

Proposition de sujet de thèse :

Étude expérimentale et in-situ de l'impact d'éolienne offshore sur les processus physiques en Manche.

Dans un contexte d'expansion sans précédent de l'éolien en mer à l'échelle nationale et internationale, il est impératif de pouvoir **quantifier les modifications du milieu physique** engendrées par le développement des parcs éoliens. Ces changements sont principalement perceptibles sur les conditions de houle, de courants, l'hydrologie (variations verticales de température, salinité) et la morphologie des fonds. Les effets induits se produisent d'abord à l'échelle des structures, se combinent à l'échelle du parc avec un effet potentiel à l'échelle régionale. Les modifications de la structure hydrologique de la colonne d'eau, des courants et la remise en suspension des sédiments sont autant de facteurs pouvant avoir un **impact sur le fonctionnement océanique local**, notamment sur la production primaire. Ces modifications doivent par conséquent être pleinement connues et quantifiées, notamment dans les nouvelles zones de déploiement comme c'est le cas au large des côtes françaises où des conditions environnementales spécifiques doivent être considérées. L'ampleur de la gamme d'échelles concernées, la richesse des mécanismes hydrodynamiques rencontrés mais aussi l'amplitude a priori relativement faible des perturbations induites vis à vis de la variabilité naturelle rendent la quantification de l'impact de la présence des parcs éoliens difficile. En particulier, les **effets combinés des courants et des vagues sont actuellement ignorés et nécessitent des études scientifiques dédiées, notamment en faible profondeur**, comme en Manche où de forts courants de marée et des conditions sévères de houles sont présents

Compte-tenu de l'ampleur des travaux à mener pour répondre à l'ensemble de la question, nous nous focaliserons sur l'identification des principaux paramètres (courants, vagues, turbulence) influençant l'état et la variabilité de la colonne d'eau à l'échelle des plateformes et de leur sillage. Ce travail sera réalisé à partir d'une **approche couplée de modélisation expérimentale et de mesures in-situ**. L'impact de la présence de parc éolien à plus grande échelle sera estimé en combinant ces estimations locales avec une quantification des propriétés de dispersion de l'écoulement et une estimation de la variabilité environnementale naturelle du milieu physique. L'objectif central est d'améliorer notre connaissance des effets directs et de **développer des outils d'expérimentations et d'observation, de modèles théoriques et analytiques généralisables** à un panel large de configurations et de conditions environnementales.

Les principaux objectifs de cette thèse seront de :

- 1/ **quantifier les interactions physiques à l'échelle de la machine** à partir de la constitution de bases de données de mesures expérimentales et in-situ ;
- 2/ **développer des modèles généralisables** à un panel large de configurations et de conditions environnementales à une échelle locale et régional ;
- 3/ **justifier le besoin de développer un dispositif expérimental** permettant d'étudier l'influence d'une structure élancée sur la stratification en présence de houle et de courant.

Les campagnes d'essais seront réalisées sur des modèles réduits d'éolienne dans le bassin d'essais de Boulogne-sur-mer, en présence de houle et de courant. Ces essais devront permettre de caractériser les propriétés moyennes et turbulentes du sillage mais aussi les échanges énergétiques mis en jeu dans le sillage des structures à partir de **mesures par vélocimétrie laser** (PIV, LDV) pour les conditions les plus dures rencontrées en Manche (faible fond, courants élevés, profils verticaux de vitesse complexes).

Des **campagnes de mesures in-situ** seront entreprises pour caractériser le sillage induit par une plateforme éolienne en termes de mélange de la structure hydrologique verticale (température, salinité), de la variabilité des courants et des vagues (mesures par chaînes de sondes CTD, lâchés de bouées dérivantes en surface, ADCPs et levés bathymétriques). Le doctorant participera à ces campagnes en mer et aura la responsabilité d'une partie des traitements des données et de leur analyse physique. Ces travaux seront principalement menés à Boulogne/Mer avec des temps de présence à Brest et s'inscrivent dans le cadre du projet EMOI financé par l'Observatoire de l'Eolien en Mer.