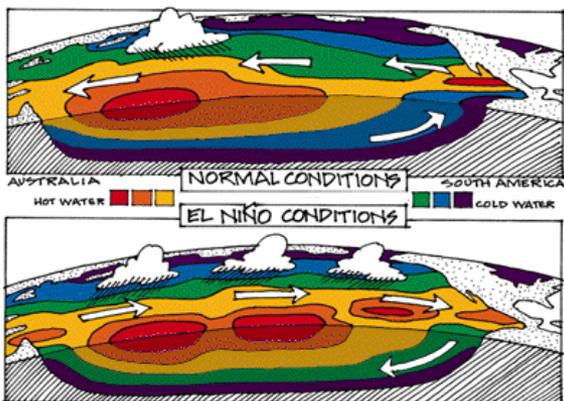
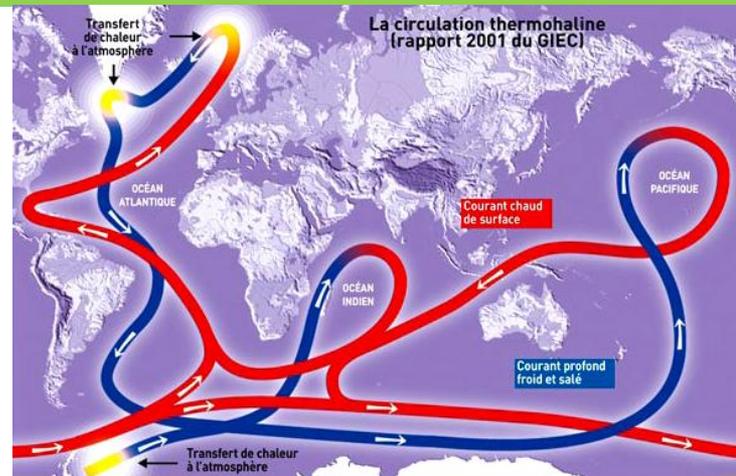
Impulsés par les vents, les différences de température et de salinité, de grands courants marins circulent au sein des océans et participent aux échanges thermiques entre le nord et le sud, et avec l'atmosphère. Ils sont importants car ils emmagasinent du froid ou de la chaleur sur de longues durées (mal connues) et de grands volumes (rappelons que les océans représentent 71 % de la surface de la planète).

Les courants chauds, peu épais, circulent en surface, certains courants froids leur passant dessous par endroits et pouvant ressurgir en surface (par ex. le long du Portugal).

A l'instar des courants aériens, les courants marins connaissent également des fluctuations à différentes échelles de temps.

Par exemple :

- Le « Gulf Stream », courant chaud dirigé du golfe du Mexique vers la Norvège, a vu son débit diminuer depuis 50 ans. Cependant, son rôle d'adoucisseur des hivers européens semble surestimé, selon certaines études (d'autant plus que la plupart des hivers européens ont été très doux depuis 1988 - la cause semble être à chercher du côté des vents).
- « El Nino » est une zone d'eaux chaudes qui apparaît certaines années dans l'Est du Pacifique à la place du courant froid de Humboldt : d'autres années, ce dernier peut être au contraire plus intense que d'habitude (on parle alors de situation « La Nina »). Les variations El Nino/La Nina sont fortement corrélées aux variations de température atmosphérique. Les variations des courants marins sont encore inexpliquées.





# Les modèles climatiques sont programmés pour le réchauffement

Les modèles climatiques sont des programmes informatiques qui réalisent des calculs basés sur des lois physiques reliant diverses grandeurs entre elles (la température, l'humidité, la pression atmosphérique, la concentration de CO<sub>2</sub>, etc.).

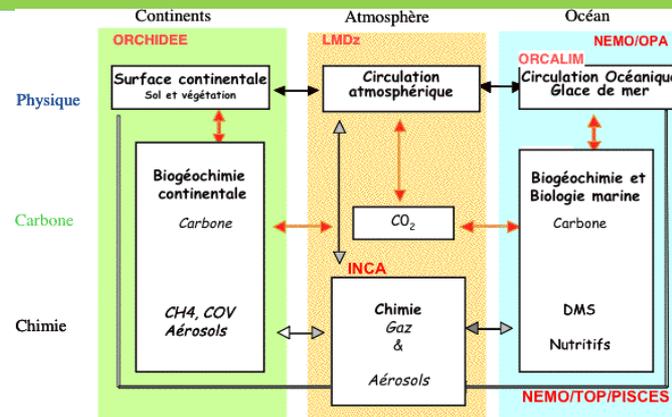
Malgré la complexité de ces modèles, leur développement n'en est qu'à ses balbutiements. En effet, de nombreuses incertitudes subsistent sur la physique des phénomènes simulés (valeurs des paramètres dans les lois physiques, aspects non pris en compte ou encore inconnus, multiplicité et complexité des couplages entre les phénomènes, etc.). Facteur pénalisant : il est très difficile de reproduire une atmosphère en laboratoire sur laquelle on pourrait effectuer des expériences permettant de valider tout ou partie des modèles climatiques...

Les modèles sont programmés pour prévoir un réchauffement : l'effet de serre dû au CO<sub>2</sub> est prépondérant dans les calculs effectués. Les hypothèses de scénario d'augmentation future du taux de CO<sub>2</sub> sont excessivement pessimistes et incohérentes avec les quantités d'énergies fossiles disponibles dans l'avenir.

Qui plus est, des « rétroactions positives » sont programmées pour accentuer le réchauffement : il s'agit notamment de la loi selon laquelle plus il fait chaud, plus il y a d'évaporation, donc plus il y a de vapeur d'eau dans l'atmosphère, or la vapeur d'eau est un gaz à effet de serre, donc plus il fait chaud. Cette rétroaction positive, prise isolément, gonfle nettement les chiffres du réchauffement annoncé par le GIEC pour le XXI<sup>e</sup> siècle (+2 à +6°C). Or plus de vapeur d'eau entraîne aussi plus de nuages, donc moins de soleil, donc moins de chaleur (rétroaction négative)... le GIEC ne prend pas bien en compte les variations de couverture nuageuse qui sont pourtant très importantes dans le bilan radiatif et donc thermique.

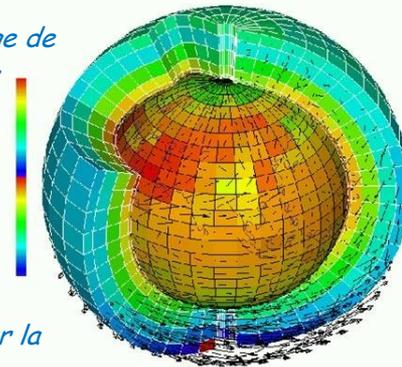
En fait, les modèles ne peuvent actuellement pas intégrer le rôle des nuages de façon précise (pas de grille trop grands). Ils ne savent pas décrire les évolutions climatiques régionales (par exemple le refroidissement de l'Antarctique ou l'évolution de la mousson indienne). Il n'existe pas de modèle décrivant fidèlement la circulation générale dans l'atmosphère.

