Sujet de thèse de Doctorat

Laboratoire : LEGOS
Financement envisagé : FP7 ITN Marie Curie AirSeaFlux (PI : Dr Brian Ward) si proposition couronnée de succès sinon Bourse de Doctorat du Ministère via Ecole Doctorale SDU2E.

Titre : Variabilité méso et subméso-échelle de la pCO_2 océanique à travers le Passage de Drake

Nom et statut du directeur de thèse: Véronique GARCON, DR2 CNRS

Coordonnées (téléphone et email):
05 61 33 29 57
veronique.garcon@legos.obs-mip.fr

Sujet de thèse :

Les échanges de CO_2 entre l'océan et l'atmosphère sont gouvernés par la différence de pression partielle de CO_2 (pCO_2) à travers l'interface air-mer. La pCO_2 atmosphérique est relativement bien connue alors que la pCO_2 océanique est extrêmement variable dans le temps et dans l'espace et peu documentée. Le flux net global de carbone dans l'océan est la faible différence de deux larges flux d'évasion et d'invasion, il est donc très sensible à la variabilité de chaque composante. Comprendre les causes de cette forte variabilité spatio-temporelle de la pCO_2 océanique et donc du flux de CO_2 à l'interface océan-atmosphère est une question cruciale.
Alors que les concentrations en chlorophylle *a* sont généralement faibles dans l'océan austral, des blooms phytoplanctoniques sont observés au voisinage des fronts du Courant Circumpolaire Antarctique (ACC). La bathymétrie du Passage de Drake, le passage le plus étroit de l'ACC, est très complexe et présente un système de rides et fractures, en particulier la West Scotia Rige et la Shackleton Fracture Zone. Moore et Abbott (2002), et Sokolov et Rintoul (2007) suggèrent que lorsque l'ACC traverse d'importantes structures bathymétriques, il accroit la vorticité relative de la colonne d'eau. Cet excès de vorticité se dissipe probablement à travers une activité de formation de méandres et de tourbillons. Ceci peut engendrer des injections de nutriments dans les eaux de surface pendant les épisodes d'upwelling induits par les méandres et tourbillons. Ce processus pourrait être en partie responsable des concentrations de chlorophylle *a* élevées résultant en une pCO_2 océanique réduite au travers du Passage de Drake. Globalement, le passage se comporte en puits de CO_2 au nord du SACCF (Southern ACC front) et en source au sud du SACCF, étant proche de l'équilibre au niveau du Front Polaire (De Moraes, 2008). Les transects de la pCO2 océanique à travers le Passage de Drake montrent un comportement complexe avec de fortes variations (~50 μatm) sur quelques kilomètres superposées à une variance plus grande échelle.

Trois campagnes ont eu lieu au cours du programme DRAKE en 2006, 2008 et 2009. Il s'agira donc à partir de ce set de données pluriannuel d'investiguer les processus contrôlant la variabilité sub et mésoéchelle de la pCO_2 océanique. Les contributions relatives de la pompe de solubilité et de la pompe biologique seront estimées. L'influence de la bathymétrie, des différents fronts dans le Courant Circumpolaire Antarctique, de la divergence d'Ekman et des tourbillons et méandres sera étudiée. L'influence des grands modes de forçage climatique tels que El Niño Southern Oscillation (ENSO) et le Southern Annular Mode (SAM) sur la variabilité interanuelle des flux de CO_2 sera investiguée.

Collaboration avec le LOCEAN, Paris (http://drake-ipy.ipsl.jussieu.fr/)
Christine Provost, PI DRAKE, Directrice de Recherches CNRS

Références
De Moraes Crete, A., 2008, Fronts dynamiques, séquestration du CO_2 et groupes de phytoplancton dans le Passage de Drake, Master Thesis, Paris 6 University, 50 pages.
Moore, J.K. and Abbott, M.R., 2002, Phytoplankton chlorophyll distribution and primary production in the Southern Ocean, Journal of Geophysical Research, 105, 28 709-28722.
Sokolov, S., and Rintoul, S., 2007, On the relationship between fronts of the Antarctic Circumpolar Current and surface chlorophyll concentrations in the Southern Ocean, Journal of Geophysical Research, 112, C07030, doi:10.1029/2006JC004072.