Note d'information de l'OMM

Changement climatique: constat et chiffres clefs

Ce document est destiné à l'information;
il ne constitue pas un compte rendu officiel

Mars 2013

1) La grande majorité de la communauté scientifique s'accorde à dire que notre climat est en train de changer et que les activités humaines y contribuent pour une large part. Ce consensus est attesté par une déclaration commune signée en 2005 par 11 des plus grandes académies nationales des sciences, à savoir celles de l'Allemagne, du Brésil, du Canada, de la Chine, des États-Unis d'Amérique, de la Fédération de Russie, de la France, de l'Inde, de l'Italie, du Japon et du Royaume-Uni[1]. Des déclarations similaires ont été publiées par bien d'autres organismes scientifiques[2].

Le débat scientifique sur le changement climatique se déroule essentiellement par articles interposés que des climatologues publient dans des revues scientifiques dignes de foi. Même s'il n'est pas parfait, le principe de validation par des pairs est un moyen très efficace de garantir que seuls les articles dont la rigueur scientifique et l'objectivité sont avérés peuvent être publiés dans les revues en question. Plusieurs enquêtes menées auprès des grandes revues scientifiques ont confirmé que la quasi-totalité des articles qui ont trait à la science du changement climatique souscrivent au principe d'un changement climatique d'origine humaine. Cette littérature scientifique digne de foi est évaluée périodiquement par le Groupe d'experts OMM/PNUE sur l'évolution du climat (GIEC)[3].

Un article paru en 2010 dans les actes de l'Académie nationale des sciences des États-Unis d'Amérique passe en revue les publications de 1 372 climatologues, y compris les sources citées en référence. La conclusion est que 97 à 98 % des climatologues les plus en vue soutiennent la thèse du changement climatique anthropique[4]. Une autre étude portant sur des articles publiés entre 1993 et 2003 qui contenaient l'expression «global climate change» (changement climatique planétaire) a révélé qu'aucun des 928 articles considérés ne réfutait la thèse du réchauffement climatique d'origine anthropique[5]. Dans une étude réalisée en 2009, l'Union géophysique américaine a conclu que 82 % des 3 000 spécialistes des sciences de la Terre interrogés, dont 97,4 % sont des climatologues, sont convaincus que les activités humaines contribuent au changement climatique[6].

---

1 www.nationalacademies.org/onpi/06072005.pdf
2 Par exemple: www.ametsoc.org/policy/2012climatechange.html; www.aps.org/policy/statements/07_1.cfm; www.interacademies.net/File.aspx?id=4825; www.ucsusa.org/assets/documents/ssi/climate-change-statement-from.pdf.
3 www.ipcc.ch
4 www.pnas.org/content/early/2010/06/04/1003187107.full.pdf+html
5 www.ametsoc.org/atmospolicy/documents/Chapter4.pdf
6 http://tigger.uic.edu/~pdoran/012009_Doran_final.pdf

Pour de plus amples informations, veuillez vous adresser à:
Organisation météorologique mondiale: 7 bis, avenue de la Paix – Case postale 2300 – CH 1211 Genève 2 – Suisse
Bureau de la communication et des relations publiques: Tél.: +41 (0) 22 730 83 14 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27 | Courriel: cpa@wmo.int
www.wmo.int

La contribution des émissions anthropiques de gaz à effet de serre au changement climatique n'est certes pas controversée, mais les scientifiques s'emploient toujours à déterminer la manière dont le climat va réagir à ces émissions sur le long terme et dans les différentes régions du monde.

2) Le changement climatique anthropique est causé par les émissions de gaz à effet de serre provenant de l'industrie, des transports, de l'agriculture et d'autres secteurs économiques cruciaux. Le dioxyde de carbone est le principal responsable de l'accélération du changement climatique. Les combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz) représentent la plus grande source d'émission anthropique de dioxyde de carbone (et de carbone noir, c'est-à-dire de suie, résultat d'une combustion incomplète) et rejettent aussi des quantités considérables de méthane et de protoxyde d'azote dans l'atmosphère. Le déboisement et autres changements d'affectation des terres libèrent également de grandes quantités de dioxyde de carbone. Les émissions de méthane proviennent des animaux domestiques, des rizières ainsi que des opérations de traitement et d'élimination des déchets humains et industriels. L'épandage d'engrais est une source d'émission de protoxyde d'azote, tandis qu'un certain nombre de gaz à effet de serre aussi puissants que persistants ont été fabriqués à des fins industrielles, notamment les CFC, les HCFC et l'hexafluorure de soufre.