Les prédictions d'évolutions climatiques catastrophiques sont donc sans fondement. L'unanimité des modèles à prévoir un réchauffement important au XXI<sup>e</sup> siècle n'est pas un gage de solidité de la physique sous-jacente.

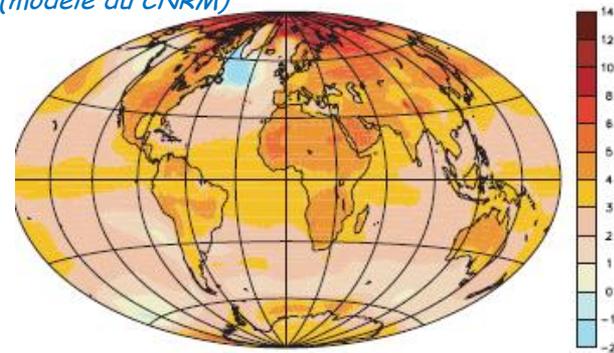


Structure du modèle de l'IPSL (remarque que le CO<sub>2</sub> est au centre du système)

Exemple de maillage de l'atmosphère :



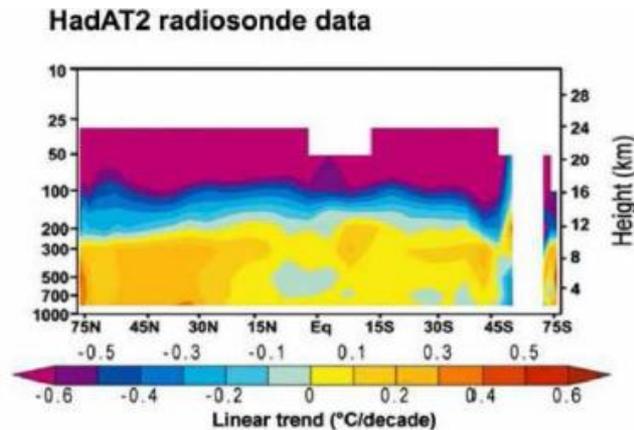
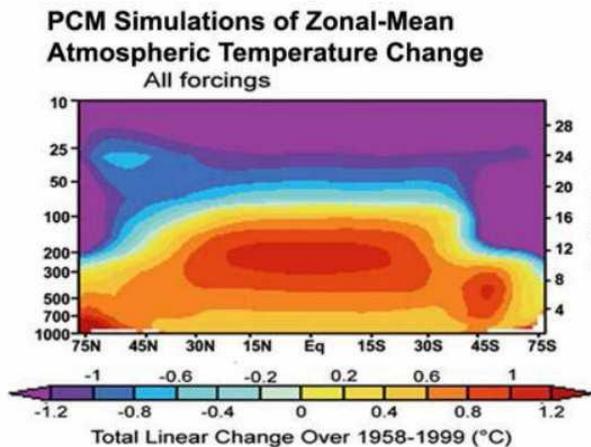
Prédictions de réchauffement pour la fin du XXI<sup>e</sup> siècle : (modèle du CNRM)





# Les errances des modèles climatiques

Les modèles climatiques ne parviennent pas à reproduire correctement l'évolution des températures observée :



*Evolution de la température en fonction de la latitude et de l'altitude sur la période 1958-1999 : Résultats des modèles (à gauche) et des mesures (à droite) (Sources : IPCC AR4 2007 et CCSP 2006)*

Le GIEC justifie cet écart important entre les résultats des modèles et les mesures par l'effet refroidissant des aérosols sulfatés dégagés par l'homme entre les années 50 et 80 mais cette hypothèse est fragile car de nombreuses incertitudes subsistent sur le volume de ces aérosols et l'effet contraire (réchauffant) d'autres aérosols.

Malgré les nombreuses incertitudes, les modélisateurs pensent bien faire en ajustant les valeurs des paramètres des lois physiques programmées dans les modèles afin de reproduire tant bien que mal l'évolution observée discontinue de la température au XXe siècle (hausse jusqu'à 1940, puis légère baisse jusqu'à 1980, puis hausse jusqu'à 2000). Actuellement, les modélisateurs cherchent à réajuster les paramètres pour reproduire la stabilité de la température globale observée depuis 10 ans, stabilité contradictoire avec l'effet présumé du CO<sub>2</sub>. Cette pratique de calage des paramètres est souvent un casse-tête étant donné leur grand nombre...

Les résultats des modèles climatiques ne devraient pas être diffusés aux néophytes compte tenu de la fragilité de la théorie sous-jacente. La priorité devrait être accordée aux mesures et à la recherche théorique. Or cette dernière n'avance guère, comme en témoigne la stabilité des résultats scientifiques affichés par le GIEC depuis 20 ans.



# Travestir et exploiter les variations climatiques



## Les origines du GIEC\*

Le contexte des années 60-70 a contribué à sensibiliser l'opinion publique à l'écologie par la mise en évidence de problèmes écologiques réels et par la crainte de possibles catastrophes environnementales à venir :

- **contexte médiatique** : premières images satellite de la Terre et premières retransmissions télévisuelles des catastrophes naturelles,
- **contexte politique** : menace atomique planétaire (guerre froide), guerres affectant les milieux tropicaux (ex. : au Viêt-Nam),
- **contexte économique** : crise pétrolière, recherche d'autres énergies,

Certains écologistes malthusiens poussent la peur jusqu'à affirmer que l'humanité va à sa perte en épuisant son environnement, annonçant même la fin du monde pour l'an 2000 !

En 1972 est créé le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE).  
En 1979 est organisée par le PNUE, l'OMM\*\* et l'ICSU\*\*\* la 1ère conférence sur le climat.

Au cours de cette décennie, cependant, la menace climatique, encore peu médiatisée, est celle de l'arrivée imminente d'un nouvel âge glaciaire. Il faut dire que la température déclinait depuis les années 40, les glaciers avançaient dans les Alpes... Mais la menace de l'effet de serre chassera vite ce scénario dans les années 80.

