

Les isotopes sur les traces du fer dans l'océan

*Dans de vastes régions de l'océan, l'absence de fer limite la croissance des algues. Le cycle océanique du fer est donc un maillon essentiel du cycle global du carbone. L'équipe de géochimie marine du LEGOS, en collaboration avec le LMTG et le LEMAR, a développé une technique permettant de mesurer, pour la première fois, la composition isotopique du fer des eaux océaniques. Ces mesures isotopiques ouvrent de nouvelles perspectives pour l'étude du cycle de cet élément dans l'océan et vont être publiés dans la revue *Geophysical Research Letters*.*

Le fer est un élément nécessaire à la vie. En particulier à la croissance végétale. Si le fer est abondant sur les continents, les océans en sont eux largement dépourvus. A tel point, que dans de vastes régions (Océans Austral, Pacifique équatorial et subarctique), la croissance du phytoplancton - les prairies de nos océans - est limitée par le manque de fer. Les algues y sont "anémiques". La croissance des algues consomme du carbone dans les eaux de surface de l'océan. De ce fait, par équilibre à l'interface air/mer, les algues pompent du CO₂ depuis l'atmosphère vers l'océan. La sédimentation des algues transfère ensuite ce carbone vers le fond des océans, où il est finalement enfoui dans les sédiments. Ce processus constitue ce qu'on appelle "la pompe biologique océanique du carbone", qui diminue les concentrations de CO₂ dans l'atmosphère et donc l'effet de serre.

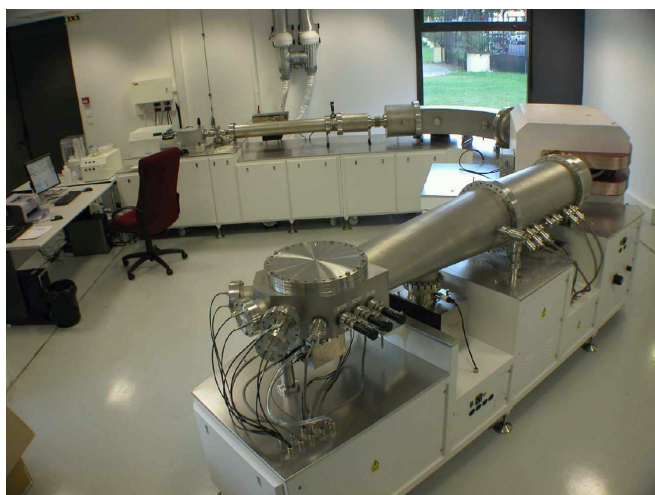
Ces éléments ont conduit, dans les années 1990, le chercheur John Martin (Moss Landing, USA) à énoncer sa phrase célèbre et provocatrice "*Give me half a tanker of iron and I'll give you the next ice age*". Il entendait par là, qu'en augmentant les quantités de fer apportées à l'océan, on pourrait provoquer une augmentation de la pompe biologique, ce qui entraînerait une diminution du CO₂ atmosphérique, donc de l'effet de serre, et conduirait à un refroidissement du climat. Depuis, bien que 13 expériences de fertilisation artificielle de fer dans l'océan aient eu lieu, aucune n'a montré que l'ajout de fer rendait la pompe biologique plus active.

Malgré l'importance de cet élément dans le système climatique, le cycle océanique du fer n'est que très partiellement connu. En particulier, les sources de fer à l'océan (poussières portées par les vents, rivières ...) sont mal identifiées.



Les échantillons d'eau de mer sont prélevés avec des bouteilles que les océanographes déploient jusqu'au fond des océans.

Pour étudier le cycle des éléments dans l'environnement, l'approche classique consiste à mesurer leur concentration. Mais il est aussi possible, pour certains éléments, de mesurer leur composition isotopique. Cette dernière apporte des informations souvent inaccessibles par des mesures de concentrations : elle permet notamment de tracer l'origine de l'élément ou encore son transfert d'un milieu vers un autre (en d'autres termes, de le suivre à la trace !). La mesure de la composition isotopique du fer dans l'environnement est devenue possible il y a une dizaine d'années. Depuis, le nombre de travaux sur ce thème a été considérable.



Cependant, aucune mesure n'avait pu être réalisée dans les eaux océaniques jusqu'à présent, à cause de la difficulté de cette analyse, liée aux très faibles quantités de fer présentes dans ces eaux (1 g de fer pour 100 000 tonnes d'eau). L'équipe de géochimie marine du LEGOS, en collaboration avec le LMTG et le LEMAR, vient de résoudre ce challenge analytique, qui ouvre un nouveau champ d'investigations pour l'étude du cycle océanique du fer.

La composition isotopique du fer est mesurée avec un spectromètre de masse. Ici, le Nu Plasma1700, instrument national (CNRS/INSU) de l'ENS Lyon.

© Telouk

Référence :

Lacan F., Radic A., Jeandel C., Poitrasson F., Sarthou G., Pradoux C., Freydier R. (in press) Measurement of the Isotopic Composition of dissolved Iron in the Open Ocean. Geophysical Research Letters, doi:10.1029/2008GL035841.

Contacts :

Francois Lacan - CNRS-LEGOS - francois.lacan@legos.obs-mip.fr

Web : Equipe GEOMAR du LEGOS

<http://www.legos.obs-mip.fr/fr/equipes/geomar/>