

PEACE

De rol van pelagische calcificatie en export van carbonaatproductie in klimaatverandering

DUUR VAN HET PROJECT

Fase 1: 15/12/2005 – 14/12/2007

Fase 2: 15/12/2007 – 31/01/2010

BUDGET

1.059.650 €

SLEUTELWOORDEN

Calcificatie, koolstofdioxide, dimethyl sulfide, mariene koolstofcyclus, oceaanzuur, klimaatverandering

CONTEXT

Koolstofdioxide (CO₂) is één van de belangrijkste broeikasgassen. Door menselijke activiteiten is de atmosferische CO₂ concentratie recent sterk toegenomen, wat tot global warming leidt. De oceanen, die twee derden van de oppervlakte van de Aarde bedekken, spelen een belangrijke rol in de globale koolstofcyclus, en absorberen meer dan één derde van het antropogene CO₂. De opname van dit overtollige CO₂ verstoort niet alleen de mariene koolstofcyclus en ecosystemen, maar leidt eveneens tot verzuring van het zeewater. Dit proces heeft nefaste effecten op verschillende belangrijke groepen mariene organismen, zoals coccolithoforen en koralen, die beide kalkhoudende skeletten vormen (CaCO₃). Er is dan ook een dringende behoefte aan meer kennis over de interactie tussen het functioneren van mariene kalkvormende organismen en klimaatverandering in het licht van veranderende oceaanchemie, en in het bijzonder oceaanzuur.

PROJECT BESCHRIJVING

Doeleinden

De algemene doelstelling van het PEACE project is om de rol van calcificatie, primaire productie en exportprocessen tijdens de bloei van coccolithoforen, een belangrijke groep kalkvormend fytoplankton, in klimaatregulatie te evalueren. De specifieke objectieven zijn:

- 1) de studie van de netto ecosysteemdynamiek tijdens dergelijke bloeien;
- 2) het ontrafelen van de link tussen de bacteriële gemeenschap, begrazing, transparante exopolymere partikel (TEP) dynamiek, koolstofexport en de kringloop van dimethyl sulfide (DMS);
- 3) de effecten nagaan van oceaanzuur op het metabolisme van coccolithoforen en op de productie van TEP;
- 4) modellering van de dynamiek van de coccolithoforenbloei en hun impact op de chemie van opgeloste anorganische koolstof (DIC).

Methodologie

Wij zullen gebruik maken van een transdisciplinaire aanpak, die procesgeoriënteerde veldstudies met laboratoriumexperimenten en modelleringstechnieken combineert.

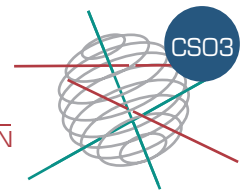
Veldstudies, ondersteund door remote sensing data, zullen uitgevoerd worden in het noordelijk deel van de Golf van Biskaje (één van de prominente Europese mariene gebieden), waar coccolithoforenbloei herhaaldelijk waargenomen worden. Deze streek werd sinds eind jaren 1980 door de Belgische biogeochemische gemeenschap bezocht in het kader "Global Change" en PODO-II "Climate" programma's van de POD Wetenschapsbeleid, en de EU OMEX I en II projecten. Lange termijn reeksen van fysische, biologische en chemische variabelen zijn voorhanden voor modelverificatie. Een reeks basis fysico-chemische variabelen zullen worden gemeten in de waterkolom. Daarnaast zal zowel tijdens de veldstudies als de laboratoriumexperimenten aandacht besteed worden aan de bepaling van sleutelparameters voor kalkvorming en geassocieerde processen, zoals de karakterisatie van algensoorten en de bacteriële gemeenschapsstructuur, de snelheid van organische en anorganische koolstofproductie, de degradatie en export, en water-atmosfeer uitwisseling van CO₂ en DMS. De rol van TEP bij CO₂ sequestratie gedurende coccolithoforenbloei zal eveneens geëvalueerd worden.

De synthese van de verzamelde data en de toekomstige voorspellingen in relatie tot de stijgende pCO₂ en oceaanzuur zal bereikt worden door middel van een biogeochemisch model dat expliciet de dynamiek tussen DIC en coccolithoforen beschrijft (primaire productie, calcificatie, CaCO₃ en organische koolstofexport). Het model zal specifiek aangepast worden met de nieuwe en voordien verzamelde veld- en laboratoriumgegevens, en zal worden gekoppeld aan een hydrodynamisch model van de regio.

