

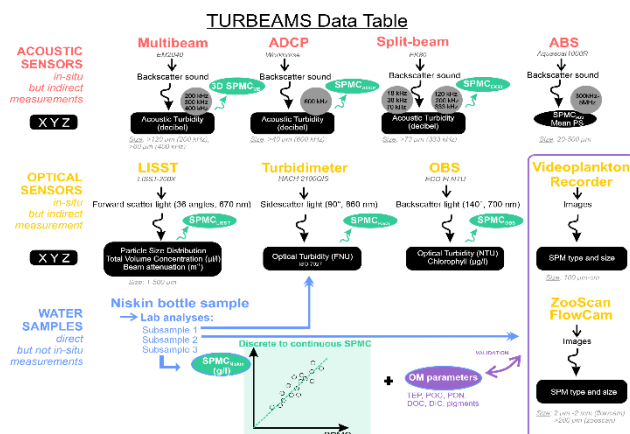
# New RV Belgica

## Specific call for research proposals 2021



# TURBEAMS

## Towards 3D turbidity by correlating multibeam sonar and in-situ sensor data



**DURÉE**  
15/12/2021 - 15/03/2026

**BUDGET**  
€ 980 607

### DESCRIPTION DU PROJET

La turbidité (aspect trouble de l'eau) est liée à la concentration et au type de particules présentes dans la colonne d'eau. Ces particules peuvent être d'origine planctonique ou sédimentaire. Combinés, ils forment un nuage de matières en suspension (MS) qui affecte la pénétration de la lumière dans les eaux côtières. Afin de garantir une bonne qualité de l'eau, la turbidité et la MS sont surveillées dans la partie belge de la mer du Nord depuis des décennies, que ce soit en 1D (moorings, tripodes, ...) ou en 2D (profils de flux Doppler acoustiques). Cependant, des études ont montré que les MS et les nuages de turbidité peuvent avoir une nature très dynamique et une forme complexe. Cela indique la nécessité de mesurer en 3D à la fois la turbidité et la MS.

Une solution possible est multibeam sonars qui, en plus des données bathymétriques, peuvent également fournir des valeurs 3D de 'backscatter' de la colonne d'eau. Cependant, ces ensembles de données 3D sont peu utilisés dans les estimations quantitatives de la turbidité et de la MS. Une cause possible est que les logiciels actuels manquent de techniques de traitement performantes et ne sont pas assez flexibles pour appliquer des techniques innovantes de traitement de données de la colonne d'eau. En outre, la relation entre le signal de rétrodiffusion acoustique et la nature variable de la MS n'est pas suffisamment connue. La mise au point d'une méthode et d'un logiciel innovants permettant de résoudre ces problèmes serait très utile pour la science et l'industrie. Les scientifiques pourraient déduire les concentrations de MS dans la colonne d'eau sur de vastes zones ou étudier les panaches de sédiments créés par les tempêtes. L'industrie pourrait mieux surveiller l'impact des panaches de sédiments causés par les activités de perturbation du fond marin (telles que l'extraction de sable ou le chalutage de fond).

Le but ultime de TURBEAMS sera le développement d'une méthode de **visualisation de la turbidité et de la MS en 3D à partir de données multibeam de la colonne d'eau**, ce qui améliorera la surveillance future. Pour atteindre ce but, 4 objectifs de recherche ont été définis. Le **premier objectif** du projet est de déterminer les **propriétés des MS** (type, taille et concentration). Le **second objectif** est de **déterminer quantitativement la relation entre les données multibeam de la colonne d'eau et les paramètres liés à la MS** (type, concentration, taille des grains, turbidité optique) obtenus par des capteurs optiques et acoustiques in-situ. Pour cela, nous utiliserons des méthodes statistiques et 'machine learning' (telles que le Bayesian Evidential Learning) pour analyser la grande quantité de données provenant des différents capteurs, ainsi que des paramètres environnementaux supplémentaires (tels que les courants).

