

CALMARS II

Mariene biogene carbonaten als archieven van klimaatsverandering: een kritische evaluatie

DUUR VAN HET PROJECT

Fase 1: 15/12/2005 – 14/12/2007

Fase 2: 15/12/2007 – 31/01/2010

BUDGET

1.099.867 €

SLEUTELWOORDEN

Paleoklimaat; koolstofcyclus, klimaatverandering, oceaanoppervlaktetemperatuur

CONTEXT

Ten einde de impact van globale klimaatsveranderingen tegen te gaan is een beter inzicht vereist in de mate waarin natuurlijke klimaatsvariëaties versus antropogene invloeden een rol spelen. In een voorafgaand onderzoeksproject (*CALMARS 2001-2005*) toonden we aan dat mariene kalkafzettende invertebraten ideale omgevingsarchieven zijn omdat hun samenstelling in sporelementen en isotopen (proxies) bepaald wordt door de heersende omgevingscondities. Daar biogene mariene kalkskeletten op continue wijze informatie opslaan betreffende hun (veranderende) omgeving, zij het met variabele opnamesnelheid, laat de studie van deze archieven toe voorbij klimaatscondities te reconstrueren. De juiste interpretatie van deze omgevingsarchieven vereist echter dat de invloed van de biologische factoren en processen op de samenstelling van het kalkskelet en dus op de biomineralisatie, goed gekend is.

- matrix van het skelet) en de terrestrische bijdrage en verweringsprocessen in te schatten (δMg in het carbonaat).
- 3) De precieze betekenis van het Ba-signaal in biogene carbonaten zal leiden tot een nauwkeurig inzicht in de estuariene Ba-cyclus, een belangrijk aspect in de interpretatie van de Ba proxy in de oceaan.
- 4) Het beoogde "multi-species multi-proxy"-model voor klimaatsreconstructie zal toelaten eerder gemaakte reconstructies te verduidelijken o.m. door beter de impact te onderscheiden van temperatuur en saliniteit, factoren die meestal samen op dezelfde proxies inwerken.

Methodologie

De aanpak van CALMARS II steunt op een combinatie van terreinwerk, experimenteel werk en wiskundige modelbouw. Het terreinwerk houdt een regelmatige bemonstering in van specimens op uitgekozen sites in de Noordzee en in de Middellandse Zee. Op diezelfde plaatsen wordt de omgeving continu gecontroleerd ten einde de invloed van seizoensveranderingen der omgevingscondities op de skeletsamenstelling te omschrijven. Specimens worden ook langs milieugradiënten bemonsterd om verbanden tussen opgetekende proxies en omgevingsparameters op te sporen. De weerhouden proxies worden met hoge resolutie Laser-ablatie ICP-MS geanalyseerd. De invloed van veranderende milieuparameters op de skeletsamenstelling wordt nagegaan tijdens terreinwerk en laboratoriumexperimenten, waarbij ook in situ regeneratie-experimenten uitgevoerd worden. De proxy opnameroutes worden in het laboratorium onderzocht via "spiking" met radioactieve isotopen. Daarbij wordt ook aandacht besteed aan de rol van de organische matrix tijdens de biomineralisatie. Op basis van de bekomen gegevens zal een wiskundig model worden opgesteld, dat vervolgens getoetst kan worden met informatie bekomen na analyse van historische specimens uit museum-collecties. Uiteindelijk zal deze oefening leiden tot paleoklimaatreconstructies.

PROJECTBESCHRIJVING

Doelstellingen

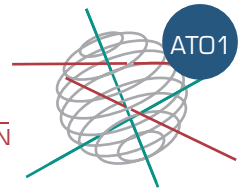
Vijf Belgische instellingen hebben een project opgezet om een voorspellend wiskundig model uit te werken op basis van klimaatsgegevens, die geregistreerd werden in de carbonaatskeletten van drie verschillende mariene invertebraten-taxa. Deze taxa, uitgekozen omwille van hun complementaire eigenschappen, zoals levensduur, groeisnelheid, enz., zijn kalksponzen, bivalven en echinodermata. Vier aandachtspunten onderlijnen de originaliteit van het project:

- 1) Het verwerven van een nauwkeuriger inzicht in het biomineralisatieproces en de proxy-opname in het skelet, waardoor de vertaling van de informatie gevat in de opgeslagen proxy-profielen juist wordt.
- 2) De studie van nieuwe proxies beoogt de invloed van saliniteit en temperatuur beter uit elkaar te halen (δD in de organische



CALMARS II

Mariene biogene carbonaten als archieven van klimaatverandering: een kritische evaluatie



CONTACT INFORMATION

Project website:

<http://www.vub.ac.be/calmar/index.html>

Coördinator (Fase 1)

Philippe Willenz

Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN)
Departement Invertebraten
Vautierstraat, 29
B-1000 Brussel
Tel: +32 (0)2 627.42.53
Fax: +32 (0)2 627.41.41
philippe.willenz@naturalsciences.be
www.naturalsciences.be

Promotors

Coördinator (Fase 2)

Luc G.R. André

Koninklijk Museum voor Midden Afrika (KMMA)
Sectie Petrografie-Mineralogie-Geochemie
Leuvensesteenweg 13
B-3080 Tervuren
Tel: +32 (0)2 769.54.59
Fax: +32 (0)2 769.54.32
lucandre@africamuseum.be
www.africamuseum.be

(Fase 1)