\* : GIEC = Groupement Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

\*\* : OMM = Organisation Météorologique Mondiale (fondée en 1878)

\*\*\* : ICSU = International Council of Scientific Unions (fondé en 1931 pour regrouper des scientifiques travaillant dans les sciences naturelles)



© MARC RIBOUD/MAGNUM PHOTOS





## La naissance du GIEC

Le contexte des années 80 est favorable à la montée en puissance de l'écologisme et de la peur climatique :

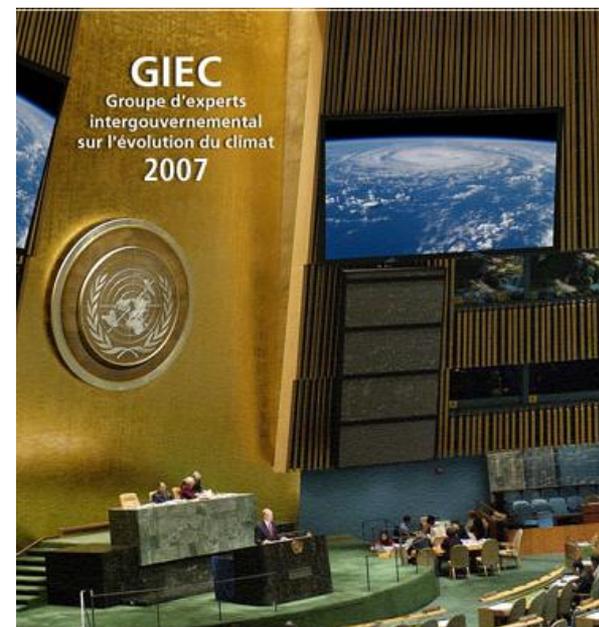
- **contexte économique-politique** : en Angleterre, M. Thatcher utilise le prétexte de la peur climatique pour fermer les mines de charbon en réalité pas assez rentables. A l'opposé de l'échiquier politique, le déclin et la chute du marxisme entraîne de nombreux communistes à se recycler chez les Verts, car lutter contre le CO2 c'est lutter contre l'industrie et l'automobile, donc contre le capitalisme. Par ailleurs, l'affaire du sang contaminé rend l'utilisation du principe de précaution incontournable.

- **contexte scientifique** : l'accident dramatique de la navette Challenger en 1986 met un coup d'arrêt à la recherche spatiale et oblige la NASA à recentrer ses activités sur l'étude de l'atmosphère (notamment la couche d'ozone et « l'effet de serre »). L'accident de Tchernobyl (1986) musèle quant à lui les pro-nucléaires. Parallèlement, la croissance de la puissance de calcul informatique permet de publier les images des 1ères prédictions climatiques obtenues par ce biais. Et la température globale observée se met à augmenter...

En 1985 est organisée la 1ère conférence scientifique internationale sur le changement climatique. Elle lance officiellement l'alerte climatique.

En 1988 est finalement créé, au sein de l'ONU, le « Groupement Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat » (GIEC ou IPCC en anglais). Parallèlement, James Hansen, ingénieur de la NASA, se base sur la canicule et la sécheresse de l'été 1988 aux USA pour convaincre le Congrès américain de la menace du réchauffement par l'effet de serre. Les politiciens sont conquis et les crédits de recherche commencent à affluer.

Le principe de précaution rend la « lutte » contre le réchauffement intouchable.





## L'essence et le fonctionnement du GIEC

« *Le GIEC a pour mission d'évaluer, sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective, les informations d'ordre scientifique, technique et socio-économique qui nous sont nécessaires pour mieux comprendre les fondements scientifiques des risques liés au changement climatique d'origine humaine, cerner plus précisément les conséquences possibles de ce changement et envisager d'éventuelles stratégies d'adaptation et d'atténuation. Il n'a pas pour mandat d'entreprendre des travaux de recherche ni de suivre l'évolution des variables climatologiques ou d'autres paramètres pertinents. Ses évaluations sont principalement fondées sur les publications scientifiques et techniques dont la valeur scientifique est largement reconnue.* » (<http://www.ipcc.ch/index.htm>)

Le GIEC est constitué de 3 groupes de travail (ou WG - Working Group):

- le WG1 est chargé d'établir les bases scientifiques de l'impact de l'homme sur l'évolution climatique,
- le WG2 est chargé des études scientifiques des conséquences de l'impact de l'homme sur le climat,
- le WG3 est chargé d'établir les recommandations nécessaires pour se prémunir de ce risque.

Les WG2 et WG3 supposent que les conclusions du WG1 sont correctes.

Les experts qui composent le WG1 sont nommés par leurs gouvernements et se contentent de collationner (en les triant !) les publications scientifiques sur le sujet. Le rapport de synthèse qu'il produit tous les 5 ans environ est lu et commenté par des relecteurs, parmi lesquels **des représentants des gouvernements et des ONG qui rédigent un résumé diffusé auprès des gouvernements et des media**. Or les conclusions du résumé diffèrent souvent de celles du rapport de synthèse sur des points cruciaux !

Le GIEC affiche ainsi un consensus scientifique qui n'existe pas en réalité.

Les « 2500 experts climatologues du GIEC » mentionnés par les media incluent en fait l'ensemble des membres des 3 WGs, dont seulement 20 % sont des scientifiques travaillant dans le domaine du climat, parmi lesquels beaucoup privilégient la modélisation sur ordinateur à l'observation...

Le GIEC est donc avant tout un organisme politique.

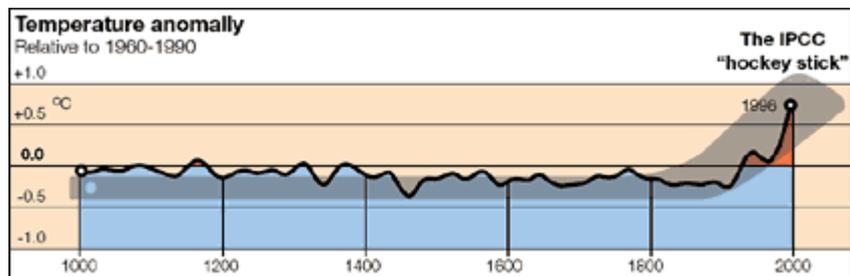


# Les jalons du GIEC

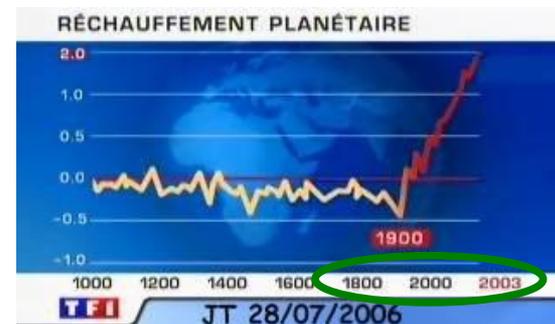
Les publications du GIEC suivent une fréquence d'environ 5 ans.

**1990** : le 1er rapport du GIEC conclut que « les variations de température observées sont conformes avec les résultats des modèles prenant en compte l'effet de serre. » Sont minimisés ou écartés l'effet d'îlot de chaleur urbain pourtant important et les mesures satellitaires pourtant contradictoires.

**1995** : Le résumé du 2<sup>nd</sup> rapport du GIEC, destiné aux décideurs politiques, contient la conclusion suivante, incohérente avec celles du rapport, : « L'examen des indices suggère une influence humaine sur le climat du globe. ». Pour corriger cette incohérence, le rapport est modifié sans l'approbation des rédacteurs scientifiques de sa 1<sup>ère</sup> version. La version finale de ce rapport constitue la base du Protocole de Kyoto adopté en 1997 par 38 pays industrialisés qui s'engagent à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre.



