

Le changement climatique a déjà des impacts sur de nombreux systèmes physiques et biologiques

Une équipe internationale, menée par l'américaine Cynthia Rosenzweig, a réalisé une analyse statistique des observations des systèmes naturels, qui renforce l'idée que le changement climatique causé par l'homme perturbe le comportement des plantes, des animaux et des rivières. Les chercheurs ont créé une carte de la planète montrant, pour toutes les régions, l'évolution de la température entre 1970 et 2004. Ils ont ensuite placé sur cette carte les milliers de données disponibles sur l'évolution des systèmes naturels (829 phénomènes physiques et 28 800 espèces biologiques) et déterminé si elles paraissaient corrélées ou non avec le réchauffement. Lorsqu'une tendance générale était observée, elle était dans 9 cas sur 10 en accord avec les effets attendus du réchauffement climatique. Parmi les changements observés que l'étude permet d'attribuer au réchauffement, on trouve la date de floraison des plantes, de nidification des oiseaux, de fonte des glaces et de migration des saumons, le déclin des ours polaires et des pingouins, et la croissance accrue des pins de Sibérie. Ainsi, de nombreux phénomènes physiques et biologiques sont attribuables au réchauffement climatique des 35 dernières années.

[Attributing physical and biological impacts to anthropogenic climate change](#) ; Nature ; 453 : 353-357 ; 15 mai 2008

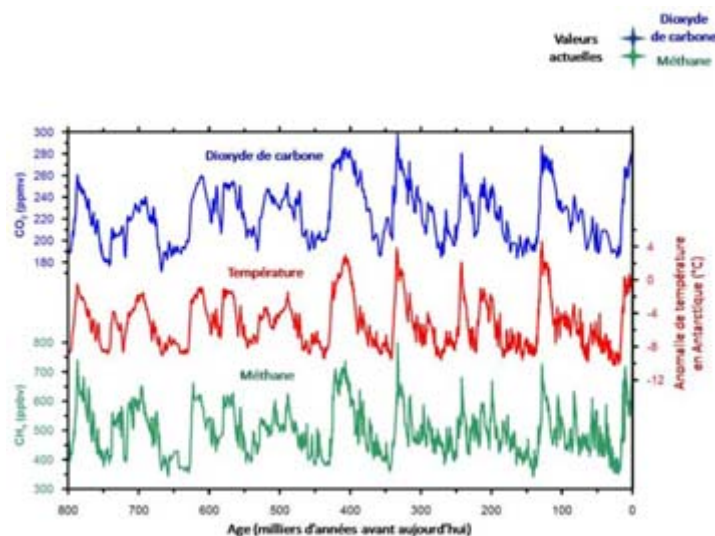
L'évolution des gaz à effet de serre décrite sur une période de 800 000 ans

Pour prédire l'évolution future des gaz à effet de serre, retracer leur évolution passée de plus en plus loin dans le temps est un enjeu majeur. C'est en analysant de la glace antarctique extraite dans le cadre du forage glaciaire [EPICA](#) que les chercheurs français du Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement et du Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, épaulés par plusieurs partenaires internationaux, sont parvenus à repousser ces limites temporelles. Ils ont pour la première fois reconstitué sur 800 000 ans l'évolution des teneurs en dioxyde de carbone et méthane, les deux principaux gaz à effet de serre après la vapeur d'eau. Avec cet enregistrement, les scientifiques disposent de données de référence grâce auxquelles ils espèrent mieux prévoir le climat à venir de notre planète.