Les gaz à effet de serre d'origine naturelle maintiennent la planète à une température de quelque 30 ℃ (54 ℉) supérieure à ce qu'elle serait sans c es gaz. Pour l'essentiel, l'énergie en provenance du soleil atteint la Terre sous forme de lumière visible, dont une partie est renvoyée dans l'espace tandis que l'autre traverse l'atmosphère et vient réchauffer la surface du globe. Étant beaucoup plus froide que le soleil, la Terre émet de l'énergie sous forme de rayonnement infrarouge thermique. Le rayonnement infrarouge ne peut pas traverser directement l'atmosphère comme la lumière visible, mais la plus grande partie de ce rayonnement ascendant arrive finalement dans l'espace tandis que le reste est bloqué par les gaz à effet de serre. À mesure que ceux-ci augmentent, la quantité d'énergie infrarouge piégée dans la basse atmosphère s'accroît, réchauffant encore plus la surface de la Terre. La corrélation entre les concentrations de dioxyde de carbone et la température à la surface du globe sur les 800 000 dernières années a été bien démontrée.

Certains affirment que le réchauffement planétaire est attribuable aux fluctuations de l'énergie solaire. Depuis 1750, la quantité moyenne d'énergie qui nous arrive du soleil est restée constante ou a légèrement augmenté. Cependant, si le réchauffement était causé par une activité solaire plus intense, on pourrait s'attendre en toute logique à ce que les températures soient plus élevées dans toutes les couches de l'atmosphère. Or, les scientifiques ont observé au contraire un refroidissement de la haute atmosphère et un réchauffement en surface et dans les basses couches. La raison en est que la chaleur se retrouve piégée par les gaz à effet de serre dans la basse atmosphère avant de pouvoir atteindre la stratosphère. Les modèles de climat qui ne tiennent compte que des variations de l'éclairement énergétique solaire, sans inclure l'augmentation des gaz à effet de serre, sont incapables de reproduire l'évolution de la température telle qu'elle a été observée au cours du siècle écoulé voire depuis plus longtemps[7].

3) Le consensus sur le changement climatique et les gaz à effet de serre découle d'un faisceau de preuves. Celles-ci reposent sur les principes physiques de base, sur des observations nombreuses et variées relatives aux conditions climatiques actuelles et passées et sur des modèles qui prévoient les conditions climatiques futures. C'est la raison pour laquelle les chercheurs s'estiment fondés à affirmer en toute confiance que les émissions anthropiques de gaz à effet de serre contribuent au changement climatique.

[7] www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-7-1-2.html; http://climate.nasa.gov/causes

- **Les lois de la physique et de la chimie.** Déjà au XIXe siècle, les scientifiques savaient que la composition chimique de l'atmosphère avait une influence sur la température à la surface du globe. Le dioxyde de carbone et les autres gaz à effet de serre, qui, représentent à eux tous moins de 1 % de l'atmosphère, font en quelque sorte office de couverture en maintenant la planète à une température supérieure à ce qu'elle serait sans cela. Les scientifiques ont par ailleurs une idée assez claire de la manière dont les régimes de circulation atmosphérique et océanique redistribuent l'énergie solaire sur la surface de la Terre.

- **Observations climatologiques actuelles.** Le climat est observé directement par des milliers de stations météorologiques, sans compter les instruments de mesure emportés dans la haute atmosphère par des ballons, des cerfs-volants, des aéronefs et des fusées; à cela s'ajoutent les navires marchands qui effectuent des mesures atmosphériques et océaniques, les profileurs de vent, les radars et autres appareils spécialisés, une flotte mondiale de bouées Argo qui mesurent températures et courants océaniques et les satellites de télédétection qui fournissent des données sur la nébulosité, la température, la vapeur d'eau, la chimie atmosphérique, le niveau de la mer, les calottes glaciaires, la couverture forestière et d'autres variables en rapport avec le climat. Grâce à l'Internet et à des systèmes de télécommunication ultrarapides, de grandes quantités de données instrumentales sont acheminées vers les centres de traitement de données et de recherche. Toutes ces données d'observation sur le climat attestent clairement un réchauffement qui ne saurait être attribué seulement à des causes naturelles (éruptions volcaniques par exemple). Elles sont recueillies par des réseaux et des organismes qui collaborent sous les auspices du Système mondial d'observation du climat (SMOC)[8] et du programme de la Veille de l'atmosphère globale (VAG)[9] dirigé par l'OMM.

- **Étude des paléoclimats.** Le climat de la Terre a évolué de façon naturelle durant des milliards d'années en fonction des variations de l'énergie solaire, de l'orbite terrestre, de la composition chimique de l'atmosphère, de la forme des continents et des chaînes de montagnes, de la vie animale et végétale, etc. Les paléoclimatologues étudient les climats passés sur la base de divers indices. Les fluctuations climatiques anciennes sont attestées indirectement par les cernes des arbres, les coraux, les carottes de glace prélevées dans les inlandsis, les sédiments marins et lacustres et les variations du niveau des lacs et des océans. Pour ce qui est du passé récent, on peut se référer aux relevés de températures qui ont commencé à être effectués de façon systématique à l'échelle du globe aux alentours de 1850. Ces relevés et ces études confirment que le rythme d'évolution du climat est beaucoup plus rapide aujourd'hui qu'aux époques anciennes considérées. La connaissance des climats anciens et de leurs fluctuations permet aux chercheurs d'améliorer et de tester leurs modèles et de mieux comprendre le climat d'aujourd'hui.