*La « crosse de hockey » : ou comment refaire l'histoire*



**2001** : Le 3<sup>ème</sup> rapport du GIEC s'est basé sur plusieurs publications scientifiques aux résultats erronés, dont la « crosse de hockey » : cette courbe montre un réchauffement récent vertigineux suivant un millénaire de températures stables ; elle est basée essentiellement sur des données dendrochronologiques et son caractère erroné a été montré maintes fois après sa publication ; en outre, elle ignore les acquis de la paléoclimatologie ; pourtant, elle a fait le tour du monde et son auteur (Michael Mann) a bénéficié de nombreuses promotions ; toutefois, elle ne se trouve pas dans le dernier rapport du GIEC.

**2007** : le 4<sup>ème</sup> rapport du GIEC a été publié 3 mois après son résumé destiné aux décideurs... il ne prend pas en compte les récentes avancées significatives effectuées par la recherche sur les effets de l'activité solaire sur les changements climatiques.

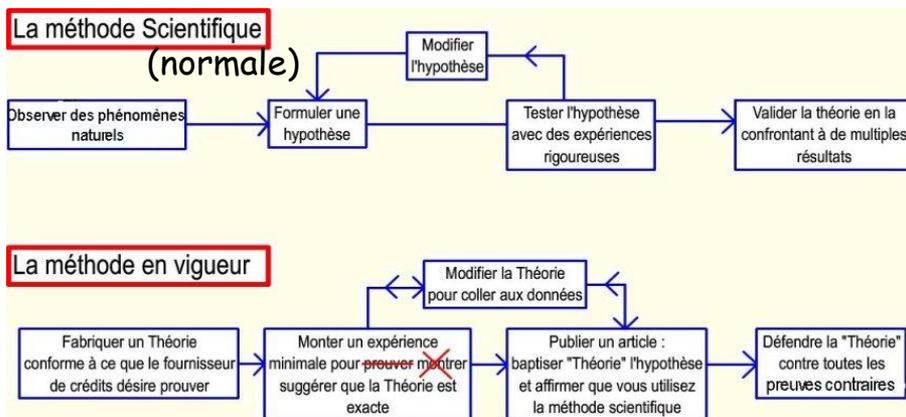
Remarque : le GIEC n'a jamais été audité par un organisme indépendant.



# La puissance de la « climatocratie »

Les laboratoires et organismes de recherche dépendant financièrement des gouvernements (tel le CNRM de Météo-France par exemple) sont tenus d'orienter les résultats de leurs recherches (qui sont généralement basées sur des simulations numériques) dans le sens de la théorie du réchauffement climatique anthropique. Les résultats de recherche allant à l'encontre de la théorie officielle sont filtrés voire interdits de publication.

Malgré les avis scientifiques sceptiques de plus en plus nombreux (cf. ci-après), la méthode scientifique généralement suivie reste contrainte par les objectifs politiques :



Pour les scientifiques dont le budget de recherche dépend des gouvernements, ce sujet constitue une véritable **manne financière** qui ne profite pas seulement à la climatologie mais aussi à de nombreux domaines connexes (océanographie, biologie, économie, etc.) pour étudier les conséquences d'un réchauffement important. Les fonds fédéraux attribués à la recherche en climatologie aux USA sont passés de 300 millions de dollars par an en 1990 à 1,7 milliard en 2005 !

La majorité (silencieuse) des scientifiques admettent la théorie du réchauffement climatique anthropique sans se poser de questions. Les scientifiques qui la soutiennent ouvertement sont assurés d'obtenir contrats et promotions voire de passer largement dans les media (tel Jean Jouzel qui est devenu vice-président du groupe scientifique du GIEC). En outre, il suffit de connaître les conclusions du GIEC pour s'auto-proclamer climatologue (tel Jean-Marc Jancovici).

Pour les politiciens, la « lutte contre le réchauffement » est une opportunité formidable (et maintenant incontournable) de **se présenter en sauveur de la planète** (et ainsi d'éviter d'aborder d'autres problèmes moins consensuels (en apparence) mais réels).

Pour les journalistes, la menace d'une évolution climatique potentiellement catastrophique est **source inépuisable de reportages alarmants**. Ce sujet est également pain béni pour les intellectuels philanthropes mais aussi pour certains industriels (ouverture de nouveaux marchés).

Politiciens, écologistes, scientifiques, journalistes, et industriels « propres » restent ainsi solidement liés par une **connivence d'intérêts**. L'ignorance du grand public est entretenue par la **puissance du dogme du réchauffement climatique anthropique** martelé par les media.

Les « climato-sceptiques », scientifiques ou non, et dont les opinions sont jugées « faire désordre » et fragiliser le consensus scientifique (pourtant virtuel), sont quant à eux muselés ou écartés (ce qui compromet leur carrière) ou jugés isolés (à tort) voire accusés d'être à la solde de l'industrie pétrolière. Il est climatiquement incorrect de remettre en cause la théorie officielle ; c'est pourquoi les rares « climato-sceptiques » que l'on entend sont des experts soit indépendants, soit retraités.



## Exemples de mobilisation de la matière grise sur le réchauffement climatique

Influence du réchauffement climatique sur l'augmentation des maladies transmises par les tiques (étude de l'IRD) :

[http://www.ird.fr/content/download/7204/75650/version/1/file/CP+Tiques+DRaoult\\_CNRS\\_IRD.pdf](http://www.ird.fr/content/download/7204/75650/version/1/file/CP+Tiques+DRaoult_CNRS_IRD.pdf)

Les ruminants et le réchauffement climatique (brochure de l'Institut de l'élevage) :

[http://www.inst-elevage.asso.fr/html1/IMG/pdf\\_CR\\_190833001.pdf](http://www.inst-elevage.asso.fr/html1/IMG/pdf_CR_190833001.pdf)

Unités de l'INRA mobilisées sur l'étude de l'impact des gaz à effet de serre sur les milieux cultivés ou naturels :

[http://www.inra.fr/la\\_sciences\\_et\\_vous/dossiers\\_scientifiques/changement\\_climatique/dispositif\\_et\\_outils/changement\\_climatique\\_principales\\_unites\\_de\\_recherche](http://www.inra.fr/la_sciences_et_vous/dossiers_scientifiques/changement_climatique/dispositif_et_outils/changement_climatique_principales_unites_de_recherche)

Le réchauffement climatique augmente la biodiversité des pucerons :

[http://www.inra.fr/la\\_sciences\\_et\\_vous/dossiers\\_scientifiques/changement\\_climatique/rechauffement\\_climatique\\_augmente\\_biodiversite\\_pucerons](http://www.inra.fr/la_sciences_et_vous/dossiers_scientifiques/changement_climatique/rechauffement_climatique_augmente_biodiversite_pucerons)

L'arboriculture et la viticulture française face au changement climatique :

