

Offre de Stage de 6 Mois pour Étudiants de Master 2
Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG), Wimereux (Hauts-de-France)
Date de Début : Janvier-Février

Contexte

Ce projet soutient la transition énergétique tout en minimisant les impacts environnementaux, en particulier sur la dynamique sédimentaire. Les parcs éoliens en mer modifient les courants marins locaux, générant des tourbillons turbulents qui remettent en suspension les sédiments du fond marin. Ces perturbations peuvent influencer la dynamique sédimentaire à l'échelle locale et régionale. Des études récentes montrent que les tourbillons liés aux marées autour des fondations des éoliennes affectent de manière significative les substrats sableux et vaseux peu profonds. Des panaches turbides, visibles sur les images satellites, peuvent s'étendre sur plusieurs kilomètres en aval des turbines. Cependant, ces images ne capturent que les dynamiques de surface, alors que la remise en suspension se produit principalement près du fond marin.

Les parcs éoliens en mer contribuent aux objectifs d'énergie renouvelable mais peuvent perturber les écosystèmes marins. Les modifications de la topographie des fonds marins, des courants et de la dispersion des sédiments peuvent affecter la morphodynamique côtière et la biodiversité marine. Il est crucial d'évaluer et de gérer durablement ces impacts afin de concilier la conservation de la biodiversité et le développement des énergies renouvelables.

La zone d'étude, située dans la Manche près de Dunkerque, est soumise à de forts courants de marée et à une bathymétrie dynamique. Dans cet environnement, les éoliennes en mer modifient considérablement la dynamique hydro-sédimentaire locale. Les fondations des turbines interagissent avec les courants et les vagues, entraînant des processus complexes de redistribution des sédiments, notamment l'érosion et la déposition. La turbulence générée par ces structures s'étend au-delà de leur proximité immédiate, affectant des zones plus vastes.

Des modèles numériques permettent de simuler ces interactions complexes, mais nécessitent une calibration pour capturer avec précision la variabilité spatiale et temporelle. Malgré les avancées dans la modélisation des processus hydro-sédimentaires, il reste d'importantes lacunes dans la compréhension des interactions générées par les parcs éoliens en mer. La plupart des études se concentrent sur des simulations à grande échelle et à court terme, sans analyse détaillée des impacts au niveau des turbines individuelles ou des parcs. L'un des défis majeurs consiste à intégrer des sources de données diverses dans les modèles numériques. Bien que les images satellites fournissent des informations précieuses, elles capturent uniquement les processus de surface. Le couplage des données satellitaires avec des mesures in situ utilisant des instruments hydroacoustiques et optiques est essentiel pour améliorer la précision des modèles. L'objectif ultime est d'améliorer les modèles 3D, de les calibrer avec des données variées, et d'approfondir la compréhension des processus sédimentaires dans la région de Dunkerque, avant et après la construction du parc éolien.

Méthodologie

Le stage combinera une expertise dans la mesure des processus sédimentaires avec la modélisation hydrodynamique pour améliorer les prédictions des impacts environnementaux des parcs éoliens en mer. La quantification des sédiments en suspension autour des installations offshore, ainsi que l'intégration des données acoustiques et optiques, seront au cœur de

l'approche pour approfondir la compréhension des écosystèmes marins et des effets potentiels des activités humaines.

Objectifs

Le projet s'articule autour de trois objectifs principaux :

1. **Acquisition et traitement des données in situ et de télédétection :**
 - Collecter des profils de vitesse des courants, des variations de turbulence (via ADCP) et des profils de concentration de sédiments en suspension (via AquaScat et LISST) dans toute la colonne d'eau sous différentes conditions de marée et de vent.
 - Exploiter des données satellitaires de télédétection de haute résolution pour déterminer la distribution spatiale des matières en suspension (MES).
 - Construire une base de données pour calibrer le modèle hydro-sédimentaire (MARS3D-MUSTANG).
2. **Calibration du modèle :**
 - Ajuster les paramètres du modèle, tels que les coefficients de transport sédimentaire et les paramètres d'interaction hydrodynamique, pour réduire les écarts entre les observations et les simulations.
 - Obtenir un modèle capable de reproduire fidèlement les processus observés.
3. **Simulations de scénarios d'impact :**
 - Utiliser le modèle calibré pour simuler des scénarios environnementaux, y compris l'impact des structures éoliennes sur le transport des sédiments.
 - Identifier les zones potentielles d'érosion et de dépôt autour des turbines et évaluer les effets sur la morphodynamique des fonds marins.

Profil Recherché

- Étudiant en Master 2 en océanographie, géosciences ou domaine connexe.
- Des connaissances en dynamique des sédiments, modélisation hydrodynamique ou analyse de données seraient un plus.
- Familiarité avec les outils de modélisation numérique et/ou les techniques de télédétection appréciée.

Candidature

Les candidats intéressés sont invités à envoyer leur CV et une lettre de motivation à elena.alekseenko@univ-littoral.fr et alexei.sentchev@univ-littoral.fr.