[Communiqué de presse du CNRS](#)

[High-resolution carbon dioxide concentration record 650,000–800,000 years before present](#); Lüthi et al. ; Nature ; 453 : 379-382 ; 15 mai 2008

[Orbital and millennial-scale features of atmospheric CH₄ over the past 800,000 years](#); Louergue et al. ; Nature ; 453 : 383-386 ; 15 mai 2008



Evolution des deux gaz à effet de serre de l'atmosphère les plus importants après la vapeur d'eau : le dioxyde de carbone (courbe bleue) et le méthane (courbe verte), au cours des derniers 800 000 ans. La reconstitution de la température en Antarctique (courbe rouge) est issue des mesures des isotopes de l'eau constituant la glace. Les données de dioxyde de carbone proviennent de plusieurs carottes de glace (Vostok, Taylor Dome, EPICA Dôme C). Celles du méthane sont entièrement issues du forage EPICA Dôme C.

La libération massive de méthane pourrait avoir causé le réchauffement rapide de la terre il y a 635 millions d'années

Il y a 750 millions d'années, la Terre était recouverte d'une calotte glaciaire plus étendue qu'aujourd'hui. Plusieurs hypothèses tentent d'expliquer comment la Terre est sortie de cet état de glaciation, dont celle d'une équipe de géologues américains menée par Martin Kennedy, qui a récemment fait l'objet d'un article dans Nature. Elle suggère que du méthane à l'état solide - emprisonné avec des molécules d'eau dans des formations cristallines nommées "clathrates" - a d'abord été décongelé aux latitudes des tropiques et a commencé à se répandre dans l'atmosphère. Le réchauffement induit par ce puissant gaz à effet de serre a déclenché une cascade de déstabilisation des clathrates, remontant peu à peu vers les pôles, et produisant un emballement qui a rapidement transformé un climat glacial en période tropicale. Les travaux de l'équipe se poursuivent afin de vérifier la plausibilité de l'hypothèse et de déterminer le processus complet qui aurait conduit à ce réchauffement rapide de la Terre. L'enjeu est de taille car à l'heure actuelle, le réchauffement en cours pourrait de la même manière induire des dégagements massifs de méthane via la fonte des pergélisols, et entraîner un réchauffement accéléré de la planète.

[Snowball Earth termination by destabilization of equatorial permafrost methane clathrate](#) ; Nature ; 453 :642-645 ; 29 mai 2008

Les effets persistants d'un réchauffement modéré sur un écosystème désertique polaire

Une équipe américaine montre qu'un réchauffement ponctuel et modéré (inférieur à 2°C), enregistré dans les vallées sèches de McMurdo en Antarctique entre décembre 2001 et janvier 2002, a entraîné une cascade d'effets à l'origine d'une modification des écosystèmes sur

plusieurs années. Barret et al. en concluent que les prédictions actuelles des réponses des écosystèmes de l'Antarctique au changement climatique, qui se concentrent sur des tendances linéaires de température, pourraient passer à côté d'une influence potentiellement significative d'événements climatiques ponctuels sur l'hydrologie et les écosystèmes qui en dépendent. [Persistent effects of a discrete warming event on a polar desert ecosystem](#) ; Global Change Biology ; Juin 2008

60 ans d'observations mettent en évidence les impacts du changement climatique sur le plus grand lac mondial

Avec ses 635 km de long et une profondeur atteignant par endroit 1637 mètres, le lac Baïkal situé en Russie est le plus profond et le plus volumineux des lacs du monde. Il contient 20% des réserves mondiales d'eau douce, et héberge 2500 espèces animales dont certaines n'existent qu'en son sein. En raison de son volume exceptionnel, on le croyait résistant au réchauffement climatique. Des données collectées depuis plus de 60 ans par des scientifiques sibériens semblent montrer le contraire :

- la température moyenne du lac a augmenté de 1,21°C en 60 ans (soit 3 fois plus que l'augmentation de la température moyenne de l'air dans la région) ;
- la durée annuelle du gel de la surface du lac s'est réduite d'environ 18 jours durant les cent dernières années, avec des conséquences inquiétantes pour les espèces animales et végétales qui en dépendent (phoques, diatomées...) ;
- les prémices d'un bouleversement de la chaîne alimentaire sont observés : la concentration en zooplancton multicellulaire, hôte habituel des eaux chaudes, s'est accrue de 335 % depuis 1946, et celle de la chlorophylle de 300% depuis 1979.