<http://www.arvclim.fr/default.aspx>

1<sup>ère</sup> conférence internationale sur le changement climatique et ses effets sur le tourisme (Djerba, 2003) :

[http://onerc.org/dataweb/documents/Buerki\\_tourisme%20et%20montagne.pdf](http://onerc.org/dataweb/documents/Buerki_tourisme%20et%20montagne.pdf)

Impact des changements climatiques en termes de fréquence/intensité des désastres : quelle réponse des organisations humanitaires ? (Croix Rouge) :

<http://onerc.org/dataweb/documents/Croix%20Rouge%20Preparedness.pdf>

Impact des précipitations sur les émissions en CO<sub>2</sub> du secteur électrique européen (note d'étude de la mission climat de la caisse des dépôts) :

[http://onerc.org/dataweb/documents/cdc\\_miss.pdf](http://onerc.org/dataweb/documents/cdc_miss.pdf)

Les politiques de l'urbanisme et de l'habitat face aux changements climatiques (avis et rapport du Conseil Economique et Social) :

[http://onerc.org/dataweb/documents/cons\\_c.pdf](http://onerc.org/dataweb/documents/cons_c.pdf)

Rapport sur les effets des changements climatiques sur la santé des britanniques :

<http://onerc.org/dataweb/documents/UKCIP/HEALTH%20EFFECTS%20OF%20CLIMATE%20CHANGE%20IN%20THE%20UK.pdf>



## Science ou politique ?

« *Le seul moyen pour changer notre société, c'est de donner la frousse aux gens en les menaçant d'une possible catastrophe, donc il est tout-à-fait légitime et même nécessaire que les scientifiques exagèrent.* » témoignage du Pr. D. Botkin, de l'université de Santa Barbara, Californie, citant l'avis de certains de ses collègues chercheurs, oct. 2007

« *Ma conviction profonde, c'est que le réchauffement atmosphérique dû aux activités humaines est une réalité* »  
J. Jouzel, glaciologue, 2000

« *Il est possible que nous en arrivions au point où, pour sauver le monde, la solution sera l'effondrement de la civilisation industrielle.* » M. Strong, ancien conseiller spécial de Kofi Annan (alors secrétaire général de l'ONU) pour les questions environnementales

« *Peu importe que la science soit complètement bidon, il y a des bénéfices collatéraux pour l'environnement. Le changement climatique nous donne la meilleure chance d'apporter la justice et l'égalité dans le monde. C'est un excellent moyen pour redistribuer les richesses.* » C. Stewart, ancien ministre de l'environnement canadien

« *Quand les choses vont très mal, je pense que la démocratie est un objectif moins important que la protection de la planète contre la mort.[...] Les restrictions de l'usage du carbone doivent être imposées au peuple, que ça lui plaise ou non.* » M. Hillman, membre senior émérite du Policy Studies Institute

« *Le changement climatique est trop important pour être laissé aux scientifiques.* »  
M. Hulm, professeur à l'université d'East Anglia, 2007

« *Si nous n'annonçons pas des catastrophes, personne ne nous écoutera !* » Sir John Houghton, 1er président du GIEC

« *Tous les cris des scientifiques sceptiques ne seront pas étouffés tant qu'ils ne seront pas morts.* »  
J. Hansen, ancien ingénieur à la Nasa, 2006



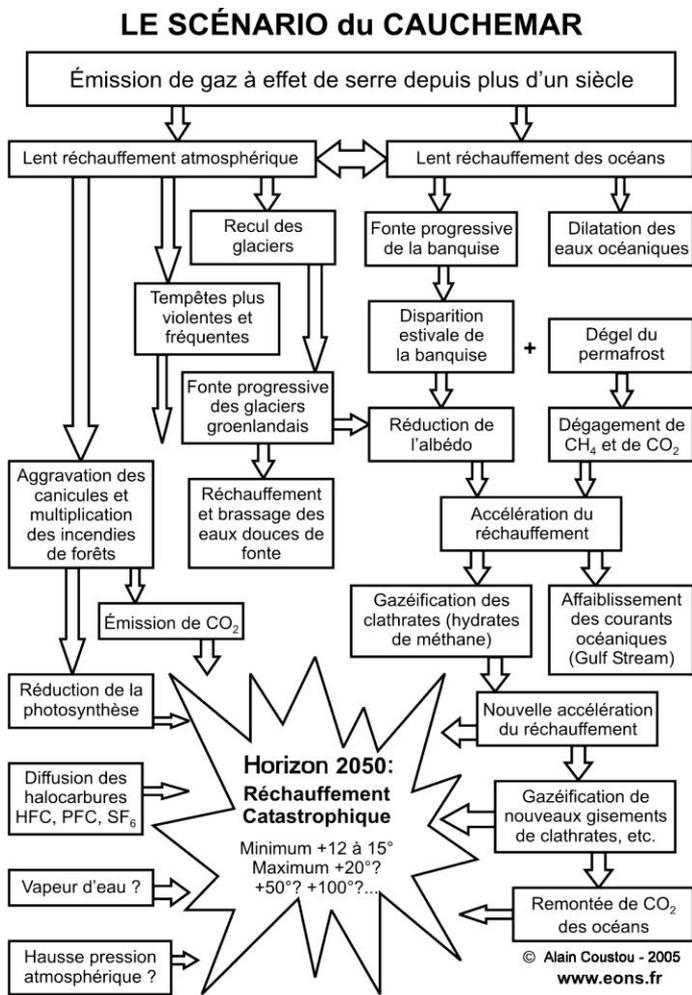
# Catastrophes annoncées



MONDE- Possibles effets d'un réchauffement climatique (Projection 2050 - 2100)

Pourtant, comme le montre l'histoire, les avantages d'un réchauffement sont nombreux :

- économies de chauffage,
- augmentation du taux de CO<sub>2</sub>, donc croissance plus rapide de la végétation,
- meilleure répartition des précipitations, donc extension des forêts et surfaces cultivables,
- moins de contrastes thermiques donc plus grande clémence du temps,
- ouverture de routes maritimes...



*Raisonnement délirant d'un économiste*



# L'endoctrinement du grand public

- Ignorance entretenue, nombreux faits déformés ou masqués (cf. pages précédentes), et attribution systématique des événements météo extrêmes au réchauffement climatique anthropique (sauf pour les vagues de froid qui ont le statut privilégié d'être considérées naturelles).
- Pas/peu de recherche de la part de la plupart des journalistes scientifiques qui se contentent de relayer les conclusions du GIEC,
- Rédaction d'articles scientifiques de vulgarisation reflétant la mode scientifique qui se focalise sur les modèles numériques de simulation du climat,
- Emploi de la technique de la répétition qui est ici un martèlement  
=> la théorie du réchauffement climatique anthropique devient ainsi une vérité.
- Formatage des esprits pour toujours envisager le pire,
- Culpabilisation face aux générations futures si rien n'est fait (principe de précaution totalitaire).
- Montage de coups médiatiques par certaines organisations écologistes,
- Organisation de forums, de comités citoyens préalablement briefés comme il se doit (comme à la Villette en 2002),
- Incitation aux gestes éco-citoyens : actions de bon sens (tri déchets par ex.) mais avec toujours le même but affiché (produire moins de CO2, « c'est bon pour la planète ».),
- Diffusion de publicités vantant la participation de certains industriels au « sauvetage de la planète » (EDF, vendeurs de voitures hybrides, etc),
- Diffusion de films catastrophes (« Le jour d'après ») ou de documentaires superficiellement scientifiques et fidèles à la doctrine officielle (« La vérité qui dérange » d'Al Gore),
- etc.