Interacties tussen de verschillende partners

Alle partners nemen deel aan de veldstudies in de noordelijke Golf van Biskaje, en zij zijn betrokken bij de laboratoriumexperimenten, ontworpen om de impact van verzuring op





PEACE

De rol van pelagische calcificatie en export van carbonaatproductie in klimaatverandering

het coccolithoforenmetabolisme en TEP productie te bestuderen. Allemaal dragen zij bij tot het modelleringswerk.

De coördinator, ULB-LOGGE, zal zijn onderzoeksactiviteit richten op de studie van de processen die de primaire productie en de calcificatie controleren, alsook de pelagische CaCO₃ oplossing. Daarnaast zal getracht worden om de DMS kringloop te evalueren. De coördinator is ook verantwoordelijk voor de batch cultuurexperimenten en de organisatie van de onderzoekscampagnes.

ULg-COU zal zijn activiteiten wijden aan de water-atmosfeer uitwisseling, de oceanische DIC dynamiek, de pelagische en bentische organische koolstofafbraak en de bentische CaCO₃ oplossing. Het is ook verantwoordelijk voor de hydrodynamische-ecologische modellering en voor de onderhoud van de website.

UGent-PAE zal zich concentreren op de fyto- en zooplanktondynamiek. Het zal eveneens de bacteriële gemeenschapsstructuur bestuderen, haar relatie met de TEP dynamiek, en de impact van begrazing op het microbieel ecosysteem.

AWI-Glo Car group is verantwoordelijk voor de studie van TEP dynamiek, inclusief hun abundantie en productie. De grootteverdeling van de opgeloste precursoren zal eveneens gekarakteriseerd worden. Het zal ook de leiding nemen in de chemostatexperimenten met coccolithoforenculturen.

PARTNERS - ACTIVITEITEN

Université Libre de Bruxelles - LOGGE heeft een uitgebreide expertise in biogeochemische cycli van organische koolstof, carbonaat en nutriënten in aquatische systemen. Het is gespecialiseerd in de kinetiek van water-mineraal interacties en de ontwikkeling van methodes op het gebied van aquatische en sedimentaire geochemie.

Université de Liège - COU heeft een wijde expertise in de DIC cyclus en de verwante lucht-zee CO₂ fluxen in de kustzone en de open oceaan, en in biogeochemische modellering.

Link met Internationale Programma's

Het PEACE project sluit nauw aan bij de volgende internationale programma's van het IGBP (International Geosphere-Biosphere Programme) en het SCOR (Scientific Committee on Oceanic Research): SOLAS (The Surface Ocean - Lower Atmosphere Study), IMBER (Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research) en GLOBEC (Global Ocean Ecosystem Dynamics). Alle projecten zijn gericht op een beter begrip van de basis biogeochemische-fysische interacties en terugkoppelingen tussen de oceaan en de atmosfeer, in de context van klimaat- en milieuverandering.

VERWACHTE RESULTATEN EN/OF PRODUCTEN

Het huidig project zal bijdragen tot een beter begrip van de respons van mariene calcificerende ecosystemen op oceaanzuivering en klimaatverandering, alsook van de geassocieerde terugkoppelingsmechanismen. De data bekomen gedurende het project zullen gebruikt worden in modellen om toekomstige scenario's uit te werken in relatie tot de veranderende oceaanchemie en global warming.

Universiteit Gent - PAE specialiseert zich in ecofysiologisch, moleculair en genetisch onderzoek op micro-organismen (zowel prokaryoten als eukaryoten - protisten).

Alfred Wegener Institut für Polar und Meeresforschung - Glo Car group heeft een verregaande ervaring in de mariene koolstofcyclus en in het bijzonder in de studie van mariene aggregaten.

CONTACT INFORMATION

Project website:

www.co2.ulg.ac.be/peace/

Coördinator

Lei Chou

Université Libre d 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/

Promotors

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/

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

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

Opvolgingscomité

Voor de volledige en de meest up-to-date samenstelling van het Opvolgingscomité, gelieve onze databank van federale onderzoeksacties (FEDRA) te bezoeken op <http://www.belspo.be/fedra> of <http://www.belspo.be/ssd>

WETENSCHAP VOOR EEN DUURZAME ONTWIKKELING

SSD



Federaal Wetenschapsbeleid • Wetenschapsstraat 8 • B-1000 Brussel
Tel. +32 (0)2 238 34 11 • Fax +32 (0)2 230 59 12 • www.belspo.be/ssd
Contact: Martine Vanderstraeten

KLIMAAT

