

Fiche d'information : Changement climatique

Élaborée par le professeur Stefan Rahmstorf

Potsdam Institute for Climate Impact Research (www.pik-potsdam.de/~stefan)

Quelques données élémentaires sur le réchauffement climatique

Des découvertes cruciales dans la recherche sur le climat se sont trouvées confirmées dans les dernières décennies et font désormais la quasi unanimité au sein de la communauté des chercheurs sur le climat. Parmi les constats les plus frappants on trouve les suivants :

1. La concentration atmosphérique de CO₂ a fortement augmenté depuis le milieu du XIXe siècle : elle est passée de 280 ppm (une valeur caractéristique des périodes chaudes depuis 700 000 ans) à 380 ppm.
2. Cet accroissement est entièrement causé par les hommes et est principalement dû à la combustion de matières fossiles. La déforestation y contribue également de manière plus réduite.
3. Le CO₂ est un gaz qui affecte le climat en modifiant l'équilibre des radiations terrestres : un accroissement de sa concentration conduit à une augmentation de la température de surface de la terre. Si la concentration double, la moyenne du réchauffement global sera probablement située entre 2 et 4°C (la valeur la plus probable étant 3°C).
4. Depuis 1900, le climat s'est globalement réchauffé d'environ 0,8°C. Les températures relevées dans les dix dernières années ont été les plus hautes enregistrées depuis le début des relevés au XIXe siècle et depuis de nombreux siècles (cf. fig.1)
5. La majeure partie de ce réchauffement est du à l'accroissement de la concentration de CO₂ et des autres gaz anthropiques.

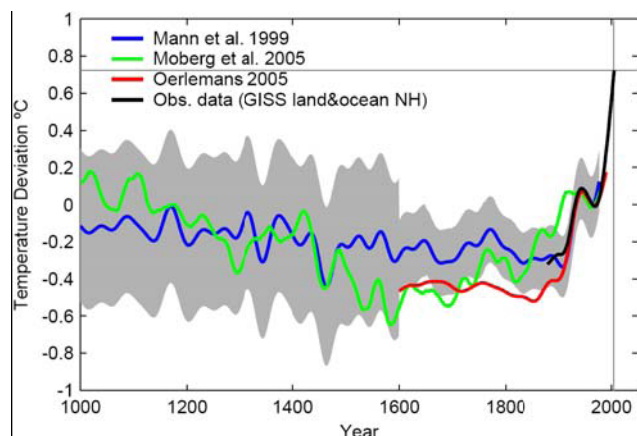


Fig. 1. Température dans l'hémisphère Nord durant le dernier millénaire. On a présenté la reconstruction classique de Mann et alii. de 1999 (avec sa bande d'incertitude en gris) ainsi que deux nouvelles reconstructions, l'une inclut des données de sédimentations (ligne verte) l'autre utilise des données sur la taille des glaciers (ligne rouge). En noir, on trouve les observations faites sur les océans et les terres jusqu'en 2005 (source : NASA GISS). Les variations sont moyennées sur deux décennies et montrent les évolutions relatives à la période 1951-1980.

Ces constats s'appuient sur plusieurs décennies de recherche et des milliers d'études. Un consensus impressionnant se fait jour dans les rapports de nombreux corps professionnels nationaux et internationaux qui ont été largement évalués et critiqués d'un point de vue scientifique. S'ajoutant aux célèbres rapports de l'IPCC, on trouve des publications des académies scientifiques nationales de tous les pays du G8, de l'Union Américaine de Géophysique (AGU), de l'Organisation Mondiale de Météorologie (WMO), du Conseil Consultatif sur le Changement Climatique (WBGU) du gouvernement allemand et de bien d'autres encore. Ces organisations sont arrivées encore et toujours aux mêmes conclusions.

La conséquence des points 1 à 3 ci-dessus est qu'un nouvel accroissement de la concentration de CO₂ conduirait à une augmentation supplémentaire de la température moyenne (Fig.2.). A partir d'un éventail de prévisions plausibles des émissions à venir, on situe cet accroissement dans la fourchette de 1,4°C à 5,8°C (entre 1990 et 2100).