- **Modèles du système climatique.** La mécanique du climat est extrêmement complexe. L'atmosphère réagit à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre en se réchauffant, et cela se répercute sur les nuages, la vapeur d'eau, la couverture de neige et de glace et les océans. D'autres facteurs doivent être pris en compte, parmi lesquels la pollution, la déforestation, l'urbanisation et autres activités humaines. Leurs incidences respectives interagissent les unes avec les autres et peuvent amplifier, ou atténuer, le changement climatique. Des modèles informatiques permettent aux scientifiques de simuler les interactions qui se produisent entre les différentes composantes du système climatique, en utilisant les équations des lois physiques qui régissent le comportement de l'atmosphère, des océans, de la végétation terrestre, des calottes glaciaires, etc. Ces

---

[8] www.wmo.int/pages/prog/gcos/. Le SMOC est coparrainé par l'OMM, le PNUE, la COI de l'UNESCO et le CIUS.

[9] http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/gaw_home_en.html

représentations abstraites de la mécanique extrêmement complexe du climat comportent inévitablement des incertitudes, mais c'est le meilleur moyen dont nous disposons pour tenter de prévoir le climat de demain. Les spécialistes de la modélisation collaborent dans le cadre du Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC) pour comparer et améliorer les modèles de manière à fournir des projections climatiques de la meilleure qualité qui soit[10].

4) Les concentrations atmosphériques des gaz à effet de serre responsables du changement climatique continuent de croître. La teneur de l'atmosphère en gaz à effet de serre a atteint un nouveau record en 2011 (les chiffres de 2012 seront diffusés plus tard dans l'année). Le forçage radiatif, qui induit un réchauffement du système climatique, s'est accru de 30 % entre 1990 et 2011 en raison de l'augmentation des concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre.

Gaz à effet de serre le plus abondant dans l'atmosphère, le dioxyde de carbone (CO_2) a contribué à hauteur de 85 % à l'augmentation du forçage radiatif ces dix dernières années (la vapeur d'eau est aussi un puissant gaz à effet de serre mais ne subit qu'indirectement l'influence des activités humaines). La teneur de l'atmosphère en CO_2 a atteint 390,9 parties par million en 2011, ce qui représente 140 % de ce qu'elle était à l'époque préindustrielle (280 parties par million).
Le méthane (CH_4) est le deuxième plus important gaz à effet de serre. Le CH_4 atmosphérique a atteint un nouveau pic en 2011 – 1 813 parties par milliard (ppb), soit 259 % du niveau qu'il avait à l'époque préindustrielle – en raison de l'accroissement des émissions anthropiques. Après une période de stabilisation, la teneur de l'atmosphère en méthane augmente de nouveau depuis 2007 à un rythme qui est resté pratiquement constant ces trois dernières années.

D'origine naturelle (environ 60 %) et humaine (environ 40 %), les émissions de protoxyde d'azote (N_2O) dans l'atmosphère proviennent notamment des océans, des sols, de la combustion de la biomasse, des engrais et de divers processus industriels. En 2011, la teneur de l'atmosphère en N_2O était de quelque 324,2 parties par milliard, ce qui représente une progression de 1,0 ppb par rapport à l'année précédente et 120 % du niveau qu'elle avait à l'époque préindustrielle. Ce gaz joue aussi un rôle important dans la destruction de la couche d'ozone stratosphérique qui nous protège des rayons ultraviolets nocifs émis par le soleil.

En plus des gaz à effet de serre, il existe d'autres émissions, par exemple celles de carbone noir (dont le potentiel de réchauffement, d'après des études récentes, serait plus important qu'on ne le croyait) et de poussière (induisant un refroidissement), qui ont une incidence sur le climat.

La composition chimique de l'atmosphère est surveillée dans plus de 50 pays participant au réseau de la Veille de l'atmosphère globale[11].

Tableau: Teneurs atmosphériques (nombres relatifs de molécules) des principaux gaz à effet de serre moyennées sur les 12 mois de 2011 et évolution depuis 2010 et depuis 1750, ainsi que leur contribution au forçage radiatif (qui permet de mesurer leur potentiel de réchauffement global), d'après les données transmises par le réseau mondial de surveillance des gaz à effet de serre relevant de la Veille de l'atmosphère globale de l'OMM. Source: Bulletin de l'OMM sur les gaz à effet de serre, N°8, novembre 2012*

	Dioxyde de carbone (CO_2)	Méthane (CH_4)	Protoxyde d'azote (N_2O)
Niveaux préindustriels (1750)	280	700	270
Teneur atmosphérique en 2011	390,9 ± 0,1 ppm	1813 ± 2 ppb	324,2 ± 0,1 ppb

[10] www.wcrp-climate.org/. Le PMRC est coparrainé par l'OMM, la COI de l'UNESCO et le CIUS.
[11] www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/ghg/documents/GHG_Bulletin_No.8_fr.pdf

