

# PEACE

## Rôle de la calcification pélagique et de l'export de la production carbonatée dans les changements climatiques

### DURÉE DU PROJET

Phase 1: 15/12/2005 – 14/12/2007

Phase 2: 15/12/2007 – 31/01/2010

### BUDGET

1.059.650 €

### MOTS CLÉS

Calcification, dioxyde de carbone, diméthylsulfure, acidification de l'océan, cycle du carbone marin, changement climatique

### CONTEXTE

Le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) est l'un des plus importants gaz à effet de serre. Sa concentration atmosphérique, en raison des activités humaines, a récemment connu une augmentation d'une vitesse alarmante, qui conduit à un réchauffement climatique. Les océans, couvrant les deux tiers de la surface terrestre, jouent un rôle essentiel dans le cycle global du carbone et absorbent, d'après les études, plus d'un tiers du  $\text{CO}_2$  anthropogénique. L'absorption de cet excédent de  $\text{CO}_2$  perturbe non seulement le cycle du carbone et les écosystèmes marins, mais mène également à l'acidification de l'eau de mer. Ce processus a des effets nuisibles sur divers groupes importants d'organismes marins tels que les coccolithophores et les coraux qui forment des squelettes calcaires ( $\text{CaCO}_3$ ). Il est urgent de comprendre les interactions entre le fonctionnement des organismes marins calcifiants et les changements climatiques à la lumière des changements de la chimie de l'océan, en particulier leur acidification.

### DESCRIPTION DU PROJET

#### Objectifs

L'objectif principal de PEACE est d'évaluer les rôles dans la régulation du climat, de la calcification, de la production primaire et des processus d'export durant les efflorescences de coccolithophores, un groupe important de phytoplancton calcifiant. Nous visons spécifiquement à étudier

- 1) la dynamique nette des écosystèmes pendant ces efflorescences,
- 2) le lien entre communauté bactérienne, broutage, dynamique des particules d'exopolymères transparentes (TEP), l'export de carbone et le cycle du diméthylsulfure (DMS),
- 3) les effets de l'acidification océanique sur le métabolisme des coccolithophores et la production de TEP, et
- 4) à modéliser la dynamique des coccolithophores et leur impact sur la chimie du carbone inorganique dissous (DIC).

#### Méthodologie

Notre approche, transdisciplinaire, combine des recherches sur le terrain avec des expériences au laboratoire et de la modélisa-

tion. Les campagnes, appuyées par des données de télédétection, seront menées dans le Golfe de Gascogne (un des principaux domaines côtiers européens) où des efflorescences sont régulièrement observées. Cette zone fait l'objet d'études biogéochimiques par les équipes scientifiques belges depuis la fin des années 1980 dans le cadre des programmes « Global Change », « Climate » du PADD-II du SPP Politique Scientifique, et des projets OMEX I et II de l'UE. Des séries à long terme de variables physiques, biologiques et chimiques sont disponibles pour la validation des modèles. Une série de variables physico-chimiques fondamentales seront mesurées dans la colonne d'eau. En outre, pendant les campagnes et en laboratoire, nous prêterons une attention particulière à la détermination des paramètres liés à la calcification et aux processus associés tels que la diversité phytoplanctonique, la structure et la diversité de la communauté bactérienne, le taux de production de carbone organique et inorganique, la dégradation et l'export, et les échanges air-mer de  $\text{CO}_2$  et de DMS. Nous évaluerons aussi le rôle des TEP dans la séquestration du  $\text{CO}_2$  pendant les efflorescences de coccolithophores.

La synthèse des données et les projections futures en rapport avec l'augmentation de la  $\text{pCO}_2$ , sera réalisée par un modèle biogéochimique qui décrira explicitement les dynamiques du DIC et des coccolithophores (production primaire, calcification, export de  $\text{CaCO}_3$  et de carbone organique). Le modèle sera ajusté spécifiquement avec les données obtenues en campagne et au laboratoire, et sera couplé à un modèle hydrodynamique de la région.

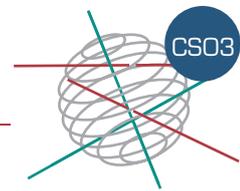
### INTERACTIONS ENTRE LES DIFFÉRENTS PARTENAIRES

Tous les partenaires contribuent au travail de modélisation, participent aux investigations de terrain et sont impliqués dans des expériences de culture au laboratoire, conçues pour étudier l'impact de l'acidification de l'océan sur le métabolisme des coccolithophores et la production de TEP.

ULB-LOGGE (coordinateur): étude des processus gouvernant la production primaire et la calcification, ainsi que la dissolution pélagique de  $\text{CaCO}_3$ . En outre, des tentatives seront faites pour évaluer le cycle du DMS. Il est également responsable des expériences de culture et de l'organisation des campagnes.