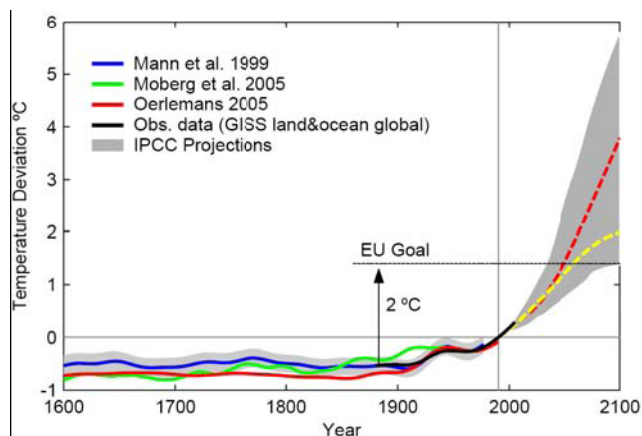


Fig. 2. Température moyenne selon les projections de l'IPCC pour le XXIe siècle. La bande grise reflète la variété des scénarios possibles ; en rouge et en jaune sont présentés deux exemples (B1 et A2). Pour comparaison, les températures des derniers siècles sont présentées également comme sur la Fig. 1. Est indiquée également le 2nd objectif de l'Union Européenne

A titre de comparaison, le dernier épisode de réchauffement climatique majeur a été observé à la fin du grand âge des glaces (il y a environ 15 000 ans). Il s'est traduit par un réchauffement global de l'ordre de 5°C sur une période de 5 000 ans. Un réchauffement anthropique non régulé pourrait atteindre une amplitude similaire mais sur une fraction minime de temps – et, bien évidemment, en partant d'un climat déjà chaud.

Impacts et risques

Ce ne sont bien sûr pas les scientifiques seuls qui peuvent qualifier de « dangereux » un tel réchauffement climatique. En effet cela dépend d'un jugement de valeur de la société sur ce qui est dangereux. Cependant la science peut aider à clarifier ce que sont les risques provoqués par un réchauffement sans précédent. Parmi les risques les plus importants on peut citer les suivants :

- **Élévation du niveau de la mer et disparition de plaques de glaces.** Au XXe siècle, le niveau global de la mer a augmenté de 15 à 20 cm. En ce moment, le niveau des mers s'élève de

3 cm par décennie, c'est à dire plus rapidement que ce qu'avaient projetés les scénarios de l'IPCC dans son troisième rapport. L'élévation projetée d'ici 2100 est évaluée à moins d'un mètre, mais même si le réchauffement est limité à 3°C, le niveau de la mer continuera probablement à augmenter de plusieurs mètres dans les siècles à venir suite à des effets différés (Fig. 3.) Des villes le long des côtes et des îles peu élevées sont en danger. Ce qui est aujourd'hui une inondation centenaire à New York (avec des dommages importants, incluant l'inondation des stations de métro) pourrait statistiquement se produire tous les 3 ans si le niveau de la mer était seulement d'un mètre plus élevé.

- **Disparition d'écosystèmes et d'espèces.** Les températures globales atteindraient un niveau jamais atteint depuis des millions d'années et la hausse serait trop rapide pour que beaucoup d'espèces puissent s'adapter. Une grande part des espèces – certaines études avancent le chiffre d'un tiers des espèces – se trouveraient condamnées à l'extinction avant 2050. Dans les océans, la vie est non seulement menacée par le changement climatique mais également par le sérieux problème d'acidification continu qui est une conséquence chimique directe de nos émissions de CO₂.

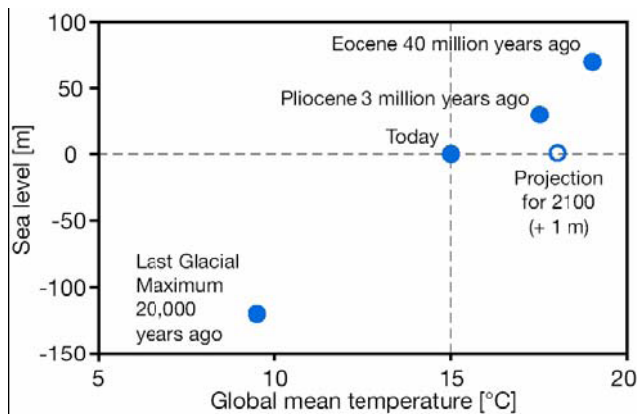


Fig. 3. Température moyenne globale et niveau de la mer (relativement à la situation d'aujourd'hui) à différents moments de l'histoire de la terre, avec la projection pour l'année 2100 (1m au dessus du niveau actuel de la mer). A long terme une élévation plus importante du niveau de la mer que celle prévue pour 2100 est à prévoir. Sources : cf. Archer, 2006.¹

