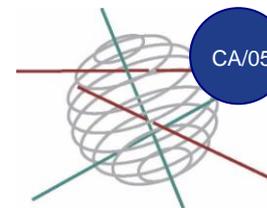


# BIGSOUTH



## Cycles Biogéochimiques dans l'Océan Austral: Rôle au sein du "Système Terre"

DUREE DU PROJET  
01/12/2010 – 30/11/2014

BUDGET  
1.199.685 €

### MOTS-CLES

Océan Austral; flux de Carbone; gaz climatiques; océan ouvert et banquise; métaux trace; isotopes stables Si, N, C; modélisation biogéochimique de la glace de mer; NEMO-LIM-PISCES.

### CONTEXTE

L'intensité des sources-puits de CO<sub>2</sub> dans l'océan Austral (OA) nous apparaît aujourd'hui plus variable temporellement (saisonnaire, interannuelle) et spatialement. Modélisations et observations soulignent la contribution importante de la pompe biologique de carbone au puits de CO<sub>2</sub> de l'océan Austral et la compréhension des liens étroits qui existent entre l'intensité de celui-ci et le devenir du carbone devient critique dans l'estimation de la capacité de séquestration de carbone de l'océan. En particulier, il est essentiel de percevoir l'importance de la fertilisation par le fer des systèmes marginaux et de l'environnement banquise, de même que le rôle des communautés sympagiques et des processus biogéochimiques qui y sont associés sur la production/consommation de gaz climatiques et l'exportation de carbone vers la colonne d'eau sous-jacente.

### DESCRIPTION DU PROJET

#### Objectifs

Il est impératif d'améliorer notre perception des processus complexes qui contrôlent les échanges de dioxyde de carbone et des autres gaz climatiques entre les systèmes fonctionnellement diversifiés de l'OA (systèmes marginaux, océan ouvert, banquise) et l'atmosphère. Comprendre et prédire leur variabilité spatiale et temporelle est fondamental si l'on veut obtenir une description réaliste et intégrée du rôle de source-puits de l'OA pour les gaz à effet climatique et évaluer ainsi l'efficacité de la séquestration du carbone et son évolution face aux changements climatiques.

En conséquence, le projet s'intéressera aux questions-clés suivantes: (1) Quel est l'impact des processus physiques et biogéochimiques de la banquise sur les flux atmosphère-océan de gaz climatiques (CO<sub>2</sub>, DMS, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) et les flux de matière (carbone, macro- et micro-nutriments) vers la colonne d'eau ? (2) Est-il possible de reconstruire les paléo-extensions de la banquise à partir des données de carottages sédimentaire grâce à une meilleure compréhension des processus biologiques et physico-chimiques dans la glace de mer ? (3) Quels sont les liens entre d'une part la structure de la communauté planctonique et ses interactions trophiques et d'autre part les taux de formation, la composition, la vitesse de sédimentation et la labilité des particules marines biogéniques ? En quoi ces interactions différent-elles suivant les différents systèmes de l'OA étudiés?

(4) Quelles sont les conditions physiques et écosystémiques qui conduisent soit à la reminéralisation à faible profondeur de la matière organique produite dans la banquise ou dans les eaux de surface, soit à son exportation vers les couches profondes ? (5) Quel impact ont ces processus sur les proportions relatives de nutriments dans la colonne d'eau et leur redistribution dans l'océan global?

#### Méthodologie

En pratique, en vue d'estimer les flux de carbone, de soufre et de nutriments (N, Si), qui sont des composantes essentielles de la bio-pompe, le consortium a développé une approche intégrée unique, combinant les mesures de concentration dans la glace, de flux gazeux, les isotopes stables, les traceurs biogéochimiques et la modélisation. Cette « boîte à outils » sera mise en œuvre sur le terrain dans des entités fonctionnelles représentatives et contrastées (spatialement et temporellement) de l'océan Austral : l'océan ouvert circumpolaire HNLC (riche en nutriments, pauvre en chlorophylle) appauvri en fer; les zones riches en fer des marges et plateaux (KEOPS 2, Kerguelen Plateau area; 2011) et la zone couverte de glace de mer (ISPOL2, YROSLAE, 2011-2013; SIPEX2, secteur Australien, 2012).

#### INTERACTION ENTRE LES DIFFERENTS PARTENAIRES

Afin de répondre aux objectifs et aux défis décrits ci-dessus, le projet intègre l'expertise d'un triumvirat de modélisateurs (H. Goosse, UCL; M. Vancoppenolle, UCL; B. Barnier, LEGI Grenoble), de biogéochimistes (F. Dehairs, VUB; L. André RMCA; B. Delille, ULg; F. Fripiat, ULB) et de glaciologues (J.-L. Tison, ULB). Cette expertise sera utilisée pour approfondir l'interprétation de données déjà disponibles, et, également, pour mener à bien des études de terrain additionnelles et spécifiques.

