

# PERSUADE

## ExPERimental approaches towards Future Sustainable Use of North Sea Artificial HarD SubstratEs

(Approches expérimentales pour une future utilisation durable des substrats durs artificiels de la Mer du Nord)



DUREE  
1/01/2017 - 15/04/2021

BUDGET  
824 442 €

### DESCRIPTION DU PROJET

#### CONTEXTE

Les zones côtières sont de plus en plus affectées par des pressions locales et globales. Globalement, le changement climatique se traduit par l'élévation de la température de l'eau de mer ainsi que par l'acidification des océans (OA). Localement, de nombreuses activités humaines voient le jour, telles que l'installation de parcs éoliens offshore (PEO) pour satisfaire les demandes en sources d'énergie renouvelable, et l'aquaculture marine pour répondre aux demandes en nourriture. L'ensemble affecte la biodiversité et le fonctionnement de l'écosystème. Le changement climatique résulte en l'altération des propriétés du réseau alimentaire et du cycle biogéochimique; des effets similaires sont attendus suite à l'introduction de PEO en combinaison avec l'aquaculture. Les PEO sont colonisés par des espèces « fouling » modifiant ainsi le réseau alimentaire. De plus, des émissions locales et accrues du gaz à effet de serre  $N_2O$  sont à prévoir dues à la présence d'une communauté microbienne sur les coquilles de ces espèces. En combinant l'aquaculture avec les PEO tel que planifié dans les eaux belges, cela peut affecter d'avantage l'écosystème côtier par des voies semblables.

#### OBJECTIFS GENERAUX

PERSUADE va étudier comment les pressions locales et globales affectent le fonctionnement de l'écosystème côtier. L'accent sera mis sur l'effet du changement climatique et sur la combinaison des PEO et de l'aquaculture sur la résilience de l'écosystème et sur le cycle biogéochimique.

#### METHODOLOGIE

Nous utiliserons une combinaison d'expériences au niveau de l'écosystème et de l'espèce, des outils de génomique moderne et de la modélisation. Dans de grands tanks ( $4 \text{ m}^3$ ), nous allons incuber, au-dessus du sédiment, les communautés « fouling » dominantes dans le scénario actuel ainsi que dans deux scénarios futurs. Le premier imitera la présence de PEO dans un environnement côtier tel que prédit par le GIEC tandis que le second ajoutera au premier scénario l'élevage de moules bleues.

Nous étudierons comment les pressions locales et globales combinées affectent la résilience du réseau alimentaire et la production de  $N_2O$ . La résilience sera étudiée par les propriétés structurales et fonctionnelles du réseau. Afin de lier les changements structuraux et fonctionnels à la production secondaire, importante pour l'aquaculture, nous déterminerons également quantitativement le flux de carbone. Nous prendrons en compte les interactions trophiques et non-trophiques au sein du réseau puisque leurs importances relatives devraient changer dans les conditions futures.

Nous allons conduire des expériences détaillées et une recherche génomique qui permettra la quantification et la compréhension mécanistique des effets des organismes « fouling » clés (la moule bleue *Mytilus edulis*, l'amphipode *Jassa herdmani* et le tunicier non indigène *Diplosoma listerianum*) sur le cycle pélagique de l'azote (N). Dans la même idée, l'effet du changement climatique sur le cycle benthique de N sera étudié. Nous combinerons des incubations avec l'entièreté de la communauté et des études détaillées sur la réponse comportementale des espèces clés sélectionnées (la palourde invasive *Ensis directus*, le bivalve *Abra alba* et le polychète tubicole *Lanice conchilega*) pour quantifier et comprendre l'effet du changement climatique sur le cycle benthique de N.

L'intégration des expériences au niveau de l'écosystème et des espèces sera réalisée par le développement d'un modèle écologique. Ce modèle 2D sera une combinaison de modèles biologiques pour les espèces clés avec des modèles, physique et biogéochimique, pélagiques et un modèle benthique diagénique. Cela permettra de prédire comment l'écosystème côtier répondra aux changements via des liens de feedback entre les organismes et leur environnement.

# PERSUADE

## INTERDISCIPLINARITE

PERSUADE combinera la recherche sur les sédiments mous, les dynamiques de la colonne d'eau et la modélisation de l'écosystème tant pour la biogéochimie que pour le réseau alimentaire.

## IMPACT DE LA RECHERCHE SUR LA SCIENCE, LA POLITIQUE ET LA SOCIETE

L'impact sur la communauté scientifique se fera principalement par des articles publiés dans la littérature révisée par des pairs et par des contributions à des conférences. De plus, nous allons construire un jardin de substrat dur artificiel; une facilité *in-situ* permettant des expériences détaillées. Elle sera mise à disposition de la communauté scientifique via l'EMBRC.

Nos résultats aideront la politique par l'apport de connaissance scientifique qui peut être utilisée pour les Descripteurs 2, 4 et 6 du DCSMM. De plus, la Belgique permet l'aquaculture au sein des zones pour les PEO malgré l'absence de donnée sur la manière dont cet usage multiple pourrait affecter l'écosystème. Nos données pourront informer les décideurs politiques sur le risque d'effets indésirables sur l'écosystème. Ceci permettra à la Belgique de maintenir l'usage multiple des PEO ou de réviser le plan spatial marin au cours de cycles adaptatifs de gestion.

PERSUADE aura un impact direct sur la société puisque le modèle final de PERSUADE permettra d'estimer le rendement de production des moules bleues dans les scénarios futurs. Vu les projets imminents de l'aquaculture belge de commencer les projets pilotes d'élevage de moules bleues dans un PEO, nos résultats seront importants pour l'économie locale et serviront de base pour le développement international de PEO à usages multiples.



## COORDONNEES

### Coordinateur

**Jan Vanaverbeke, Steven Degraer**  
Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (IRSNB)  
Operational Directorate Natural Environment  
[ivanaverbeke@naturalsciences.be](mailto:ivanaverbeke@naturalsciences.be)  
[sdegraer@naturalsciences.be](mailto:sdegraer@naturalsciences.be)

### Partenaires

**Tom Moens, Karline Soetaert, Carl Van Colen**  
Universiteit Gent (UGent)  
Marine Biology Research Group  
[tom.moens@ugent.be](mailto:tom.moens@ugent.be)

**Andre Cattrijsse**  
Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)  
[andre.cattrijsse@vliz.be](mailto:andre.cattrijsse@vliz.be)

## LIENS

<https://www.researchgate.net/project/PERSUADE-EXPERIMENTAL-approaches-towards-Future-Sustainable-Use-of-North-Sea-Artificial-HarD-SubstratEs>