Philippe Dubois

Université Libre de Bruxelles (ULB)
Laboratoire de Biologie Marine- CP 160/15
Av. F.D. Roosevelt, 50
B-1050 Bruxelles
Tel: +32 (0)2 650.28.39
Fax: +32 (0)2 650.27.96
phdubois@ulb.ac.be

Frank Dehairs

Vrije Universiteit Brussel (VUB)
Analytische en Milieuchemie (ANCH)
Pleinlaan 2
B-1050 Brussel
Tel: +32 (0)2 629.32.60
Fax: +32 (0)2 629.32.74
fdehairs@vub.ac.be

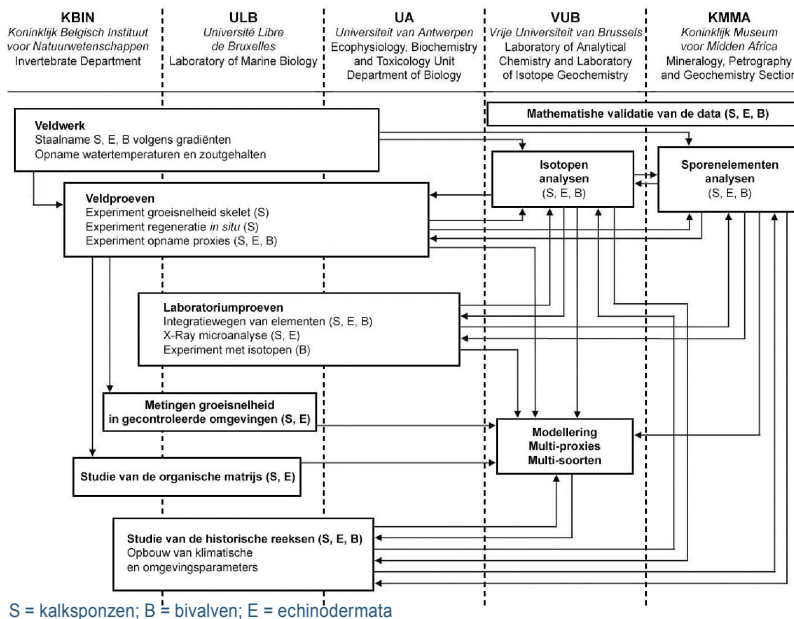
Ronny Blust

Universiteit Antwerpen (UA)
Onderzoeksgroep Ecofysiologie,
Biochemie en Toxicologie
Groenenborgercampus,
Groenenborgerlaan 171
B-2020 Antwerpen
Tel: +32 (0)3 265.03.44
Fax: +32 (0)3 265.04.97
blust@ruca.ua.ac.be

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>

INTERACTIE TUSSEN DE VERSCHILLENDE PARTNERS



S = kalksponzen; B = bivalven; E = echinodermata

VERWACHTE RESULTATEN

CALMARS II heeft tot doel de impact van een globale klimaatverandering op het oceanische systeem beter te documenteren. Het CALMARS II netwerk verenigt biologen en geochemici met complementaire expertise en beoogt:

- 1) Het inzicht verbeteren in het calcificatiemechanisme en in de fysiologische processen die de incorporatie van proxies in het skelet van kalksponzen, bivalven en echinodermata beïnvloeden;
- 2) Een multi-proxy benadering ontwikkelen, die toelaat de variaties van temperatuur en saliniteit beter te onderscheiden alsook de evolutie van deze parameters te reconstrueren op basis van fossiele specimens;
- 3) Inzicht verkrijgen in de specificiteit van de barium (Ba) proxy ten einde de evolutie van de Ba-input via estuaria te reconstrueren en een juistere interpretatie van oceanische paleoproductiviteit and paleoalkaliniteit mogelijk te maken;

4) Een "Toolbox" software ontwikkelen uit deze "multi-species multi-proxy"- benadering. Deze software zal drie toepassingen bieden:

- a) De empirische verbanden optimaliseren tussen milieu-proxies en milieu-parameters;
- b) Reconstructie van het paleoklimaat op basis van een combinatie van meerdere proxies;
- c) Artefacten opsporen (zoals bv. afwijkende gegevens, diagenese, enz.) door toepassing van wiskundige methoden.

Ook de ontwikkeling van educatieve aspecten is voorzien binnen Calmars II. Daartoe zal de website, opgericht tijdens het CALMARS project (2001-2005), continu worden bijgewerkt om de belangrijkste ontwikkelingen van het project bekend te maken bij het bredere publiek.

PARTNERS - ACTIVITEITEN

KBIN heeft een lange ervaring met sclerosponzen uit de Caraïben (ultrastructuur en *in situ* groeisnelheidsmeting). De betrokkenheid bij het CALMARS project (2001-2005) versterkte bestaande expertise voor de studie van het biomineralisatieproces bij sclerosponzen.

ULB heeft een lange ervaring met processen van biomineralisatie bij echinodermata door een morfologische, biochemische, fysiologische en milieugerichte benadering, zowel op het terrein als in het laboratorium.

UA doet onderzoek naar biobeschikbaarheid, bioaccumulatie en effecten van metalen bij aquatische organismen en bestudeert effecten van de omgeving op de kinetiek van metaal accumulatie.

KMMA & VUB-DSCH hebben samen expertise opgebouwd rond sporelementanalyse per Laser Ablation ICP-MS en High Resolution ICP-MS.

VUB-DGLG heeft een lange ervaring met stabiele isotopengeochemie en toepassingen daarvan op klimaatveranderingen.