Teneur atmosphérique en 2011 par rapport à l'année 1750	140 %	259 %	120 %
Augmentation en valeur absolue entre 2010 et 2011	2,0 ppm	5 ppb	1,0 ppb
Augmentation en % entre 2010 et 2011	0,51 %	0,28 %	0,31 %
Augmentation annuelle moyenne en valeur absolue sur les 10 dernières années	2,0 ppm/an	3,2 ppb/an	0,78 ppb/an
Contribution au forçage radiatif par rapport à l'année 1750**	+1,8 W/m^2	+0,51 W/m^2	+0,18 W/m^2

** ppm = parties par million et ppb = parties par milliard*
*** Exprimée en watts par m^2 selon les calculs de la NOAA (http://www.esrl.noaa.gov/gmd/aggi)*

5) La température moyenne continue d'augmenter. Selon les estimations, la moyenne mondiale de la température a augmenté de 0,6 °C (1,1 °F) dans l e courant du XXe siècle. Bien que le rythme du réchauffement varie d'une année sur l'autre en raison de la variabilité naturelle du climat, induite notamment par le phénomène El Niño, les éruptions volcaniques et les variations de l'activité solaire, la tendance au réchauffement sous l'effet des activités humaines s'est clairement poursuivie (voir le diagramme).

La décennie 2001-2010 est la plus chaude qui ait été constatée depuis que les températures ont commencé à être mesurées de façon systématique il y a environ 160 ans. La température moyenne à la surface du globe (terres émergées et océans confondus) pour la décennie en question présente une anomalie estimée à 0,47 °C (0,8 °F) au-dessus de la normale calculée pour les années 1961-1990, qui est de 14,0 °C (57,2 °F). L'année 2010 est la plus chaude, d'après les estimations, qui ait été observée depuis le début des mesures modernes, suivie de près par 2005, et pour aucune année postérieure à 1984, la température moyenne n'a été inférieure à la normale.

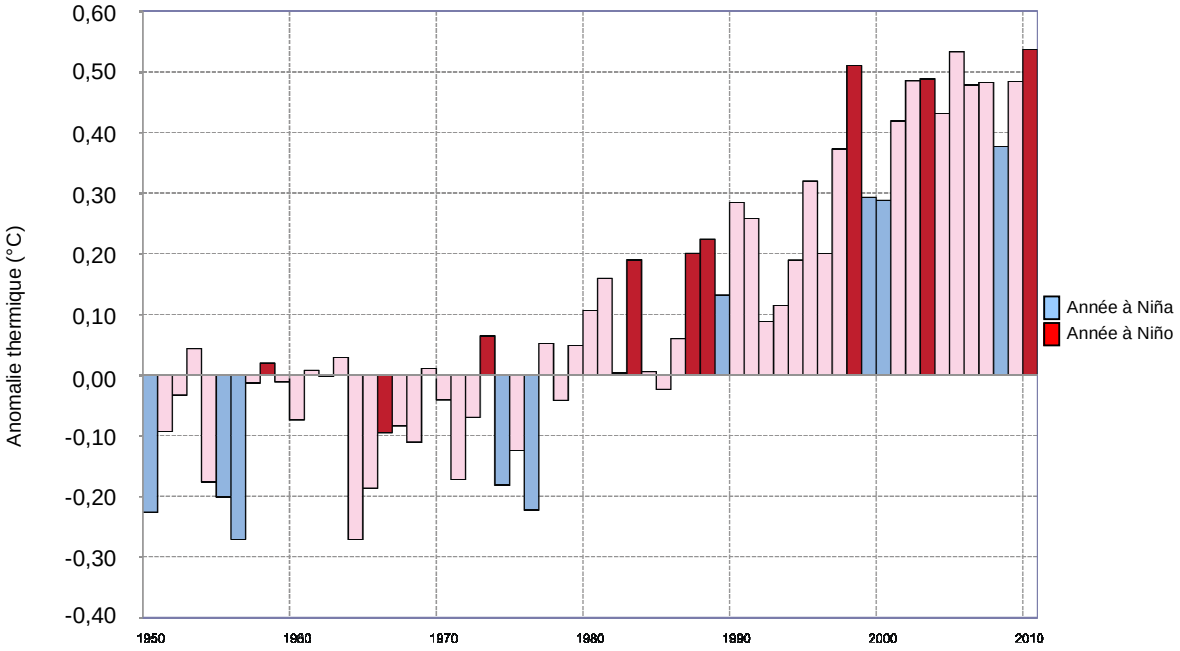
La décennie 2001-2010 est également la plus chaude qui ait jamais été observée pour chacun des continents. La température moyenne a été supérieure à la normale de la période 1961-1990 sur chaque continent et pour chaque année de la décennie, à l'exception de l'Australie en 2001. C'est en Europe et en Asie que l'écart par rapport à la normale est le plus marqué sur l'ensemble de la décennie (+0,97 °C), tandis que l'Amérique du Sud e st le continent où cet écart est le plus faible (+0,41 °C).