**En France, ça marche : 85 % des Français pensent qu'il y a un dérèglement du climat du fait des activités humaines.** (sondage Ipsos, mars 2001)

En revanche, seulement 41 % des britanniques et 36 % des américains le pensent.





# Le scepticisme climatique croissant

La manne financière apportée aux laboratoires et organismes de recherche soutenant la théorie du réchauffement anthropique ne profite pas aux autres climatologues et donc freine les avancées scientifiques utiles.

De fait, il y a de **très nombreux scientifiques « climato-sceptiques »**. Mais le grand public ne connaît pas leurs avis. Ils sont compétents en météorologie, climatologie ou dans d'autres sciences de la Terre (notamment la géologie) ou en astrophysique. En particulier, de très nombreux géologues sont hostiles aux conclusions du GIEC (les 2/3 selon un observateur de la dernière conférence mondiale de géologie) ; de fait, les géologues sont bien placés pour connaître les variations climatiques à long terme.

Les scientifiques non climatologues convaincus par la théorie du réchauffement climatique anthropique changent généralement d'opinion quand ils se penchent sur les faits réels. Un rapport récent du Sénat américain recueille les témoignages de nombreux (plus de 700) scientifiques (devenus) « climato-sceptiques ».

(lien : <http://hatch.senate.gov/public/files/USSenateEPWMinorityReport.pdf>)

Plusieurs membres du GIEC se sont plaints des manœuvres parfois frauduleuses effectuées sur le traitement des données et des conclusions scientifiques au sein du GIEC. Certains ont **démissionné du GIEC** pour cette raison tels Richard Lindzen, Christopher Landsea, Paul Reiter, etc.

Plusieurs **pétitions** ont été signées par de nombreux scientifiques pour exprimer leur désaccord avec la théorie officielle et dénoncer le pseudo-consensus. L'une d'entre elles a recueilli à ce jour environ **31000 signatures aux USA**, dont 9000 émanant de titulaires d'un doctorat ; elle est accessible sur <http://www.petitionproject.org>.

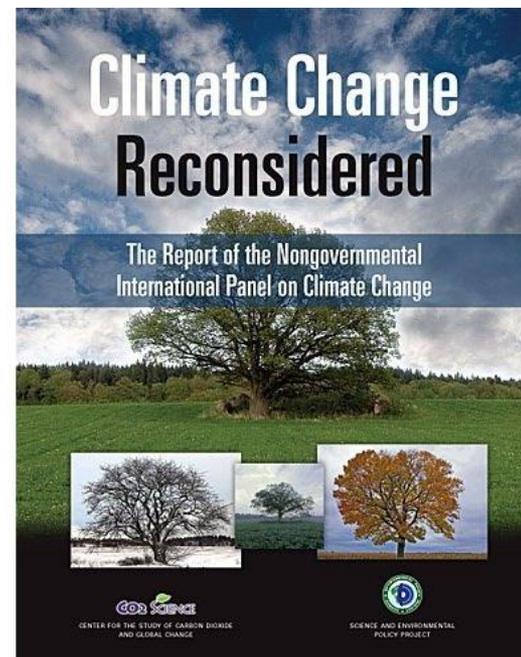
Des **courriers de mise en garde** contre la récupération d'une mauvaise science à des fins politiques ont été rédigés par certains scientifiques à destination des gouvernements, en vain.

Des scientifiques climato-sceptiques se sont organisés en une « équipe B » nommée **NIPCC** (Non-Gouvernemental International Panel on Climate Change par opposition à l'IPCC (= GIEC)), ont publié un rapport en 2009 ([http://www.pensee-unique.fr/NIPCC\\_VF\\_04.pdf](http://www.pensee-unique.fr/NIPCC_VF_04.pdf)) et organisent des conférences internationales depuis 2 ans (lien vers celle de 2009 : <http://www.heartland.org/events/WashingtonDC09/index.html>).

Des sites Internet climato-sceptiques (surtout anglophones) ont été mis en place par des spécialistes du sujet.

Des publications de plus en plus nombreuses confortent le lien entre les variations climatiques et celles de l'activité solaire.

Autre illustration : en mars 2009, un rapport très critique a été rédigé par 5 scientifiques (dont un membre du GIEC) de la Société Japonaise pour l'Energie et les Ressources et adressé au gouvernement japonais. Il réfute la théorie officielle et dénonce les erreurs du GIEC.





## Les avis et témoignages « climato-sceptiques »

« *Le réchauffement climatique anthropique est devenu une nouvelle religion* » Ivar Giaever, prix Nobel de physique 1973

« *Quand le président de la Royal Society déclare que la science du réchauffement climatique anthropique est achevée, ça me rappelle un précédent président qui avait déclaré que les engins plus lourds que l'air ne pouvaient pas voler.* » Ian Plimer, géologue à l'Université d'Adélaïde (Australie)

« *Le lien entre l'activité humaine et le réchauffement climatique n'est pas prouvé.* »

Yury Izrael, directeur de l'Institut de l'Ecologie et du Climat du Globe de l'Académie des Sciences russe, et vice-président du GIEC (!), 2005

« *Il n'est pas scientifiquement fondé d'attribuer à l'atmosphère terrestre les propriétés de l'effet de serre.* »

K. Abdoussamatov, chef du Laboratoire d'études spatiales de l'observatoire principal de l'Académie des Sciences russe.

« *Le réchauffement climatique anthropique est une hypothèse issue de modèles théoriques et fondée sur des relations simplistes, hypothèse proclamée mais non démontrée. Les contradictions sont nombreuses entre les prédictions et les faits climatiques directement observés, l'ignorance délibérée de ces distorsions flagrantes constituant une imposture scientifique.* » Marcel Leroux, ex-directeur du Laboratoire de climatologie, risques et environnement du CNRS de Lyon

« *Je n'ai jamais été le témoin d'une plus horrible corruption du processus d'arbitrage par les pairs que lors de la rédaction du rapport du GIEC.* »

F. Seitz, ex-Président de l'Académie des Sciences américaine

« *Le GIEC utilise les résultats de modèles incohérents et invalides du point de vue scientifique.* »

A. Zichichi, Président de la Fédération Mondiale des Scientifiques.

« *Quels êtres humains peuvent se voir accorder le privilège de décider que le climat actuel est le meilleur pour toute l'humanité ?* »

M. Griffin, Directeur général de la NASA

« *La première fois que j'ai lu le rapport du GIEC [2001], j'ai été abasourdi. Le rapport émanait de 22 auteurs mais aucun d'entre eux n'est un spécialiste du niveau des mers.* » Dr N.-A. Mörner, ex-responsable du Département de Paléogéophysique et de Géodynamique de l'Université de Stockholm.

