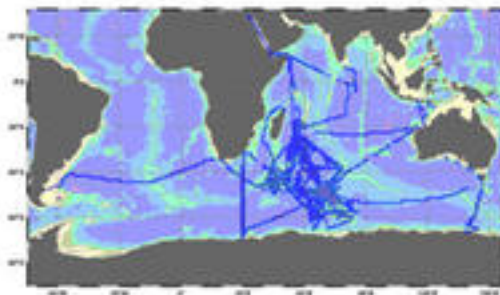


L'océan moins efficace pour absorber le CO₂ émis par les activités humaines

13-02-2009

Dans l'océan Indien Austral, le changement climatique se traduit par des vents plus forts qui brassent les eaux et entraînent une remontée de CO₂ en surface depuis les profondeurs. C'est l'analyse des chercheurs qui ont travaillé sur les dernières mesures de terrain réalisées par l'INSU (1) du CNRS, l'IPEV (2) et l'IPSL (3). Résultat : l'océan Austral ne peut plus absorber autant de CO₂ atmosphérique qu'auparavant. Son rôle de « puits de carbone » diminue. Il serait même dix fois plus faible que précédemment estimé. On observe la même tendance dans les hautes latitudes de l'Atlantique Nord.

L'augmentation du taux de CO₂ dans l'atmosphère, responsable du réchauffement climatique, est le résultat des activités humaines (utilisation de combustibles fossiles et déforestation). Mais le réchauffement est atténué par les océans et les écosystèmes continentaux, capables d'absorber une grande partie des émissions de CO₂. L'océan est le principal puits de carbone (4) planétaire, mais depuis dix ans, il est de moins en moins capable de jouer ce rôle, au nord comme au sud.



Trajets des campagnes océanographiques du service d'observation OISO, réalisées à bord du Marion-Dufresne, entre 1991 et 2007 pour la mesure du CO₂.

Ce constat est celui de Nicolas Metzl et de son équipe au laboratoire LOCEAN (5) de l'IPSL. Il s'appuie sur les mesures du Service d'observation OISO (6), qui a vu le jour il y a dix ans, grâce au soutien de l'INSU du CNRS, de l'IPEV et de l'IPSL, pour mieux évaluer les variations du cycle du CO₂ océanique sur des échelles saisonnières à décennales. De 1998 à 2008, l'observatoire OISO a mené des campagnes répétées de mesures de CO₂ dans le sud de l'océan indien,

entre 20 et 60 degrés de latitude, à bord du navire Marion-Dufresne (7). Les données ainsi récoltées, associées à des données plus anciennes (1991-1995), indiquent que la quantité de CO₂ augmente plus rapidement dans les eaux de surface que dans l'atmosphère (de 2.1 microatmosphères/an dans l'eau contre 1.7 seulement dans l'air). Ainsi, bien que le taux de CO₂ d'ans l'atmosphère reste supérieur à celui des eaux de surface, la différence s'amenuise.

Selon l'analyse de N. Metzl, responsable du programme OISO, cette augmentation est la conséquence des changements climatiques dans les hautes latitudes, qui se traduisent par une différence relative des pressions atmosphériques entre 40 et 60 degrés de latitude sud. Cette différence accrue entraîne une augmentation de la vitesse des vents, qui a pour effet un brassage plus important de l'océan : les eaux de surface se mélangent avec les eaux profondes. Or, les eaux de surface contiennent moins de CO₂ qu'en profondeur, car ce gaz est pompé par l'activité de photosynthèse du phytoplancton marin. De plus, quand ces organismes meurent, ils sédimentent dans les eaux profondes où ils sont dégradés par les bactéries contribuant ainsi à enrichir les eaux profondes en CO₂. Ainsi, lorsque l'océan est d'avantage brassé par les vents, cela conduit à des apports plus importants de CO₂ en surface depuis les couches profondes et par conséquent une moindre capacité d'absorption par l'océan du CO₂. C'est la première fois que des mesures de terrain viennent confirmer le rôle des changements climatiques sur le cycle du CO₂ océanique dans l'hémisphère sud.