Selon les estimations, la température moyenne en 2011 a accusé une anomalie de +0,40 °C (+0,72 °F) par rapport à la normale calculée pour la période 1961-1990, et c'est aussi l'année la plus chaude jamais enregistrée qui ait été caractérisée par le phénomène La Niña, connu pour refroidir le climat. Quant à l'année 2012, elle se classe au neuvième rang des plus chaudes jamais observées depuis le début des relevés, en 1850. La température moyenne à la surface du globe (terres émergées et océans confondus) en 2012 a accusé une anomalie positive d'environ 0,46 °C (0,83 °F) par rapport à la normale de la période 1961-1990 (14,0 °C). Après la dissipation de La Niña, en avril 2012, la température moyenne à la surface des terres et des océans s'est élevée mois après mois au-dessus de la normale[12]. En janvier 2013, la NOAA et la NASA ont annoncé que 2012 était l'année la plus chaude qu'aient connue les États-Unis d'Amérique[13].

[12] Ces chiffres donnés par l'OMM représentent les moyennes des relevés mondiaux de température détenus par les grands centres de surveillance du climat que sont le Centre Hadley du Service météorologique national et le Service de recherche sur le climat de l'Université d'East Anglia (HadCRU) (Royaume-Uni), le Centre national de

La température moyenne du globe est clairement à la hausse, mais certaines régions du monde ont connu un froid inhabituel qui peut être lié à la variabilité naturelle du climat mais aussi, dans certains cas, au réchauffement climatique lui-même, aussi paradoxal que cela puisse paraître. Les scientifiques cherchent notamment à déterminer si le réchauffement actuel de l'Arctique, en perturbant les régimes météorologiques et la pression atmosphérique, pourrait être en partie responsable des hivers froids que l'Amérique du Nord et l'Eurasie ont connus récemment[14].

Une différence de température d'un demi-degré centigrade peut sembler négligeable lorsqu'il s'agit de la météo du jour. Or il en va tout autrement lorsque cet écart concerne le climat moyen de la planète. Depuis au moins mille ans, les variations de la température moyenne à l'échelle du globe ont toujours été inférieures à 1 ℃, et sur le million d'années écoulées, l'ampleur de ces fluctuations a atteint 4 à 7 ℃ (7,2 à 12,6 ℉), en fonction de l'alternance d es périodes glaciaires et interglaciaires[15]. Lors de la dernière glaciation, certaines régions étaient recouvertes de 3 à 4 km (1,9 à 2,5 miles) de glace et le niveau de la mer était 120 m (393 pieds) plus bas qu'aujourd'hui.



Source: OMM

6) L'Arctique se transforme rapidement. On connaît assez bien l'évolution de la banquise de l'Arctique au XXe siècle grâce aux nombreuses expéditions et à la surveillance régulière assurée par les observations de navire, la reconnaissance aérienne et (depuis les années 1970) les satellites de télédétection.

---

données climatologiques (NCDC) relevant de l'Administration américaine pour les océans et l'atmosphère (NOAA) (États-Unis d'Amérique) et le *Goddard Institute for Space Studies* (GISS) de l'Administration américaine pour l'aéronautique et l'espace (NASA) (États-Unis d'Amérique). Des informations complémentaires sont tirées de l'ensemble de données fondé sur les réanalyses ERA-Interim, qui est tenu à jour par le Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT).
Voir http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/documents/1085_fr.pdf.

13 www.ncdc.noaa.gov/sotc/national/2012/13

14 www.arctic.noaa.gov/future/warm_arctic_cold_continent.html

15 http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/fr/faq-6-2.html

Jusqu'au années 1960, la banquise de l'Arctique s'étendait sur 14 à 16 millions de km^2 (5,4 à 6,2 millions de mi^2) à la fin de l'hiver et sur 7 à 9 millions de km^2 (2,7 à 3,5 millions de mi^2) à la fin de l'été. Depuis la fin des années 1960, l'étendue et l'épaisseur de la banquise de l'Arctique ne cessent de diminuer, et ce recul est très marqué. La période 2005-2010 comprenait les cinq années où les minima saisonniers étaient les plus faibles jamais observés jusque là. Le minimum saisonnier de 4,28 millions de km^2 (1,65 millions de mi^2), soit 39 % de moins que la normale, constaté en septembre 2007 constituait alors un record. En fin de période, le rythme de recul de la banquise estivale atteignait, selon les estimations, 700 à 800 000 km^2 par décennie[16].