# RV/21/TURBEAMS

Le **troisième objectif** est de **développer** de nouvelles **bibliothèques de traitement** de la colonne d'eau, à l'aide de scripts Python, qui permettent **un traitement et une visualisation flexibles et efficaces des données**. Ensuite, nous utiliserons ces bibliothèques pour développer des méthodes faciles d'application qui pourront être utilisées par d'autres scientifiques. Le **quatrième (et dernier) objectif** du projet est d'analyser la variabilité à petite échelle, saisonnière et spatio-temporelle, ainsi que la distribution verticale des concentrations de MS, sur la base des résultats des trois premiers objectifs. Une attention particulière est accordée aux concentrations de MS à proximité du sol, car elles permettent de **cartographier l'impact humain**.

Une stratégie de sondage et d'acquisition appropriée seront mises en œuvre pour réaliser les objectifs. La **stratégie** de relevé et **d'acquisition** consiste en un étalonnage absolu des valeurs 'backscatter' du multibeam, permettant l'échange de données et la comparaison avec d'autres systèmes multibeam. De plus, nous développerons une stratégie de ping rigoureuse qui permettra la collecte simultanée, mais sans interférence, de données acoustiques multi-fréquences. Les données 3D de la colonne d'eau seront traitées basé sur les bibliothèques de traitement nouvellement développées. Les données acoustiques seront converties en informations sur la turbidité et la MS, sur la base de la relation entre les valeurs de multibeam 'backscatter' et les données des capteurs in-situ.

Les méthodes de traitement de la colonne d'eau multibeam et les relations empiriques développées au cours de TURBEAMS peuvent être cruciales pour collecter des informations sur la turbidité et la MS en 3D dans les environnements marins et peuvent également servir de **catalyseur dans des propositions de recherche ultérieures**. Les exemples incluent la surveillance des changements de turbidité dans les parcs éoliens ou les courants de turbulence en pente dans les canyons le long des marges continentales. Les méthodes développées, les relations, les bibliothèques de traitement et autres résultats scientifiques seront publiés dans des revues et des bases de données libres d'accès, permettant à chacun d'utiliser, de mettre en œuvre et même d'améliorer les résultats du projet. Un symposium sur les données multibeam de la colonne d'eau sera organisé à la fin du projet, où les résultats finaux seront présentés à toutes les parties prenantes. En outre, une participation active à des activités destinées au grand public (comme la "Dag van de Wetenschap") est envisagée, ce qui garantira une diffusion maximale des résultats obtenus.

## COORDONNÉES

### Coordinateur

Thomas Vandorpe  
Vlaams Instituut Voor de Zee (VLIZ)  
[Thomas.vandorpe@vliz.be](mailto:Thomas.vandorpe@vliz.be)  
[www.vliz.be](http://www.vliz.be)

### Partenaires

Matthias Baeye  
Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (IRSNB)  
[mbaeye@naturalsciences.be](mailto:mbaeye@naturalsciences.be)  
[www.naturalsciences.be](http://www.naturalsciences.be)

Thomas Hermans  
Universiteit Gent (UGent)  
Department of Geology  
[thomas.hermans@ugent.be](mailto:thomas.hermans@ugent.be)  
[www.ugent.be/we/geologie/en](http://www.ugent.be/we/geologie/en)

## LIENS

### Vlaams Instituut Voor de Zee:

- o Site web : [www.vliz.be](http://www.vliz.be)
- o Facebook : [@vliznieuws](https://www.facebook.com/vliznieuws)
- o Instagram : [#vlizoostende](https://www.instagram.com/vlizooostende)

### IRSNB :

- o Site web : <https://www.naturalsciences.be/en/museum/home>
- o Facebook : [@museumdino](https://www.facebook.com/museumdino)
- o Instagram : [#royalbelgianinstituteofnaturalsciences](https://www.instagram.com/royalbelgianinstituteofnaturalsciences)

### UGent :

- o Site web : [www.ugent.be/we/geologie/en](http://www.ugent.be/we/geologie/en)
- o Facebook : [@geologyugent](https://www.facebook.com/geologyugent)
- o Instagram : [#rcmg\\_on\\_the\\_field](https://www.instagram.com/rcmg_on_the_field)