Vue de l'océan Austral, Hiver 2000, lors de la 5e campagne OISO.

Les chercheurs de l'IPSL ont utilisé leurs mesures pour estimer l'efficacité du puits de carbone océanique sur une plus grande échelle géographique : celle de tout l'océan Austral. Ils ont mis en commun les données du programme OISO avec d'autres données internationales de CO₂ océanique. Avec leurs collègues, ils ont revu à la baisse le puits de carbone dans l'océan Austral, grâce notamment aux observations menées pendant l'hiver austral. Le puits de carbone serait 10 fois inférieur aux précédentes estimations : il serait ainsi de 0,05 gigatonne de carbone/an (GtC/an) au lieu de 0,5 GtC/an).

N. Metzl et ses collègues ont également pris part à l'analyse du puits de CO₂ océanique dans l'Atlantique Nord **(8)**, en associant les données récoltées dans cette région depuis 1993 **(9)** à d'autres données internationales. Conclusion : le puits de CO₂ a diminué de 50 pour cent de 1996 à 2005 dans l'Atlantique nord. Le mécanisme proposé par les chercheurs semble pour l'instant davantage lié à l'oscillation des conditions météorologiques qu'au changement climatique **(10)**.

Au sud comme au nord, on assiste depuis plus de dix ans à une diminution des puits de carbone océaniques, ce qui va dans le sens d'un renforcement du taux de CO₂ dans l'atmosphère et donc du réchauffement climatique. Jusqu'où cela peut-il aller et quelles seront les conséquences sur le climat futur ? Pour le savoir, les chercheurs doivent poursuivre ces observations et tenir compte de ces nouveaux résultats pour valider les modèles, notamment les modèles couplés climat/carbone intégrant la biologie marine tels ceux utilisés dans le cadre des rapports du GIEC . En effet, les modèles actuellement utilisés pour les prédictions climatiques ne simulent pas correctement l'évolution du CO₂ océanique observé depuis deux décennies dans les hautes latitudes nord et sud.

Notes :

1.
Institut national des sciences de l'Univers
2.
Institut polaire français Paul-Emile Victor
3.
Institut Pierre Simon Laplace, qui regroupe six laboratoires mixtes du CNRS
4.
un puits de carbone est un réservoir naturel de carbone qui absorbe le CO₂ de l'atmosphère et donc contribue à diminuer la quantité de CO₂ atmosphérique
5.
Laboratoire d'océanographie et du climat : expérimentations et approches numériques (LOCEAN / IPSL ? laboratoire CNRS/UPMC/MNHN/IRD)
6.
Océan Indien Service d'Observations
7.
navire affrété par l'IPEV et les Terres australes et antarctiques françaises
8.
dans le cadre du projet européen CARBOOCEAN.
9.
dans le cadre de l'observatoire SURATLANTE de l'INSU
10.
voir l'article correspondant

Sources :

Les résultats présentés ici font la synthèse de trois articles parus dans Deep-Sea Res II, special issue SOCOVV meeting, UNESCO/IOCCP, publié en ligne le 8 février 2009. - Decadal Increase of Oceanic Carbon Dioxide in the Southern Indian Ocean Surface Waters (1991-2007), Metzl, N.- Climatological Mean and Decadal Change in Surface Ocean pCO₂, and Net Sea-air CO₂ Flux over the Global Oceans. Takahashi, T., and 28 co-authors.- Trends in North Atlantic sea surface pCO₂ from 1990 to 2006, Schuster, U., A.J. Watson, N. Bates, A. Corbière, M. Gonzalez-Davila, N.Metzl, D. Pierrot and M. Santana-Casiano.

Contact :

Nicolas Metzl (LOCEAN / IPSL), Tél. : 01 44 27 33 94, e-mail : nicolas.metzl @ locean-
ipsl.upmc.fr