Parmi ces différents impacts, la calotte glaciaire pourrait avoir des conséquences plus sévères sur les écosystèmes que le réchauffement de l'eau, indique Brigitte Moore, l'une des auteurs de l'étude.

[Sixty years of environmental change in the world's largest freshwater lake – Lake Baikal, Siberia](#) ; Hampton et al.; Global Change Biology ; 2008

Le réchauffement menace les espèces animales sensibles aux faibles variations de température

Il est attendu que les impacts du changement climatique sur les organismes terrestres seront plus élevés dans les latitudes où le taux de réchauffement est le plus élevé, à savoir les pôles. L'étude de Deutsch et al., qui fait l'objet d'un article dans PNAS, montre que ce sont les espèces sensibles aux faibles variations de température -qui ne peuvent s'adapter- qui sont les plus menacées. Ainsi, le réchauffement aux tropiques, pourtant d'une ampleur relativement faible, pourrait avoir les conséquences les plus délétères sur la faune. Selon les modèles de ces scientifiques, un réchauffement du climat tropical variant de deux à quatre degrés Celsius provoquerait probablement l'extinction de la plupart des insectes tropicaux et des animaux à sang froid comme les grenouilles, les lézards et les tortues.

[Impacts of climate warming on terrestrial ectotherms across latitude](#) ; PNAS ; 105 : 6668-6672 ; 6 mai 2008

Le changement climatique pourrait entraîner une réduction de la production d'énergie renouvelable au Brésil

La production d'énergie via des sources renouvelables (éoliennes, centrales hydroélectriques, certains agrocarburants), alors qu'elle limite les émissions de gaz à effet de serre, est particulièrement sensible aux effets du changement climatique. Ainsi au Brésil, le réchauffement pourrait provoquer une baisse sensible de la quantité d'énergie produite via des sources renouvelables (qui représente actuellement 45% de l'énergie consommée dans le pays) dans les trois dernières décennies de ce siècle :

- La génération d'énergie éolienne pourrait être réduite de 60% en raison d'une baisse de la fréquence des vents violents dans les régions centrales du pays ;
- La production d'agrocarburants pourrait être sérieusement touchée car les températures plus élevées vont réduire, voire supprimer les cultures de végétaux à huile dans le Nord Est et le Centre Ouest du pays ;
- Les stations hydroélectriques, qui fournissent 85% de l'électricité du pays, pourraient être affectées par les modifications des précipitations (pluies moins intenses et plus irrégulières). Parallèlement, l'accroissement des températures devrait entraîner une augmentation de la consommation d'électricité, estimée à 8% d'ici à 2030.

Ces données sont issues d'une étude menée par 8 chercheurs travaillant pour le "programme de planification de l'énergie" du [COPPE/UFRJ](#), qui visait à démontrer que la planification pour le futur ne peut être basée sur les conditions présentes mais doit prendre en compte les impacts attendus du changement climatique.

[*Changement climatique et sécurité énergétique au Brésil*](#) (Publication en Portugais)

Vers une diminution de la fréquence et une augmentation de la puissance des ouragans

Selon le météorologue Thomas Knutson et son équipe, le réchauffement climatique pourrait entraîner une diminution du nombre d'ouragans en Atlantique mais une hausse de leur intensité et des précipitations associées. Cette hypothèse, qui va à l'encontre des théories annonçant des cyclones plus fréquents, est le résultat d'une simulation de l'activité cyclonique au large des Caraïbes pour les ultimes décennies du siècle. Plus précisément, le nombre d'ouragans et de tempêtes tropicales pourrait baisser respectivement de 18% et 27%.

[*Simulated reduction in Atlantic hurricane frequency under twenty-first-century warming conditions*](#) ; Nature Geoscience ; 1 : 359-364 ; 2008