L'été 2012 dans l'Arctique a été marqué par des évolutions encore plus spectaculaires: minimum record de l'étendue de la couverture neigeuse dans l'hémisphère Nord en juin et de l'étendue de la banquise en septembre, hausse record des températures du pergélisol dans l'extrême nord de l'Alaska et plus longue durée de fonte de la calotte glaciaire du Groenland jamais observée à l'époque moderne avec, chose rare, un processus de fonte en surface sur presque toute l'étendue de l'inlandsis en juillet. La banquise de l'Arctique a atteint le 16 septembre son minimum saisonnier – 3,41 millions de km^2, soit l'étendue la plus réduite qui ait été constatée depuis le début des observations par satellite. Inférieur de 18 % au précédent minimum record observé le 18 septembre 2007, le chiffre de cette année représente une diminution de 49 %, soit près de 3,3 millions de km^2 (environ la superficie de l'Inde), par rapport à la moyenne des minima saisonniers calculée pour la période 1979-2000. La banquise de l'Arctique a perdu quelque 11,83 millions de km^2 entre mars et septembre 2012[17].

Ces changements sont attestés dans le Bulletin 2012 sur l'Arctique produit par la NOAA et d'autres partenaires internationaux: «De multiples observations mettent clairement en évidence les bouleversements systématiques et de grande ampleur auxquels on assiste dans l'Arctique, où le milieu naturel est en train de se transformer… Les changements que subissent la banquise, la couverture neigeuse, les glaciers et la calotte glaciaire du Groenland réduisent d'une manière générale la réflectivité de la surface, les étendues blanches et brillantes étant remplacées par des étendues plus sombres, terrestres et océaniques, qui absorbent la lumière du soleil. La capacité de stockage de la chaleur s'accroît par conséquent dans l'Arctique, ce qui accélère le processus de fonte: il s'agit d'une rétroaction positive… En conclusion, il est très probable que l'on continuera d'assister ces prochaines années à des transformations majeures dans l'Arctique, eu égard notamment aux projections qui annoncent la poursuite du réchauffement planétaire»[18].

En Antarctique, le signal est moins clair. Les observations continues étaient rares dans cette région avant l'Année géophysique internationale de 1957/1958. Depuis lors, les températures en surface sont restées assez stables sur la majeure partie du continent, en particulier dans l'Antarctique oriental. La péninsule Antarctique, en revanche, se réchauffe: les températures sur la côte occidentale ont augmenté de près de 3 °C (5,4 °F), ce qui en fait l'une des régions du monde où le réchauffement est le plus rapide, entraînant le recul des glaciers et l'effondrement des barrières de glace. Un réchauffement significatif – plus de 1 °C (1,8 °F) – est également intervenu ces cinquante dernières années dans l'océan Austral, qui entoure l'Antarctique. Par ailleurs, l'atmosphère antarctique s'est réchauffée en-dessous de 8 km d'altitude et refroidie au-dessus, ce qui est logique dans le contexte d'un réchauffement climatique d'origine anthropique. Enfin, depuis les années 1970, les observations par satellite révèlent un léger accroissement de l'étendue des glaces de mer en Antarctique[19].

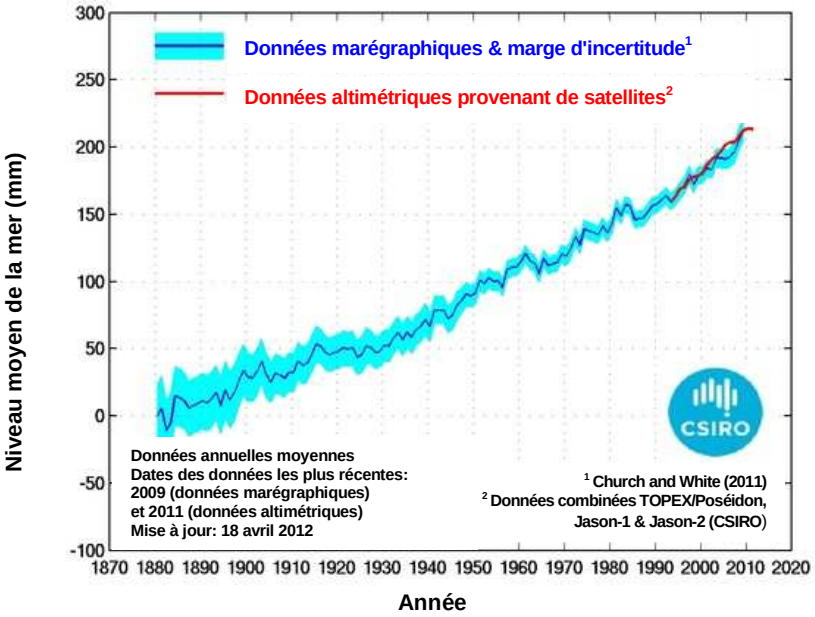
---

16 http://nsidc.org/
17 www.arctic.noaa.gov/reportcard/index.html
18 www.arctic.noaa.gov/reportcard/index.html
19 www.antarctica.ac.uk//bas_research/science/climate/climate_change.php; http://arctic.atmos.uiuc.edu/cryosphere/

7) Le niveau de la mer augmente partout dans le monde. Les couches supérieures des océans se dilatent à mesurent qu'elles se réchauffent, tandis que l'eau issue de la fonte des glaciers et des calottes glaciaires vient s'ajouter au volume d'eau de mer. Comme les courants océaniques et les mouvements tectoniques présentent des variations locales, la hausse du niveau de la mer n'est pas uniforme et certaines régions côtières sont donc plus touchées que d'autres. À mesure que les océans se réchaufferont en profondeur et que la glace continuera de fondre, le niveau de la mer continuera d'augmenter longtemps après que les températures atmosphériques se seront stabilisées.

