

---

## Chercheur post-doctoral

### « Impact thermique des câbles de parcs éoliens en mer enfouis dans des fonds dynamiques » (F/H)

N/Ref : FEM-SAS-2022-355  
07/12/2022

#### L'institut France Energies Marines

[France Energies Marines](#) est l'Institut pour la Transition Énergétique dédié aux énergies marines renouvelables. Sa mission : fournir, valoriser et alimenter l'environnement scientifique et technique nécessaire pour lever les obstacles auxquels est confronté cette filière en plein développement. Fort d'une équipe pluridisciplinaire de plus de 60 collaborateurs et d'un modèle de collaboration public-privé, l'Institut a une raison d'être : la R&D, qu'elle soit collaborative ou menée dans le cadre d'une activité de services. France Energies Marines intervient en support aux différentes technologies d'énergies marines renouvelables en s'appuyant sur quatre programmes de R&D transversaux et complémentaires : caractérisation de sites, dimensionnement et suivi des systèmes, intégration environnementale et optimisation des parcs.

#### Contexte

Les parcs éoliens en mer présentent un immense potentiel pour remplacer les sources d'énergie conventionnelles. Ils sont reliés à la côte par des câbles électriques à haute tension, qui peuvent être enfouis dans les fonds marins. En fonction de la transmission d'énergie, les câbles produisent plus ou moins de chaleur dissipative, qui est libérée dans les sédiments. La chaleur est transportée dans les sédiments par conduction, ainsi que par advection et dispersion mécanique avec l'écoulement de l'eau interstitielle. Les dunes sous-marines font partie des corps sédimentaires les plus dynamiques que l'on trouve dans la Manche et la mer du Nord, qui concentre une très grande partie des futurs parcs éoliens en mer européens. Cependant, le modèle de flux de chaleur dans les dunes marines dynamiques autour de sources de chaleur tel que les câbles est mal décrit. Les objectifs de ce contrat postdoctoral sont de mieux comprendre le régime thermique du sable autour d'un câble enfoui dans une dune sous-marine ainsi que de simuler de l'impact de la migration des dunes sur les processus thermiques. Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet collaboratif [MODULLES](#) (MODelling of marine DUNes : Local and Large-scale EvolutionS in an OWF context) qui réunit des partenaires industriels (EDF, RTE, Chantiers de l'Atlantique), des bureaux d'étude (Febus Optics), des structures publiques (Shom) et des académiques (Mines Paris-Tech, INP Grenoble, Marum, Universités de Normandie).

#### Description du poste

Le.e post-doctorant.e sera chargé.e d'étudier l'impact du régime thermique dans des dunes sous-marines dynamiques *via* des simulations numériques couplées du transport de chaleur à l'intérieur du câble et de l'écoulement de l'eau souterraine et du transport de chaleur dans les sédiments. Les simulations couplées d'écoulement d'eau et de transport de chaleur seront réalisées simultanément en régime transitoire grâce au code d'éléments finis METIS (Goblet, 1981) ; la simulation de la température à l'intérieur et le long du câble sera réalisée par les modèles d'éléments finis 2D et 3D développés à France Energies Marines.

Les missions du.e de la post-doctorant.e sont les suivantes :

- Développer un cadre de modélisation pour coupler les différents modèles numériques afin de simuler le régime thermique à l'intérieur et autour des câbles sous-marins haute tension enterrés dans un environnement dynamique de dunes ;
- Optimiser ce couplage et l'adaptation temporelle des propriétés hydrothermiques des matériaux et des sédiments ainsi que de la géométrie du maillage à la dynamique des dunes;
- Modifier les conditions aux limites, la géométrie et la distribution spatio-temporelle des paramètres des modèles en fonctions des résultats des autres lots du projet ;
- Simuler les processus thermiques à l'intérieur et autour d'un câble électrique enfoui dans des sédiments avec différents scénarios hydrodynamiques ;
- Étudier l'évolution du champ de température dans le sédiment en fonction de la dynamique des dunes sous-marines ;
- Fournir des recommandations sur le choix des modèles et des procédures pour la modélisation numérique des processus thermiques d'un câble enfoui dans un fond marin dynamique.

Cette étude bénéficiera des données disponibles auprès des partenaires du projet (bathymétrie sur plusieurs périodes et données sédimentaires) et des résultats des simulations de la dynamique des dunes marines des autres lots du projet. Ces collaborations permettront de définir les hypothèses, de déterminer les conditions limites et de caractériser les paramètres physiques du sédiment en fonction de la dynamique dunaire.

En outre, le.a postdoctorant.e devra contribuer à la rédaction de rapports de projet et communiquer les résultats scientifiques au domaine (par le biais de publications dans des revues et conférences à comité de lecture) et aux 12 partenaires du projet MODULLES.

## Profil et compétences

### Formation initiale

Doctorat en géophysique ou en hydrogéologie quantitative ou en ingénierie ou en mathématiques appliquées.

### Expérience professionnelle

Expérience en analyse de données et traitement de l'information (traitement du signal, problèmes inverses).

### Connaissances spécifiques

#### Requises :

- Compétences numériques avancées,
- Programmation : Fortran et Python,
- Modélisation par éléments finis,
- Optimisation.

#### Souhaitées :

- Mécanique des fluides et processus thermiques,
- Sédimentologie,
- Transport sédimentaire.

### Qualités professionnelles

- Autonome,
- Motivé,
- Curieux et ouvert à la communication et à la collaboration avec ses pairs,
- Maîtrise du français et de l'anglais, à l'oral comme à l'écrit,
- Aptitude au travail en équipe.

### Informations pratiques

- **Type de contrat** : Contrat à durée déterminée (CDD)
- **Durée du contrat** : 18 mois
- **Statut** : Cadre
- **Lieu de travail** : Mines Paris (Fontainebleau) ou France Energies Marines (*Brest (siège), Le Havre (Antenne Manche Est - Mer du Nord), Nantes (Antenne Atlantique) ou Marseille (Antenne Méditerranée)*)
- **Date de prise de poste** : 01/02/2023
- **Date limite de candidature** : 15/01/2023

Ce poste est ouvert aux personnes en situation de handicap.

### Modalités de candidatures

- Les dossiers de candidatures doivent être composés d'un **CV** et d'une **lettre de motivation**.
- Dans le cas d'une mise à disposition du candidat par un membre de France Energies Marines, la candidature doit mentionner l'accord de l'employeur actuel.
- Pour candidater, rendez-vous sur le **site web** de France Energies Marines à la rubrique [Nous rejoindre](#).