

BG-PART

BioGeochemical PARTicle interactions and feedback loops on the Belgian Continental Shelf

DUUR
 15/12/2020 - 15/03/2025

BUDGET
 906 418 €

PROJECT BESCHRIJVING

Suspended Particulate Matter (SPM) is een belangrijke parameter in biologische processen, het functioneren van ecosystemen en biogeochemische fluxen in kustecosystemen. Hoewel de SPM-dynamiek voornamelijk wordt gecontroleerd door hydrodynamische forcering en de fysische en chemische eigenschappen van de deeltjes, wordt het steeds duidelijker dat biologische activiteit ook de grootte en bezinking van deeltjesaggregaten beïnvloedt. Minerale deeltjes worden continu geresuspendeerd vanuit het bodemsediment naar de waterkolom door getijdenwerking, wat de troebelheid verhoogt en de lichtbeschikbaarheid voor fotosynthese van fytoplankton vermindert. Op zijn beurt scheidt fytoplankton voorlopers van mariene gels af of geeft deze vrij, zoals transparante exopolymeerdeeltjes (TEP) met kleverige eigenschappen en Coomassie-kleurbare deeltjes (CSP) die minder plakkerig zijn. Mariene gels verbeteren de aggregatie van geresuspendeerde deeltjes tot biomineraalvlokken die hogere bezinkingssnelheden hebben, waardoor een grotere fractie van het SPM in de onderste laag wordt afgezet. Dit verbetert de lichtpenetratie en bevordert de fotosynthese van fytoplankton. Bacteriële mineralisatie en begrazing van zoöplankton breken de vlokken af, waardoor de resuspensie van sedimenten in de herfst en winter toeneemt. Er is weinig bekend over het relatieve belang van fysische en biologische processen voor de SPM-dynamiek in zeer productieve maar troebele ondiepe kustgebieden. Met BG-PART willen we het belang beoordelen van interacties en feedbackmechanismen tussen biologische activiteit en sedimentminerologie voor de SPM-dynamiek en het functioneren van ecosystemen op het Belgisch Continentaal Plat (BCP).

We testen verschillende hypothesen:

- Biofysische flocculatie wordt verschillend beïnvloed door de vers geproduceerde en de refractaire organische stof, aangezien deze verschillende kleverige eigenschappen vertonen.
- De cohesieve en niet-cohesieve minerale fracties van het SPM hebben een verschillende invloed op flocculatieprocessen.
- Aan weinig licht aangepaste soorten brengen de vroege voorjaarsbloei op gang onder troebele winterse omstandigheden. De productie van mariene gel leidt dan tot de vorming van sneller zinkende vlokken, waardoor soorten met hogere lichtbehoeften worden bevorderd.
- Bacteriële mineralisatie en begrazing van zoöplankton versnellen de afbraak van vlokken en veranderen hun dynamiek. Fytoplanktonproductie, mariene gelproductie en flocculatie zijn verschillend in het kustnabije gebied en de open zee.

Onze aanpak combineert veldmetingen, experimenteel laboratoriumwerk en numerieke modellering:

- Veldmonsters aan boord van de RV Belgica en Simon Stevin maken het mogelijk om de dynamiek van deeltjes in het natuurlijke systeem te observeren, inclusief de concentratie en grootteverdeling van SPM, bodemsedimenten, organisch materiaal en mariene gels, als ook de abundantie van en fotosynthese door fytoplanktonsoorten. De seizoensgebondenheid van processen wordt gedekt door maandelijks tot tweemaandelijks bemonstering. Bemonstering vindt elk uur plaats gedurende 12 uur om de getijdeninvloed vast te leggen en consistente statistieken af te leiden. De bemonstering wordt uitgevoerd aan de bodem en aan het oppervlak langs een *onshore-offshore* transect (MOW1, W05, W08). Een bentische lander op MOW1 en een boei op W05 monitoren ook continu de variabiliteit van verschillende parameters.
- Labexperimenten richten zich op TEP/CSP-productie door fytoplankton, en op vlokvorming, sedimentatie en desaggregatie. Ecofysiologische experimenten worden uitgevoerd in incubatoren met monoculturen van dominante fytoplanktonsoorten (niet-axenische stammen). De soorten die voorlopers van mariene gels produceren worden gekweekt in een uitvlokingskamer (8,2 L), waar de TEP/CSP-concentratie en grootteverdeling worden gemeten. De stabiliteit en samenstelling van vlokken onder variabele turbulentie wordt gevolgd, waardoor wordt onthuld hoe mariene gels zich associëren met minerale en biologische deeltjes. De werking van bacteriën en zoöplankton op TEP/CSP en vloggrootte wordt bestudeerd in verdunningsexperimenten met behulp van anesthetica (*MS-222*).
- Op basis van de resultaten van onze waarnemingen zal een numeriek model worden opgesteld dat fytoplankton, mariene gels en SPM-interacties simuleert om de vlokgedynamiek in de waterkolom te beschrijven.

BG-PART

BG-PART behandelt fundamentele vragen met betrekking tot de interacties tussen sediment en fytoplankton die de fotosynthese stimuleren en aan de basis liggen van de leefbaarheid van kustsystemen. De nieuwe gegevens en informatie zullen bijdragen aan de definitie van een veilige exploitatieruimte voor menselijke activiteiten (zee en kust), in het kader van zowel toenemende activiteiten op zee als de opwarming van de oceanen en de geassocieerde zeespiegelstijging, die allemaal van invloed zijn op fytoplankton of sediment dynamiek.

Het project levert datasets die de transdisciplinaire benadering van het onderzoek weerspiegelen, een numeriek model, rapporten, wetenschappelijke artikelen, beleidsnota's en conferenties. Deze resultaten zijn in de eerste plaats bedoeld voor de wetenschappelijke gemeenschap en de particuliere sector, en ook voor beleidsmakers op nationaal en internationaal niveau. Het zal worden verspreid onder het grote publiek om het bewustzijn te vergroten over hoe microscopische processen onze kustgebieden vormen.

CONTACT INFORMATIE

Coördinator

Xavier Desmit

Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN)
DO Milieux naturels

xdesmit@naturalsciences.be

<http://odnature.naturalsciences.be/home/>

Partners

Koen Sabbe

Universiteit Gent (UGent)

PAE

koen.sabbe@ugent.be

<https://www.ugent.be/we/biology/en/research/protistology/pae-home>

Maarten De Rijcke

Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

maarten.derijcke@vliz.be

<https://www.vliz.be/>

LINKS

<https://www.marineatugent.be/bg-part-project-how-do-interactions-between-plankton-and-suspended-particulate-matter-affect>