Le rythme d'élévation du niveau moyen de la mer entre 2001 et 2010, d'après les observations fournies par les satellites, les bouées océaniques et les systèmes au sol, a été de 3,2 mm par an environ, c'est-à-dire le double de celui qui a été constaté au XXe siècle (1,6 mm). Moyenné sur la décennie, le niveau de la mer accusait une hausse d'environ 20 cm (8 pouces) par rapport aux années 1880[20]. Selon les projections, il devrait augmenter encore dans une fourchette comprise entre 28 et 58 cm (11 à 23 pouces), par comparaison avec les années 1989-1999, jusqu'à la fin du XXIe siècle. Si elle devait se situer dans le haut de la fourchette, l'élévation du niveau de la mer serait très lourde de conséquences pour les villes et les infrastructures côtières ainsi que pour les écosystèmes côtiers. La hausse pourrait être encore plus marquée si le rythme de fonte des calottes glaciaires devait s'accélérer[21]. L'élévation future du niveau de la mer continuera de faire l'objet d'estimations, et le prochain rapport du GIEC, qui paraîtra en septembre 2013, fera le point sur la question.

Évolution du niveau moyen de la mer de 1880 à 2011



8) Les tendances récentes observées en ce qui concerne les phénomènes extrêmes concordent avec les prévisions relatives aux incidences du changement climatique. Les activités humaines ont sans doute rendu encore plus chaudes les nuits caniculaires et moins froides les nuits les plus glaciales, et il est plus probable qu'improbable que le risque de vague de chaleur s'est accru à cause du changement climatique anthropique. Des tendances

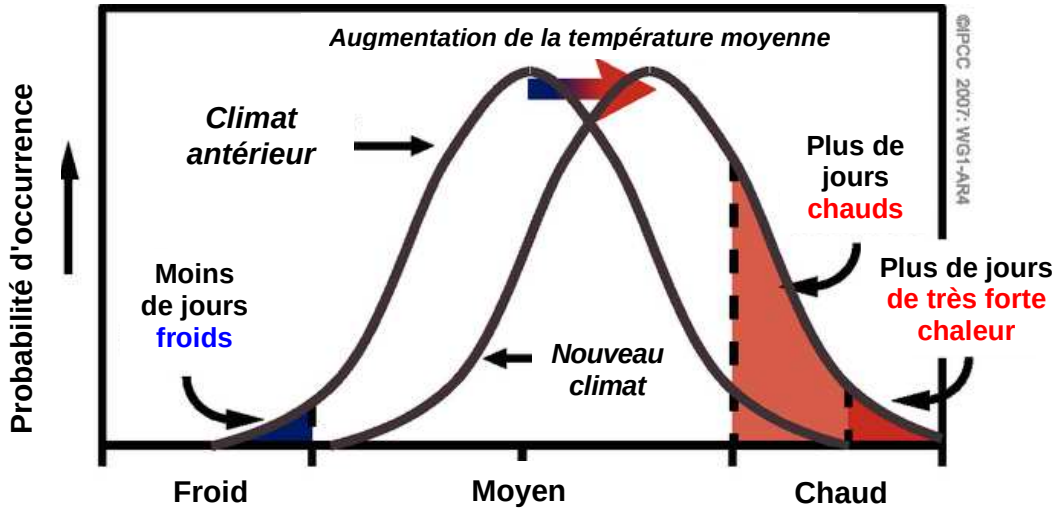
[20] www.cmar.csiro.au/sealevel/
[21] www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/contents.html

statistiquement significatives quant au nombre d'épisodes de fortes précipitations existent dans certaines régions, mais il est difficile, en raison du manque de recul, d'établir des tendances en ce qui concerne l'intensité, la fréquence et la durée de vie des cyclones, des ouragans et des typhons.

Les 12 premières années du XXIe siècle ont été marquées par des températures records, le recul des glaces de l'Arctique, des vagues de chaleur exceptionnelles en Europe occidentale (2003) et en Fédération de Russie (2010), l'ouragan atlantique le plus coûteux de l'histoire (*Katrina* en 2005) et des inondations de grande ampleur dans de nombreuses régions du monde, en particulier au Pakistan en 2010, qui ont touché plus de 20 millions de personnes. Bien d'autres phénomènes extrêmes se sont produits ailleurs dans le monde: le début de 2013 a été notamment marqué par une chaleur extrême en Australie et la sécheresse au Brésil et aux États-Unis d'Amérique.