« *Les rapports sur le changement climatique du GIEC ne fournissent pas une évaluation objective des tendances de température et du changement climatique associé.* » Dr M.L. Khandekar, expert climatologue d'Environnement Canada, et relecteur du rapport 2007 du GIEC.

« *C'est un mensonge éhonté, propulsé par les media, que de faire croire qu'il n'y a qu'une petite frange de scientifiques qui ne marchent pas dans le coup du réchauffement climatique anthropique.* » S. Glodenberg, météorologue attitré dans une division de recherche sur les ouragans.

« *Nous sommes rentrés dans un nouveau paradigme dans lequel la simulation et les programmes ont remplacé la théorie et les observations.* »

R. Lindzen, climatologue au Massachusetts Institute of Technology.



# La traque tous azimuts du CO2... et son coût

Mise en place de multiples « bilans carbone » portant sur tout (industries, transports, alimentation, etc.).

Solutions techniques proposées très coûteuses et folles pour certaines :

- Stockage du CO2 dans les couches géologiques (piste privilégiée) ou dans des « puits » de carbone (forêts),
- Acidification des océans pour qu'ils absorbent davantage le CO2,
- injection d'aérosols sulfatés dans l'atmosphère pour la refroidir,
- restrictions d'émissions de CO2 et autres gaz à effet de serre :
  - recherches techniques menées dans les différents secteurs d'activité (automobile, agriculture, etc.),
  - augmentation à marche forcée de la proportion d'énergies renouvelables malgré leurs inconvénients (coût élevé et inefficacité (fonctionnement des éoliennes 1/4 du temps seulement))
  - on envisage même d'administrer des pilules aux ruminants (lesquels dégagent du méthane) !



Contraintes financières imposées :

- En France : la taxe carbone : 85 euros par ménage et par an (en moyenne) à partir de 2010.
- A l'échelle mondiale : développement d'un marché du CO2 (achat/vente de droits d'émission),

Ces contraintes font l'objet de discussions politico-économiques nationales et internationales interminables dans le sillage du protocole de Kyoto (1997) signé par 172 pays s'engageant à réduire leurs émissions de CO2. L'Europe pense contrôler et freiner ainsi en sa faveur le développement des pays comme la Chine, l'Inde, etc.

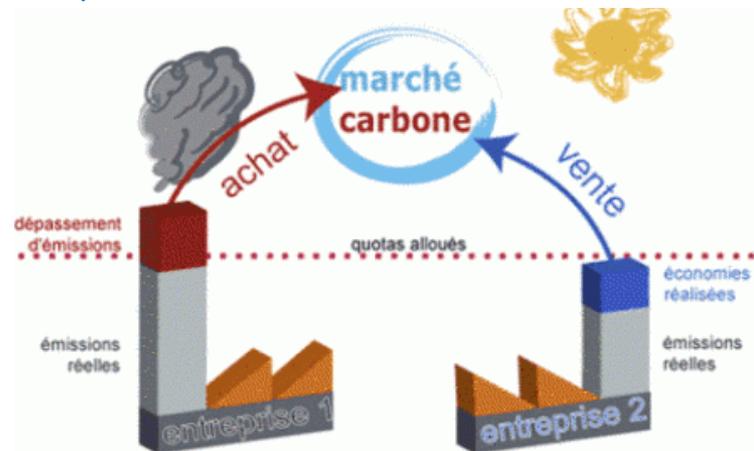
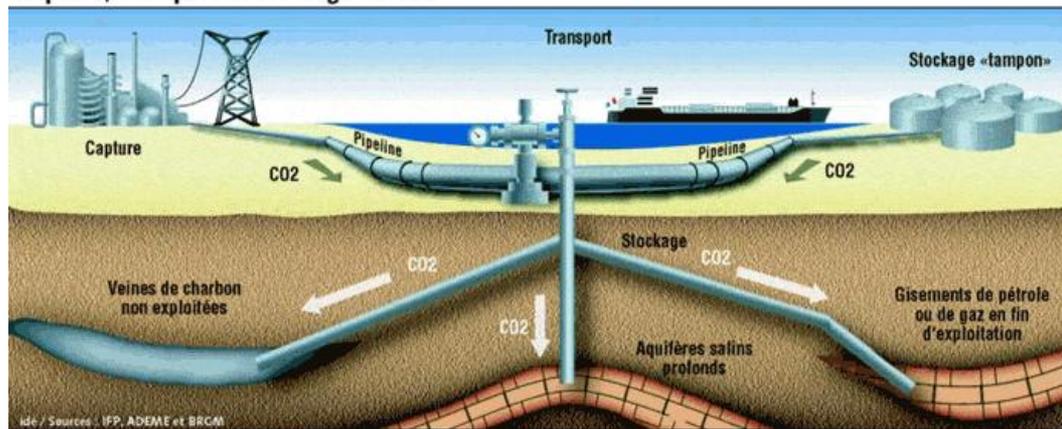
L'application du principe de précaution dans ce domaine risque de coûter extrêmement cher (170 milliards de dollars par an, à comparer aux 80 millions par an nécessaires aux pays en voie de développement pour la santé, l'éducation, l'eau et l'assainissement - estimation UNICEF).

**DES GAZ À EFFET DE SERRE  
DANS MON ASSIETTE ?**



Le grand public pense que tout ceci permettra de réduire la pollution ; or, le CO2 n'est pas un polluant et la pollution a déjà fortement baissé depuis 20 ans grâce aux progrès technologiques ! Alors... prêts à mettre la main à la poche ?

## Capture, transport et stockage du CO2





# Perspectives

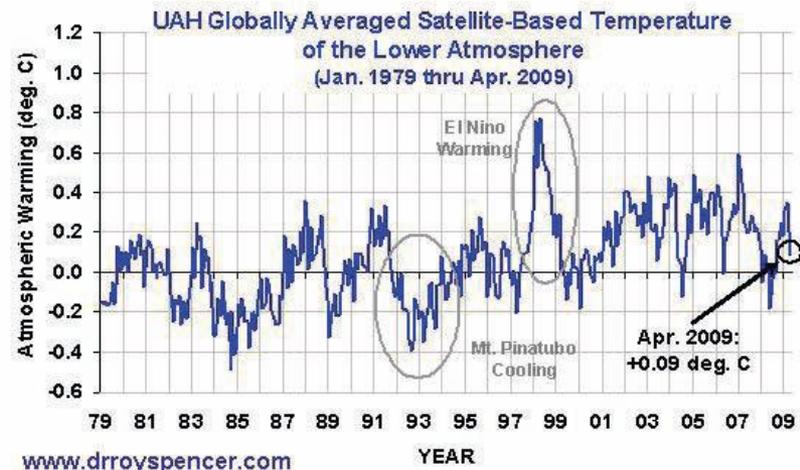
## Concernant l'évolution du climat :

- le niveau des températures s'est stabilisé depuis 1998 et a même tendance à décroître ces dernières années,
- le niveau des océans n'augmente plus depuis quelques années,
- la baisse d'activité solaire devrait se poursuivre et entraîner un refroidissement progressif au cours des prochaines décennies.
- dans quelques milliers d'années : retour en quelques millénaires à l'ère glaciaire : 4 à 6°C de moins qu'aujourd'hui, écrasement des régions les plus septentrionales par des masses de glace énormes (Scandinavie rayée de la carte), désertification de vastes régions tropicales...

