

BG-PART

BioGeochemical PARTicle interactions and feedback loops on the Belgian Continental Shelf

DURÉE

15/12/2020 - 15/03/2025

BUDGET

906 418 €

DESCRIPTION DU PROJET

Les particules en suspension (SPM) sont un paramètre clé des processus biologiques, du fonctionnement des écosystèmes et des flux biogéochimiques dans les écosystèmes côtiers. La dynamique des SPM est principalement contrôlée par le forçage hydrodynamique et les propriétés physiques et chimiques des particules. Il devient toutefois de plus en plus clair que l'activité biologique affecte aussi la taille et la sédimentation des agrégats de particules. Les particules minérales sont continuellement remises en suspension depuis le sédiment jusque dans la colonne d'eau par le forçage des marées, ce qui réduit la pénétration lumineuse et la photosynthèse du phytoplancton. Le phytoplancton exsude ou libère des précurseurs formant des gels marins, c'est-à-dire des particules exopolymériques transparentes (TEP) ayant des propriétés collantes, et d'autres particules moins collantes (CSP). Les gels marins améliorent l'agrégation des particules et forment des floccs ayant des vitesses de sédimentation élevées qui causent le dépôt d'une grande fraction de SPM sur le fond. Cela améliore la pénétration lumineuse et favorise la photosynthèse. Par ailleurs, la minéralisation bactérienne et l'activité du zooplancton désagrègent les floccs, augmentant la resuspension des sédiments en automne et en hiver. On sait peu de choses encore sur l'importance relative des processus physiques et biologiques sur la dynamique des SPM dans les zones côtières turbides. Avec BG-PART, nous visons à évaluer l'importance des interactions entre biologie et minéralogie pour la dynamique des SPM sur le plateau continental belge.

Hypothèses testées :

- La floculation est affectée différemment par la matière organique fraîchement produite et la matière organique réfractaire car elles présentent des propriétés collantes différentes.
- Les fractions minérales cohésives et non cohésives des SPM présentent des dynamiques propres au regard de la floculation.
- Les espèces de phytoplancton adaptées à une faible luminosité déclenchent la floraison de printemps dans des conditions turbides. La production de gel marin conduit ensuite à la formation de floccs qui sédimentent rapidement, favorisant les espèces ayant des besoins en lumière plus élevés.
- La minéralisation bactérienne et l'activité du zooplancton influencent la dynamique des floccs. Les processus étudiés sont différents le long du transect côte-large.

Notre approche combine mesures de terrain, travaux expérimentaux en laboratoire et modélisation numérique :

- Des prélèvements de terrain à bord des RV Belgica et Simon Stevin permettent d'observer la dynamique des SPM dans le système naturel, y compris leur concentration et distribution en taille, la dynamique de la matière organique et des gels marins, les caractéristiques du phytoplancton (espèce, abondance, photosynthèse), les sédiments, etc. La saisonnalité des processus est couverte par un échantillonnage mensuel à bimensuel. Chaque échantillonnage a lieu toutes les heures pendant 12 heures pour capturer l'influence des marées et produire des statistiques cohérentes. Les prélèvements sont effectués au fond et en surface, à la côte et au large (MOW1, W05, W08). Une station benthique à MOW1 et une bouée à W05 surveillent également en permanence la variabilité des paramètres.
- Les expériences en laboratoire se concentrent sur la production de TEP/CSP par le phytoplancton, et sur la formation, la sédimentation et la désagrégation des floccs. Des expérimentations écophysiological sont menées dans des incubateurs utilisant des monocultures d'espèces phytoplanctoniques dominantes (souches non axéniques). Les espèces produisant des précurseurs de gels marins sont cultivées dans une chambre de floculation (8,2 L), où la concentration en TEP/CSP et la distribution granulométrique sont mesurées. La stabilité et la composition des floccs sous turbulence variable sont surveillées, révélant comment les gels marins s'associent aux particules minérales et biologiques. L'action des bactéries et du zooplancton sur le TEP/CSP et sur la taille des floccs est étudiée dans des expériences de dilution utilisant des anesthésiques.
- Sur la base des résultats d'observation, un modèle numérique simulant les interactions phytoplancton, gels marins et SPM sera mis en place pour décrire la dynamique des floccs dans la colonne d'eau.

BG-PART

BG-PART aborde des questions fondamentales liées aux interactions sédiments-phytoplancton qui contrôlent la photosynthèse et sont à la base de l'habitabilité des systèmes côtiers. Les nouvelles données et informations contribueront à la définition d'un espace d'exploitation sûr pour les activités humaines (marines et côtières), dans le cadre à la fois de l'augmentation des activités en mer, du réchauffement des eaux ou de l'élévation du niveau de la mer, toutes choses affectant le phytoplancton ou les sédiments.

Le projet fournit des ensembles de données reflétant l'approche transdisciplinaire de l'étude, un modèle numérique, des rapports, des articles scientifiques, des notes d'orientation et des conférences. Ces produits sont principalement destinés à la communauté scientifique et au secteur privé, ainsi qu'aux décideurs politiques (niveaux national et international). Il sera diffusé auprès du grand public pour le sensibiliser à la façon dont les processus microscopiques façonnent nos zones côtières.

COORDONNEES

Coordinateur

Xavier Desmit

Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (IRSNB)
DO Milieux naturels

xdesmit@naturalsciences.be

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

Partenaires

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/>

LIENS

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