Comme le montre le diagramme ci-après, la hausse des températures moyennes augmente le risque de canicule. Plus l'air est chaud, plus il peut contenir de vapeur d'eau - elle-même un gaz à effet de serre – et le risque de conditions extrêmes et d'inondations s'accroît en conséquence. Le cycle hydrologique s'accélère avec la chaleur, qui favorise donc des précipitations plus abondantes et une évaporation plus intense. Enfin, la hausse du niveau de la mer accroît le risque d'inondations côtières et de marées de tempête dévastatrices[22].

Même s'ils ne s'estiment pas encore fondés à imputer au changement climatique des phénomènes isolés, les climatologues ont de plus en plus tendance à croire que bon nombre d'événements récents auraient pris une autre tournure ou ne se seraient pas produits en l'absence de changement climatique. Des études sont en cours qui visent à déterminer, pour divers types de phénomènes extrêmes, le pourcentage qui peut être attribué au changement climatique et la manière dont celui-ci influe sur leur probabilité d'occurrence[23].



Source: www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/box-ts-5-figure-1.html

[22] www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/contents.html; www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/SREX_Full_Report.pdf

[23] www.cgd.ucar.edu/cas/ace/

9) La science du climat peut étayer des mesures concrètes d'adaptation aux effets du changement climatique. Au cours des dix à vingt dernières années, la climatologie est devenue une science suffisamment solide pour donner aux gouvernements, aux organisations concernées et aux particuliers des outils qui leur permettent de gérer les risques et d'exploiter les opportunités liés au climat. Par exemple, l'amélioration des observations, conjuguée à une connaissance plus approfondie des interactions entre l'océan et l'atmosphère, a fait progresser notre capacité de prévoir les régimes saisonniers, en particulier dans les régions tropicales. Le plus important de ces régimes saisonniers est connu sous le nom d'El Niño/Oscillation australe (ENSO), phénomène corrélé par des «téléconnexions» à d'importantes fluctuations du climat observées dans le monde entier.

Selon les besoins des usagers, les données et les produits relatifs au climat peuvent être combinés à d'autres types d'informations concernant par exemple la production agricole, le contexte sanitaire et la répartition des populations dans les zones à risque, à des cartes routières et à des cartes des infrastructures pour le transport de marchandises ainsi qu'à d'autres variables socio-économiques. Ces jeux de données intégrés peuvent servir à soutenir les activités de préparation à de nouvelles conditions climatiques et d'adaptation à leurs incidences sur l'approvisionnement en eau, les risques sanitaires, les phénomènes extrêmes, la productivité agricole, l'emplacement des infrastructures, etc.

Les gouvernements sont de plus en plus nombreux à fournir des informations et des prévisions à caractère scientifique sur le climat pour répondre aux besoins d'un large éventail d'utilisateurs appartenant tant au secteur public qu'au secteur privé. Les pays du monde entier ont entrepris de collaborer via le Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC) afin de renforcer l'aptitude des uns et des autres à tirer parti de ces services climatologiques[24].

10) Le cinquième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental OMM/PNUE sur l'évolution du climat (GIEC) fera un bilan rigoureux de l'état des connaissances sur le changement climatique. La contribution du Groupe de travail I – Les éléments scientifiques – au cinquième rapport d'évaluation sera rendue publique à Stockholm en septembre 2013. Un total de 258 auteurs et éditeurs-réviseurs provenant de 44 pays travaillent à ce volume, dont les premières ébauches ont donné lieu à des dizaines de milliers de commentaires émanant de plusieurs centaines d'examinateurs[25]. Les équipes de rédaction et d'examen doivent se conformer à un ensemble détaillé et transparent de procédures conçues pour garantir la crédibilité et la rigueur de l'évaluation. Les trois autres volumes – Conséquences, adaptation et vulnérabilité; L'atténuation du changement climatique; Rapport de synthèse – seront publiés en 2014.

Les quatre précédents rapports d'évaluation du GIEC ont mis en lumière les progrès considérables accomplis dans la compréhension du climat et du changement climatique. Ils ont aussi conforté la confiance croissante que nous inspirent les conclusions des scientifiques et les modèles qu'ils utilisent, s'agissant notamment du rôle que jouent les activités humaines. Alors que les conclusions du dernier rapport en date (2007) concordent dans leurs grandes lignes avec celles des rapports d'évaluation précédents (1990, 1995 et 2001), le renforcement des programmes d'observation et de recherche a permis d'affiner régulièrement les résultats obtenus et d'accroître peu à peu leur fiabilité.

Le GIEC ne procède pas à de nouveaux travaux de recherche: son mandat consiste à fournir des évaluations susceptibles d'orienter les politiques sans pour autant préconiser des choix précis. Ces évaluations portent sur la littérature mondiale consacrée aux aspects scientifiques, techniques et

---

[24] http://www.wmo.int/pages/gfcs/index_fr.php
[25] www.ipcc-wg1.unibe.ch/

socio-économiques du changement climatique et considérée digne de foi. Pour chaque rapport d'évaluation et pour chacun des volumes qui le composent, des milliers d'articles fondés sur des travaux de recherche et des données fournies par la quasi-totalité des pays font ainsi l'objet d'un examen critique.