

Projet de R&D 2C MORE

Impacts du changement climatique sur le secteur de l'éolien offshore

INTÉRÊT & CONTEXTE

En France, la capacité éolienne offshore cumulée devrait atteindre 45 GW d'ici 2050. Cependant, compte tenu du changement climatique, quelle sera la rentabilité des parcs en 2050, et à la fin de leur durée de vie, en 2080 ou 2100 ?

Au cours des prochaines décennies, la ressource éolienne pourrait différer des estimations actuelles dérivées des bases de données rétrospectives. Il y aurait alors une incidence sur la quantité d'énergie produite et donc sur les plans d'affaires des opérateurs de parcs. Ces changements seront-ils positifs ou négatifs pour le secteur de l'éolien offshore ?

Le changement climatique pourrait également affecter la durée et l'intensité des saisons, ce qui influencerait sur l'équilibre entre l'offre et la demande dans le domaine énergétique. Y aura-t-il des épisodes de froid combinés à des périodes où le vent sera de faible intensité ?

La fréquence et l'intensité des phénomènes météo-océaniques extrêmes pourraient évoluer au cours des prochaines décennies, ayant ainsi des répercussions sur le dimensionnement des différents composants des futurs parcs éoliens. Est-il possible d'évaluer les impacts des évolutions dues au changement climatique en matière de critères de conception ?

OBJECTIF

Évaluer les impacts du changement climatique sur le secteur de l'éolien offshore, en se concentrant sur l'évolution du productible et des critères de conception, avec une évaluation des incertitudes associées

Durée : 36 mois | Lancement : 2025 | Budget total : 2 400 k€

LIVRABLES

- Amélioration des connaissances sur les évolutions des conditions météo-océaniques à venir (à horizon 2050 et 2100) avec une évaluation des incertitudes associées
- Approches mathématiques avancées pour la correction de biais des données climatiques régionales, l'étude des événements météorologiques extrêmes et la quantification des incertitudes.
- Nouveaux jeux de données climatiques de vagues
- Recommandations pour adapter la conception des systèmes éoliens offshore aux conditions climatiques futures en se basant sur une analyse de sensibilité structurelle
- Recommandations pour la résilience des câbles électriques basées sur l'étude des effets du changement climatique sur leur conception et leur durabilité en zone d'atterrage

TRAVAUX PRÉVUS

1. Impacts du changement climatique sur les variables atmosphériques

- Évaluation des modèles climatiques atmosphériques sur une période historique à l'aide de réanalyses et d'observations in situ, en mettant l'accent sur les cycles diurnes et saisonniers, la variabilité interannuelle, les distributions complètes et les extrêmes
- Étude des projections climatiques afin d'évaluer les impacts futurs du changement climatique sur les variables clés pour l'éolien offshore, y compris l'évolution des événements composés affectant le réseau électrique

2. Impacts du changement climatique sur les variables océaniques

- Analyse comparative de jeux de données climatiques de vagues sur une période historique
- Mise en œuvre d'un nouveau modèle global de vagues basé sur WAVEWATCH III® en mode climatique
- Utilisation de méthodes de super-résolution pour la modélisation des vagues côtières à l'aide de l'apprentissage automatique sur un site d'étude
- Détermination de l'impact du changement climatique sur les paramètres de vagues et d'autres paramètres océaniques

3. Méthodes mathématiques pour les sciences du climat

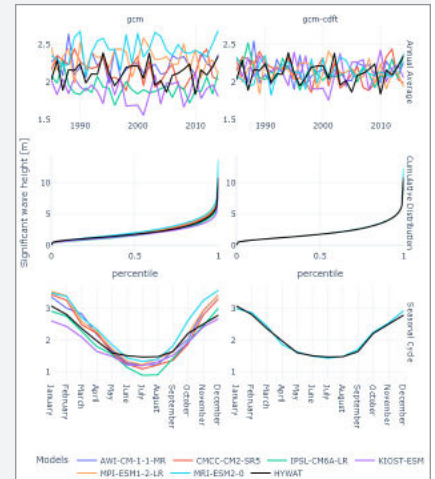
- Analyse et application de méthodes statistiques de descente d'échelle et de correction de biais pour toutes les variables atmosphériques et océaniques
- Analyses des valeurs extrêmes des paramètres météo-océaniques dans le contexte du changement climatique
- Développement de méthodes de quantification des incertitudes à l'aide d'outils tels que les méthodes d'assimilation des données ou les algorithmes d'apprentissage automatique

4. Application à l'éolien offshore des impacts du changement climatique

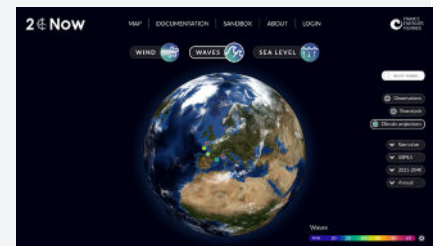
- Évaluation de l'évolution du productible
- Étude sur les calculs de dimensionnement des éoliennes offshore, y compris les fondations ou les flotteurs
- Quantification de l'évolution du littoral et de ses implications pour les zones d'atterrissage des câbles électriques

5. Transfert à l'industrie

- Développement d'une plateforme en ligne
- Intégration d'outils et de cas d'étude



Comparaison de la moyenne annuelle et de la fonction de distribution cumulative (moyenne sur l'ensemble des stations) pour différentes côtes françaises (© 2C NOW)



Interface graphique de la plateforme en ligne développée dans le cadre du projet 2C NOW (© France Energies Marines)

PARTENAIRES

Ce projet est piloté par France Energies Marines et RTE.



Ce projet bénéficie d'une aide de l'Etat géré par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du plan d'investissement France 2030. Il est également soutenu par les régions Bretagne, Normandie et SUD Provence-Alpes-Côte d'Azur.

