

# L'océan et les changements climatiques : variations de la circulation océanique

Xavier Giraud **Couvrant plus de 70 % de notre planète,**  
CEREGE Aix-  
Marseille **les océans redistribuent, avec l'atmosphère,**  
**l'énergie que notre planète reçoit du soleil.**

Les actions conjointes des vents et de la force de Coriolis induisent des courants de surface, la plupart connus depuis des siècles par les marins. Néanmoins, ceux-ci ne soupçonnaient pas l'existence d'un système beaucoup plus vaste, à l'échelle du globe, en lien avec les circulations des couches intermédiaires et profondes de l'océan. L'océan peut donc jouer un rôle majeur dans le système climatique, ne se limitant pas à une atténuation passive des variations atmosphériques.

La circulation océanique a-t-elle varié dans le passé et comment se comportera-t-elle dans le futur avec des modifications probables des températures, des pluies et des vents ? Pour tenter de répondre à ces questions, un colloque a réuni au Collège de France des océanographes de plusieurs pays. Dans sa présentation introductive, Edouard Bard a rappelé le rôle fondamental de l'océan dans la machinerie climatique, puis illustré les variations de la circulation océanique dans le cadre d'évolutions à long terme à l'échelle des siècles et des millénaires.

Harry Bryden (Centre national d'océanographie, université de Southampton) a fait le bilan des recherches sur la variabilité actuelle en Atlantique nord, notamment le Gulf Stream et le courant de retour vers le sud. Les méthodes utilisées vont de l'analyse des données hydrographiques sur plus d'un demi-siècle à des mesures directes des flux d'eau sur une section instrumentée à 26.5° N entre la Floride et le Maroc. Une approche complémentaire est d'étudier les masses d'eau de l'Atlantique Nord, plus haut en latitude, pour suivre leur plongée au niveau des mers nordiques et de la mer du Labrador. Monika Rhein (Institut de physique environnementale, université de Brême) a décrit des recherches récentes fondées sur des lignes de mouillages instrumentés ainsi que sur la pénétration dans l'océan de traceurs chimiques comme les fréons d'origine anthropique. Les séries temporelles illustrent une complexité à court terme qui serait liée à l'Oscillation Nord Atlantique, mais elles sont encore trop courtes pour distinguer une tendance de long terme. Gilles Reverdin (Laboratoire d'océanographie et du climat, CNRS-IRD-UPMC Paris) a montré

comment la combinaison des données des satellites altimétriques et des bouées dérivantes, permet de cartographier les courants de surface et de décrire un système de « supergyre » de l'hémisphère sud, connectant les trois principaux océans.

Les modèles numériques du couple océan-atmosphère permettent de faire des projections à long terme, tout en simulant la variabilité océanique de plus haute fréquence. Jochem Marotzke (Institut Max Planck de Météorologie, Hambourg) a fait le point sur la possibilité d'améliorer les prévisions climatiques en initialisant un modèle océanique avec les observations atmosphériques. Ces travaux de modélisation montrent l'importance de la prise en compte du couplage dynamique atmosphère-océan pour prévoir les températures de surface en Atlantique Nord et en Europe au cours de la prochaine décennie.

Dans le cadre du colloque, l'importance et la complexité du rôle de l'océan dans les échanges de chaleur planétaires et les interactions avec l'atmosphère, ont été illustrés à partir de l'exemple du courant des Aiguilles, au niveau de la pointe sud de l'Afrique. Mathieu Rouault (Département d'océanographie de l'université du Cap) a d'abord décrit l'influence de ce courant sur la météorologie régionale, puis montré comment une partie du courant retourne vers l'Océan Indien, tandis qu'une composante s'échappe vers l'Atlantique par une série de tourbillons. Depuis 40 ans, le transfert d'un bassin à l'autre aurait augmenté de façon très significative, affectant l'hydrologie et la circulation de l'Atlantique sud. Comme l'a ensuite montré Arne Biastoch (GEOMAR, Centre Helmholtz pour la Recherche sur l'Océan, Kiel) ce lien entre le courant des Aiguilles et la circulation Atlantique fait l'objet d'efforts de modélisation numérique dont la résolution spatiale est sans cesse améliorée pour simuler les tourbillons transitoires de façon explicite (voir figure).

Il ressort de l'étude des données et de la modélisation numérique que les variabilités de la circulation méridienne atlantique et de son impact climatique peuvent être comprises en tenant compte des influences des hautes latitudes des deux hémisphères, notamment des plongées en mer du Labrador et mers nordiques, ainsi que des effets conjugués de multiples phénomènes ayant lieu dans l'hémisphère sud, notamment les échanges de masses d'eau au sud de l'Afrique, via le passage de Drake au sud de l'Amérique et au niveau des systèmes de vents d'ouest soufflant sur l'océan Austral.

**Pr Édouard BARD**  
Évolution du climat et de  
l'océan

Colloque organisé le 30 mars 2012

Programme et vidéos en ligne : [www.college-de-france.fr](http://www.college-de-france.fr)

**Crédit figure.** A. Biastoch GEOMAR-Kiel