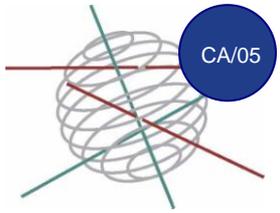
#### LIEN AVEC DES PROGRAMMES INTERNATIONAUX

Le projet BIGSOUTH entretient des liens étroits avec les programmes internationaux suivants : GEOTRACES, IMBER, SOLAS, SCAR-ASPeCt, ICED



# BIGSOUTH

Cycles Biogéochimiques dans l'Océan Austral: Role au sein du "Système Terre"



## RESULTATS ATTENDUS

Les résultats attendus du projet sont: (i) une estimation des processus physiques et biogéochimiques dans la glace de mer et de leur impact sur les échanges air-mer de gaz climatiques ainsi que sur les flux et les signatures isotopiques de la matière échangée avec la colonne d'eau et les sédiments (ii) ; une analyse comparée du fonctionnement de la pompe biologique de carbone pour différentes entités fonctionnelles de l'océan Austral (banquise, océan ouvert, zones marginales) ; (iii) une estimation intégrée de l'importance et de l'efficacité de la séquestration du carbone dans l'océan profond (par rapport à la pompe biologique; (iv) une estimation de l'impact des processus associés à la pompe biologique sur la distribution des nutriments et sur leur rapports dans les eaux océaniques profondes, et l'effet sur la productivité future des zones d'upwelling ; (v) la mise en place d'un modèle biogéochimique robuste de la glace de mer en vue de son intégration dans les modèles biogéochimiques de circulation océanique globale (OPA-LIM-PISCES).

## PARTENAIRES

### Activités

**Frank Dehairs**, Vrije Universiteit Brussel: processus de la biopompe et impacts sur les flux de C et N

**Jean-Louis Tison**, Université Libre de Bruxelles: Contrôles physiques et biologiques de la glace de banquise sur les flux de gaz à effet climatique

**François Fripiat**, Université Libre de Bruxelles: Cycles de l'azote et de la silice dans et sous la glace de mer et impacts sur les proxys  $\delta^{30}\text{Si}$  and  $\delta^{15}\text{N}$

**Luc André**, Musée Royal de l'Afrique Centrale: Impact des processus de la glace de mer sur le proxy  $\delta^{30}\text{Si}$

**Hugues Goosse, & Martin Vancoppenolle**; Université catholique de Louvain: Modélisation 3-D de la biogéochimie de la banquise et des océans

**Bruno Delille**, Université de Liège: Contrôles physiques et biogéochimiques de la glace de mer sur les flux de gaz climatiques; système des carbonates dans les saumures

**Véronique Schoemann**, Stichting Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek (NIOZ): Biodisponibilité des métaux traces

**Bernard Barnier**, Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels (LEGI): Modélisation 3-D de la biogéochimie de la banquise et des océans

## CONTACT INFORMATION

### Coordinateur

#### **Dehairs Frank**,

Vrije Universiteit Brussel  
Analytical & Environmental Chemistry dept &  
Earth System Sciences research group  
Tel : +32 2 629 1265;  
Fax: +32 2 629 1811; e-mail:  
fdehairs@vub.ac.be

### Partenaires

#### **Jean-Louis Tison and François Fripiat**,

Université Libre de Bruxelles  
Tel : +32 2 650 22 25  
Fax: +32 2 650 22 26  
jtison@ulb.ac.be

#### **Luc André**

#### **Musée royal de l'Afrique centrale**

Tel : 02-7695459  
Fax: 02-7695432  
lucandre@africamuseum.be

#### **Hugues Goosse and Martin Vancoppenolle**

Université catholique de Louvain  
Tel : 010 47 32 98  
Fax: 010 47 47 22  
hugues.goosse@uclouvain.be  
Martin.Vancoppenolle@uclouvain.be

#### **Bruno Delille**

Université de Liège  
Tel : 04 366 31 87  
Fax: 04 366 33 67  
Bruno.Delille@ulg.ac.be

#### **Véronique Schoemann**

Stichting Koninklijk Nederlands Instituut  
voor Zeeonderzoek (NIOZ)  
Veronique.Schoemann@nioz.nl

#### **Bernard Barnier**

Laboratoire des Ecoulements  
Géophysiques et Industriels,  
BP53, 38041  
Grenoble cedex 9, France  
LEGI, CNRS  
bernard.barnier@legi.grenoble-inp.fr

### Comité de suivi

Pour la composition complète et la plus à jour du Comité de suivi, veuillez consulter notre banque de données d'actions de recherche fédérales (FEDRA) à l'adresse : <http://www.belspo.be/fedra>

