

Environnement

Accueil >

Actualités

Glossaire

Livres

Publications de l'institut

Manifestations

Vidéos en ligne

Vulgarisation sur internet

Forums

Articles de vulgarisation

Présentation de l'institut

Structures et moyens

Espace recherche

Carrières et emplois

Science pour tous

Univers

Terre solide

Environnement

Chercher dans ce site :

Rechercher

Lettres de diffusion :

Gérer mes abonnements

Les tourbillons océaniques structurent la zone du minimum d'oxygène du Pérou

Jeudi, 5 novembre 2015

Les zones de minimum d'oxygène (ZMO) sont des zones océaniques de sub-surface dont les eaux sont très pauvres en oxygène. Préjudiciables au développement d'une vie marine d'une grande diversité, ces zones se comportent en outre comme des sources de gaz à effet de serre. Or, ces zones ont tendance à s'étendre depuis 50 ans. Grâce à des simulations réalisées à l'aide d'un modèle régional à haute résolution de la circulation océanique couplé à un modèle biogéochimique, une équipe internationale impliquant des chercheurs du Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiales (LEGOS/OMP, CNRS / IRD / CNES / UPS) vient de quantifier le rôle des tourbillons océaniques sur la structure de la ZMO du Pérou qui est l'une des plus intenses et des plus étendues au monde. Il s'avère que les frontières de cette ZMO sont contraintes par l'activité tourbillonnaire de l'océan.

Induits par les vents, les courants océaniques dits de bord Est qui longent les côtes ouest des continents ont tendance, du fait notamment de la rotation de la Terre, à pousser l'eau de surface des océans vers le large. Ce faisant, ils induisent une remontée des eaux profondes, froides, riches en sels nutritifs et pauvres en oxygène. Ce phénomène dit d'upwelling a pour conséquence un accroissement de la productivité près des côtes. Par ailleurs, la circulation thermohaline d'eaux profondes et pauvres en oxygène conduit à la formation, au large de ces côtes, d'une zone dite de minimum d'oxygène (ZMO) qui, sous l'effet de l'upwelling, se développe aussi près des côtes et de la surface.

Les zones de minimum d'oxygène sont des zones à teneur réduite en oxygène, situées sous les eaux de surface oxygénées, à une profondeur de 50 à 1000 m. Ces ZMO, qui couvrent aujourd'hui près de 10 % de la superficie de l'océan mondial, agissent sur les cycles biogéochimiques globaux de l'azote et du carbone avec pour conséquence l'émission de gaz à effet de serre, notamment de protoxyde d'azote (N₂O). En outre, elles constituent un danger pour les écosystèmes marins très productifs des régions côtières.

Or, des chercheurs ont montré en 2008 que les ZMO ne cessaient de s'étendre depuis 50 ans. Cette expansion est-elle favorisée par le changement climatique ? Jusqu'à présent, les modèles n'ont pas permis de répondre à cette question. D'où l'importance de connaître les mécanismes qui contrôlent l'étendue d'une ZMO.

C'est dans ce contexte que les chercheurs d'une collaboration internationale comprenant des chercheurs du LEGOS se sont intéressés à la ZMO du Pérou.

Liée au courant de Humboldt, la ZMO du Pérou est l'une des plus intenses et des plus étendues au monde. Au cœur de cette zone, vers 400 m de profondeur, les concentrations en oxygène atteignent des valeurs tellement basses qu'elles sont à la limite de détection des instruments actuels (en dessous du nano-molaire). L'écosystème côtier du Pérou et du Chili est quant à lui le plus poissonneux de la planète. Actuellement, il fournit à lui seul 5 à 10 % des prises mondiales, mais il est menacé par l'expansion de la ZMO.

La zone frontière de la ZMO du Pérou est caractérisée par un très fort gradient de la concentration en oxygène. C'est en outre une zone fortement tourbillonnaire.

Pour mieux comprendre les mécanismes responsables des fluctuations de cette ZMO, et notamment quantifier le rôle des tourbillons océaniques sur le transport d'oxygène au niveau de la frontière de la ZMO et donc sur la structure même de la ZMO, les chercheurs ont réalisé des simulations haute résolution de cette ZMO, à l'aide du modèle régional à haute résolution de la circulation océanique ROMS-AGRIF (Regional ocean model system), couplé au modèle biogéochimique BIOEBUS (développé au LEGOS) qui permet de représenter notamment l'activité tourbillonnaire de l'océan et son effet sur le transport de l'oxygène. Pour diagnostiquer l'activité tourbillonnaire simulée par le modèle, les chercheurs ont utilisé une méthode d'analyse statistique empruntée à la théorie des systèmes dynamiques.

Les chercheurs ont ainsi pu montrer que les tourbillons océaniques dont l'effet se fait sentir jusqu'à 600 mètres de profondeur modulent la diffusion de l'oxygène à travers les frontières de la ZMO et que ce sont donc des agents structurants de ces frontières.

Tout en offrant une perspective nouvelle de compréhension de la variabilité des ZMO, ces travaux de modélisation seront très utiles pour l'interprétation des données obtenues lors d'une campagne océanographique récente réalisée dans le cadre du projet AMOP².

Note(s):

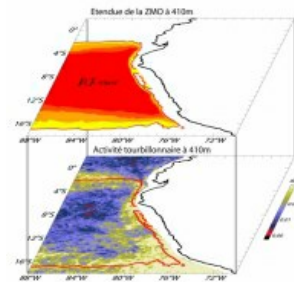
1. Outre le LEGOS : Instituto de Física Interdisciplinar y sistemas complejos (IFISC, Espagne), School of mathematics and statistics (Irlande), GEOMAR Helmholtz-zentrum für ozeanforschung Kiel (Allemagne) et Institut de géophysique du Pérou (IGP)
2. AMOP est un projet de recherche multidisciplinaire dédié à l'étude du minimum d'oxygène dans le Pacifique Est.

Source(s):

Bettencourt J. H., C. López, E. Hernández-García, I. Montes, J. Sudre, B. Dewitte, A. Paulmier and V. Garçon, 2015: Boundaries of the Peruvian oxygen minimum zone shaped by coherent mesoscale dynamics, Nature Geoscience, 2 novembre 2015, doi:10.1038/NGeo2570

Contact(s):

- Véronique Garçon, LEGOS/OMP
veronique.garcon@legos.obs-mip.fr, 05 61 33 29 57



(en haut) Étendue de la zone de minimum d'oxygène (où la concentration en oxygène est inférieure à 45 µM) au large du Pérou, simulée par un modèle régional haute résolution à 400 m de profondeur, et (en bas) carte de l'activité tourbillonnaire permettant de voir qu'elle est maximale aux frontières nord et sud de la ZMO (les zones fortement tourbillonnaires sont en jaune).

- **Boris Dewitte**, LEGOS/OMP
boris.dewitte@ird.fr, 05 61 33 30 05



La reprise des actualités du site est autorisée avec la mention "Source : Actualités du CNRS-INSU" et un lien pointant sur la page correspondante.

[Contact](#) [Plan d'accès](#) [Connexion](#) [Crédits](#) [Notice légale](#)