## Concernant la science du climat :

- les « climato-alarmistes » devraient le rester un moment ; par prudence, ils ont remplacé la menace du « réchauffement climatique » par celle du « changement climatique » (au cas où !). Ce changement sémantique subtil n'a guère été perçu par le public.
- les « climato-sceptiques » devraient encore augmenter en nombre mais auront encore du mal à exister sur la scène médiatique. A moins que les media traditionnels ne s'effondrent devant Internet ?
- la science du climat changera sans doute le jour où les politiciens se désintéresseront du sujet à la faveur d'un autre os écologique à ronger ; alors seulement le mythe disparaîtra subitement pour laisser place à la vraie science. Par contre, la « taxe carbone » ou son équivalent aura encore une longue vie devant elle, tant l'inertie politique est grande !
- la climatologie risque d'être à terme fortement décrédibilisée (surtout si un net refroidissement survient) dans le monde scientifique et dans l'opinion publique, notamment chez les jeunes qui ont déjà tendance à se détourner des sciences dans leur cursus.

« *Je suis inquiet d'un inévitable retour de flamme contre la science et les scientifiques quand le public prendra connaissance des informations correctes au sujet du changement climatique.* » S.-I. Akasofu, fondateur du Centre International de Recherche en Arctique





## A méditer...

*« L'écologie est à l'écologisme ce que l'économie et la sociologie sont au marxisme : une science que des idéologues instrumentalisent pour gagner de l'influence et du pouvoir. »*  
Y. Lenoir, ingénieur des Mines



*« Les complications fatiguent l'esprit humain et il se repose volontiers avec une sorte d'orgueil dans l'idée d'une seule cause produisant à elle seule une infinité de grands effets. »*  
Tocqueville, historien

*« Il est plus confortable de faire tourner un modèle d'ordinateur que d'aller voir la réalité sur le terrain. »*  
F. Dyson, physicien

*« La peur est une arme très efficace. Elle produit les effets désirés à moindre coût. »*  
Pr Takeda, physicien

*« L'intolérance écologique se construit à partir de généralisations et de changements d'ordre de grandeur dans le raisonnement. »*  
Pr de Kervasdoué, économiste



# Références

Données sur l'Arctique : Joseph Litynski, Laboratoire de Climatologie, Université du Québec

Données sur les glaciers : Robert Vivian, glaciologue

Données sur l'activité solaire : Henrik Svensmark, Institut de recherches spatiales danois

Données sur la santé et le climat : Paul Reiter, spécialiste des maladies tropicales à l'Institut Pasteur

« *L'histoire du climat depuis l'an Mil* » Emmanuel Leroy-Ladurie (historien), Ed. Flammarion, 1967

« *Histoire humaine et comparée du climat* » Emmanuel Leroy-Ladurie, Ed. Fayard, 2005

« *L'histoire du climat* » Pascal Ascot (historien), Ed. Perrin, 2004

« *Quel temps !* » Guillaume Séchet (météorologue), Ed. Hermé, 2004

« *Sale temps pour les saisons* » Anne Vallaëys (journaliste scientifique), Ed. Hoëbeke, 1993

« *La dynamique du temps et du climat* » Marcel Leroux (climatologue), Ed. Dunod, 2000

« *Climat de panique* » Yves Lenoir (ingénieur des Mines), Ed. Favre, 2001

« *L'homme est-il responsable du réchauffement climatique ?* » André Legendre (ingénieur), Ed. EDP Sciences, 2009

« *Climat : la fausse menace ?* » Jean-Paul Croizé (journaliste scientifique), Ed. Carnot, 2004

« *L'imposture verte* » Pierre Kohler (journaliste scientifique), Ed. Albin Michel, 2002

« *L'écologiste sceptique* » Bjorn Lomborg (statisticien danois), Ed. Le cherche midi, 2001

« *La météo : questions de temps* » René Chaboud (météorologue), Ed. Nathan, 1993

Quelques sites scientifiques alarmistes :

<http://www.ipcc.ch> (site du GIEC)

<http://www.realclimate.org> (Gavin Schmidt, responsable des mesures GISTEMP à la NASA)

<http://www.manicore.com> (Jean-Marc Jancovici, ingénieur Télécom et consultant pour la mise au point du bilan carbone)

Quelques sites scientifiques sceptiques :

<http://climat-sceptique.over-blog.com/> (Charles Müller, journaliste scientifique)

<http://www.pensee-unique.fr> (Jean Martin, ancien directeur de recherches au CNRS)

<http://skyfal.free.fr>

<http://www.climateosci.org> (R. Pielke, climatologue)

Résumé du rapport du « Nongovernmental International Panel on Climate Change » (NIPCC) : [http://www.pensee-unique.fr/NIPCC\\_VF\\_04.pdf](http://www.pensee-unique.fr/NIPCC_VF_04.pdf)

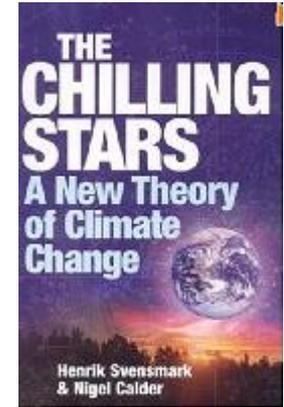
Récent audit des stations météo des USA : <http://www.surfacestations.org>

Chronique des phénomènes météo extrêmes au XXe siècle : <http://www.meteo-paris.com/chronique> (Guillaume Séchet, météorologue)

Manuel du climato-sceptique de Joanna Nova, scientifique convaincue de la théorie du réchauffement anthropique de 1990 à 2007 avant de changer d'avis :

<http://skyfal.free.fr/uploads/ManuelDuSceptique2.2.pdf>

Film climato-sceptique : [http://fr.wikipedia.org/wiki/The\\_Great\\_Global\\_Warming\\_Swindle](http://fr.wikipedia.org/wiki/The_Great_Global_Warming_Swindle)



Serge Galam

**Les scientifiques  
ont perdu le Nord**

Réflexions sur  
le réchauffement  
climatique

PLON