ULg-COU: échange air-mer, dynamique du DIC, dégradation





## PEACE

Rôle de la calcification pélagique et de l'export de la production carbonatée dans les changements climatiques

organique pélagique et benthique du carbone et dissolution benthique de  $\text{CaCO}_3$ . Il est également responsable de la modélisation hydrodynamique-écologique et de la mise à jour du site Web du projet.

UGent-PAE: dynamique du phytoplancton et du zooplancton. Il étudie également la structure de la communauté bactérienne, son rapport avec la dynamique des TEP et l'impact du broutage sur la dynamique de l'écosystème microbien.

AWI-Glo Car Group: étude de la dynamique des TEP, y compris leur abondance et leur production. La gamme de taille des précurseurs dissous sera également caractérisée. Il prend également la tête des expériences en chémostat des cultures de coccolithophores.

### Liens avec les programmes internationaux

Le projet PEACE est étroitement lié aux programmes internationaux de l'IGBP (International Geosphere-Biosphere Programme) et de SCOR (Scien-

tific Committee on Oceanic Research): SOLAS (The Surface Ocean - Lower Atmosphere Study), IMBER (Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research) et GLOBEC (Global Ocean Ecosystem Dynamics). Tous visent à une meilleure compréhension des interactions et des principales rétroactions biogéochimiques-physiques entre l'océan et l'atmosphère dans le contexte des changements climatiques et environnemental.

### RÉSULTATS ATTENDUS ET/OU PRODUITS

PEACE contribuera à une meilleure compréhension de la réponse des écosystèmes calcifiants face à l'acidification de l'océan et au changement de climat, aussi bien que des mécanismes de rétroaction associés. Les données produites dans le cadre de ce projet pourront être utilisées dans les modèles pour établir de futurs scénarios liés aux changements de la chimie de l'océan et au réchauffement global.

### PARTENAIRES - ACTIVITÉS

Université Libre de Bruxelles - **LOGGE** a une expertise de longue date dans les cycles biogéochimiques du carbone, du carbonate et des nutriments dans les systèmes aquatiques. Il est spécialisé dans la cinétique des interactions eau-minéraux et l'élaboration des méthodologies dans le domaine de la géochimie aquatique et sédimentaire.

Université de Liège - **COU** a une large expertise dans le cycle du DIC et des flux air-mer de  $\text{CO}_2$  dans la zone cô-

tière et l'océan ouvert et dans la modélisation biogéochimique. Universiteit Gent - PAE est spécialisé dans l'étude écophysologique, moléculaire et génétique des eucaryotes microbiens (protistes).

**Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research - Glo Car Group** a une expérience étendue dans le cycle du carbone marin et en particulier dans l'étude des agrégats marins.

### COORDONNÉES

#### Site web du projet :

[www.co2.ulg.ac.be/peace/](http://www.co2.ulg.ac.be/peace/)

#### Coordinateur

##### Lei Chou

Université Libre de Bruxelles (ULB)  
Laboratoire d'Océanographie Chimique et Géochimie des Eaux (LOGGE)  
Campus de la Plaine - CP 208  
Boulevard du Triomphe  
B-1050 Brussels  
Tel: +32 (0)2 650.52.37  
Fax: +32 (0)2 650.52.28  
Lei.Chou@ulb.ac.be  
[www.ulb.ac.be/sciences/dste/ocean/](http://www.ulb.ac.be/sciences/dste/ocean/)

#### Promoteurs

##### Alberto V. Borges

Université de Liège (ULg)  
Unité d'Océanographie Chimique (B5) (COU)  
Allée du 6 Août, 17  
B-4000 Liège  
Tel: +32 (0)4 366.31.87  
Fax: +32 (0)4 366.33.67  
Alberto.Borges@ulg.ac.be  
[www.co2.ulg.ac.be/](http://www.co2.ulg.ac.be/)

##### Koen Sabbe

Universiteit Gent (UGent)  
Protistologie & Aquatische Ecologie (PAE)  
Krijgslaan 281 S8  
B-9000 Gent  
Tel: +32 (0)9 264.85.11  
Fax: +32 (0)9 264.85.99  
Koen.Sabbe@ugent.be  
[www.PAE.ugent.be](http://www.PAE.ugent.be)

##### Anja Engel

Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (AWI)  
HGF Young Investigators Group / 'Global change and the future marine carbon cycle'  
Am Handelshafen 12  
D-27515 Bremerhaven  
Tel: +49 (0)471 4831.1055  
Fax: +49 (0)471 4831.1425  
aengel@awi-bremerhaven.de  
[www.awi-bremerhaven.de/GloCar/index.html](http://www.awi-bremerhaven.de/GloCar/index.html)

#### 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> ou <http://www.belspo.be/ssd>.

