

COMMUNIQUÉ DE PRESSE | 4 mars 2025

EOLIEN EN MER

Caractériser la turbulence pour optimiser la conception des éoliennes



© ELG21/Pixabay

Les sites présentant un fort potentiel pour le développement de l'éolien flottant peuvent concentrer les défis que sont une caractérisation détaillée de la ressource éolienne et de la turbulence atmosphérique. Cette dernière correspond à des variations rapides de la vitesse et de la direction des particules de l'air qui génèrent des structures tourbillonnaires induisant des contraintes significatives sur les structures et impactant le sillage des éoliennes. Des mesures en mer sont nécessaires pour valider les modèles numériques utilisés pour évaluer le vent en mer et la turbulence associée. Comment ces mesures peuvent-elles être réalisées offshore ? C'est la question à laquelle répond le projet de R&D POWSEIDOM.

Le lidar, un système prometteur pour caractériser la turbulence atmosphérique

Si le déploiement d'anémomètres sur des mâts en mer est exclue en raison du coût élevé de l'installation, de l'exploitation et de la maintenance, l'utilisation de dispositifs de télédétection tels que les lidars profilants est prometteuse. Semblable à un radar, mais émettant des impulsions laser de lumière infrarouge au lieu d'ondes radio, le capteur du lidar analyse les propriétés de l'onde renvoyée par la cible. Moins coûteuse que l'utilisation d'anémomètres en mer, lorsqu'elle est déployée sur une bouée, cette technologie est désormais certifiée pour l'estimation de la ressource éolienne. Cependant, elle n'est pas largement utilisée pour caractériser la turbulence atmosphérique, en raison du manque d'algorithmes permettant de calculer les paramètres de turbulence à partir de mesures issues d'un lidar.

Une nouvelle base de données et de précieuses recommandations

Un lidar profilant Vaisala WindCube v2.1 (certifié selon la norme IEC 61400-12-1) a été déployé en décembre 2022 sur l'île de Planier. Situé à 9 km au large, ce site permet de capturer des phénomènes atmosphériques non perturbés représentatifs des conditions rencontrées sur les sites des fermes éoliennes flottantes en Méditerranée. A l'issue des 12 premiers mois de la campagne d'acquisition, les mesures réalisées avec le lidar ont permis de compiler un ensemble de données sans précédent (vents moyens et direction, intensité de la turbulence, cisaillement, occurrence et intensité des jets de basses couches). Ce travail a permis d'établir des recommandations pour le calcul des forces induites par le vent sur les éoliennes. Ces informations sont précieuses pour optimiser la conception des systèmes et augmenter la rentabilité des projets, notamment en Méditerranée.

Lidar flottant et mesure de l'intensité de la turbulence

Pour les mesures en mer, les lidars sont généralement déployés sur des bouées. Cela pose cependant des problèmes quant à la récupération des informations sur le vent et la turbulence, en raison du mouvement des bouées. Dans cette optique, l'équipe du projet POWSEIDOM a testé un lidar installé sur une plateforme mobile reproduisant les mouvements d'une bouée déployée en mer. Les mesures obtenues ont été comparées à celles d'un lidar fixe. Sur cette base, une version préliminaire d'un algorithme de compensation de mouvement pour mesurer la turbulence a ainsi été développée. Ces résultats ont été publiés dans une revue internationale à comité de lecture intitulée *Remote Sensing* en avril 2024.

Les travaux du projet de R&D POWSEIDOM se poursuivent dans le cadre de [DRACCAR-NEMO](#) qui a débuté en 2023. Co-piloté par France Énergies Marines et l'institut de référence allemand Fraunhofer IWES, ce projet vise à fournir à l'industrie des outils de mesure et de modélisation performants pour évaluer la turbulence sur tout type de site, afin d'optimiser la conception des systèmes et des parcs éoliens en mer.



Un **webinaire de restitution** des résultats du projet de R&D POWSEIDOM est organisé le 28 mars, de 10:30 à 12:30

[Voir le programme et s'inscrire dès maintenant](#)

POWSEIDOM en bref

⇒ Voir la [page web](#) du projet

Durée : 30 mois (2021-2024) | Budget : 834 k€

[Contact presse](#) : Mélusine Gaillard - melusine.gaillard@ite-fem.org - T. +33 (0)2 98 49 98 27

france-energies-marines.org