- **Risques d'événements exceptionnels.** Dans un climat plus chaud, le risque d'inondations exceptionnelles augmentera dans la mesure où l'air plus chaud peut contenir plus d'eau (7% de plus par degré de température). Les sécheresses et les incendies de forêts risquent de se développer dans certaines régions, comme cela est déjà le cas autour de la Méditerranée ou dans le sud de l'Afrique. Les cyclones seront plus destructeurs. Les modèles et les données déjà existantes font prévoir un accroissement de la violence des cyclones, et non pas de leur fréquence, en raison de l'élévation de la température de surface de la mer (Fig. 4). Un certain nombre d'études récentes ont montré que l'augmentation constatée de la température de surface de la mer dans les zones tropicales concernées était due principalement au réchauffement climatique et non pas à un cycle naturel.

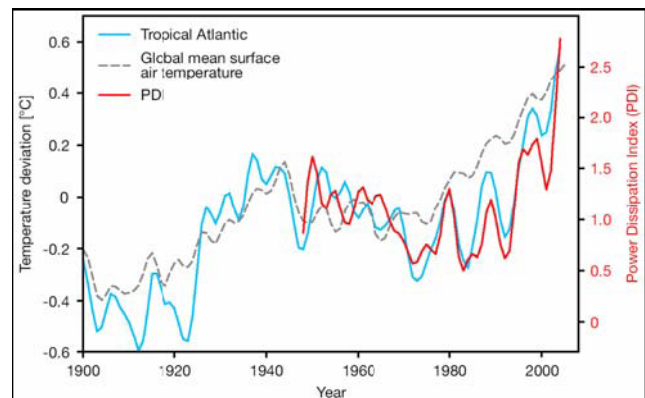


Fig. 4. Le développement dans le temps de l'énergie des tempêtes tropicales (Index de dissipation de puissance – PDI, en rouge) et la température moyenne de surface de la mer dans l'océan Atlantique entre août et octobre (en bleu). Pour comparaison, l'évolution de la température globale moyenne de l'air à proximité de la surface de l'eau est présentée également (en pointillés gris). Source : cf. Emanuel, 2005.

- **Risques dans l'approvisionnement en eau et en nourriture.** Bien que la production agricole globale ne devrait pas diminuer dans un climat plus chaud, beaucoup des pays plus pauvres et plus chauds peuvent s'attendre à des réductions dans les récoltes en raison du manque d'eau et de conditions climatiques extrêmes. L'approvisionnement en eau de grandes villes comme Lima est menacé par la disparition de glaciers.

Ce ne sont là que des exemples – les conséquences exactes d'un tel changement climatique sont difficiles à prévoir et nous aurons probablement des surprises.

Comment éviter un dangereux changement climatique

Lors de la Convention des Nations Unies sur le Changement Climatique (UNFCCC) de 1992, presque tous les pays du monde se sont engagés à prévenir une « dangereuse interférence » avec le système climatique. Pour éviter les plus dramatiques conséquences du changement climatique, l'Union Européenne a décidé de stopper le réchauffement en dessous de 2°C par rapport aux températures préindustrielles (cf. « EU goal » sur la Fig.2). Pour atteindre cet objectif, la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère doit être stabilisée en dessous de 450ppm (éventuellement après quelques dépassements temporaires de cette valeur).

Pour cela, les émissions globales de CO₂ doivent approximativement être diminuées de moitié d'ici 2050, par rapport à leur niveau de 1990. Les effets de retour du cycle du carbone rendent ce chiffre incertain et sa valeur réelle est probablement entre 40% et 70%.

Selon les derniers résultats des modélisations économiques (cf. édition spéciale de *Energy Journal*, 2006, ed. O. Edenhofer *et al.* et *Stern Review* publiée en Novembre 2006), ceci pourrait être atteint à un coût minimal (moins 1% de PIB d'ici 2100) grâce à l'innovation technologique, notamment dans l'accroissement de l'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables (vent, biomasse, soleil). Des scénarios détaillés pour la transition énergétique requise ont été étudiés par exemple par le Conseil Consultatif sur le Changement Climatique du gouvernement allemand (www.wbgu.de).

(dernière mise à jour : nov. 2006)

¹ Les Figs. 3 et 4 sont extraits du rapport de 2006 : The Future Oceans - Warming Up, Rising High, Turning Sour du Conseil Consultatif sur le Changement Climatique du gouvernement allemand (WBGU).