

Thèse de doctorat : Compréhension des mécanismes internes à un cordage en fibre nylon à différentes échelles (F/H/X)

Vous souhaitez intégrer une structure à taille humaine avec une équipe dynamique, bienveillante, ayant le sens du collectif et orientée innovation pour la transition énergétique ? France Energies Marines vous offre l'opportunité de carrières scientifiques de haut niveau pour lesquelles vous serez reconnu par vos pairs sur vos thématiques d'expertise. Vous pourrez mener une recherche appliquée au service d'une filière industrielle en plein essor. Alors, travaillons ensemble au monde de demain !

L'institut France Energies Marines

France Energies Marines est un centre de recherche et d'innovation sur l'éolien en mer à l'impact industriel, économique et sociétal reconnu en France et à l'international.

Sa mission ? Lever les verrous auxquels est confronté le secteur de l'éolien offshore. Soutenu par l'Etat, porté par une équipe multidisciplinaire de plus de 90 collaborateurs, un réseau d'experts internationaux et des infrastructures uniques, l'Institut mène des projets de recherche multipartenariaux guidés par l'excellence.

Les résultats qui en découlent sont transférés à la filière sous la forme de prestations de recherche et d'expertise, de licences d'exploitation, de transfert de savoir-faire, ainsi que de participation à des comités d'experts et des réseaux.

Ces activités sont structurées autour de quatre départements complémentaires : Dynamique du Vent et de l'Océan, Systèmes et Performance, Biodiversités et Interactions, Ecosystème et Société. Des services transverses viennent accompagner ces activités.

Contexte

Les cordages synthétiques en fibre polyamide6 (nylon) sont prometteurs pour les lignes d'ancrage, en profondeur d'eau modérée, des futures éoliennes offshore flottantes. Le comportement en fatigue des ancrages toronnés en fibre polyamide6 sur la totalité de la durée de vie d'une ferme éolienne ainsi que son vieillissement en environnement marin restent des sujets de recherche d'ampleur. Ce doctorat contribuera au projet GLAMMOOR. Ce projet est la continuité des projets [POLYAMMOOR](#), [MONAMMOOR](#) et [BAMOS](#). Il sera effectué en partenariat avec l'ENSTA (campus de Brest, laboratoire IRDL) et l'Ifremer.

[L'IRDL](#) s'attache à résoudre des questions actuelles liées à l'ingénierie des matériaux et des systèmes utilisés dans les secteurs industriels liés à l'automobile, l'énergie, l'aéronautique, la santé, aux transports et plus particulièrement tous les domaines en interaction dynamique avec le milieu marin, telles que la construction navale et offshore, les énergies marines.

[L'Ifremer](#) (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer) est un établissement public, dédié à la recherche et à l'innovation en sciences et technologies marines. Au sein de l'institut, le laboratoire SMASH (Structures, Matériaux Avancés et Sollicitations Hyperbares) est spécialisé dans l'étude du vieillissement des matériaux polymères en milieu marin (cordages, élastomères et composites), le développement de moyens d'essais spécifiques et la caractérisation physico-chimique et mécanique des polymères.

Description du poste

Cette thèse se focalisera sur un cordage polyamide conçu pour des applications d'ancrage. Il est composé de trois torons en hélice les uns autour des autres. Chaque toron est composé de brins, eux aussi en hélice les uns autour des autres. Les propriétés mécaniques sont dues au comportement du matériau polyamide et aux frictions entre les brins et entre les torons.

Les objectifs principaux de la thèse sont de caractériser et modéliser la réponse mécanique (y compris de dissipation) et la tenue en fatigue de ces cordages. Les influences respectives du vieillissement en milieu marin et de l'historique du chargement seront en particulier investiguées. Les objectifs sont de mieux maîtriser l'extrapolation aux grands nombres de cycles des courbes de fatigue, d'une part, et de qualifier la sévérité de la combinaison des phénomènes de cumul et surcharges. Pour cela, les outils utilisés comprennent un modèle numérique par éléments finis issu de projets précédents, et décrivant la structure multi-échelle du cordage et des dispositifs expérimentaux à plusieurs échelles (de la fibre au cordage industriel) de vieillissement, caractérisation mécanique et microscopie. Ces différents outils sont issus de la collaboration des différents partenaires du projet GLAMMOOR, académiques comme industriels et le.e doctorant.e sera amené.e à participer à des campagnes sur différents sites dans la région brestoise.

Principales tâches

Expérimentation mécanique

- Essais de traction sur cordage nylon en eau soumis à des chargements complexes (mesures, analyse)
- Essais de friction entre composants d'un cordage (conception de dispositifs mécaniques originaux, mesures, analyse)
- Compréhension des mécanismes d'endommagement sous essais de fluage et de fatigue (microscopie, tomographie aux rayons X)

Modélisation mécanique

- Identification et validation d'une loi de comportement à l'échelle macroscopique par des essais mécaniques sur plusieurs échelles du cordage
- Simulations par éléments finis du cordage et comparaison avec des résultats d'essais mécaniques à plusieurs échelles
- Utilisation d'un modèle du cordage à son échelle mésoscopique (torons et brins) pour décrire la friction et son comportement non-linéaire

Profil et compétences

Formation initiale

Diplôme d'ingénieur ou Master 2 en sciences de l'Ingénieur : mécanique des matériaux et des structures

Connaissances spécifiques

- Code de calcul de structure par éléments finis
- Mécanique des milieux continus et théorie des grandes déformations

Les + :

- Programmation informatique (Python, Fortran ou C++ par exemple)
- Essais mécaniques sur matériaux
- Connaissance des EMR

Qualités professionnelles

- Curiosité scientifique, créativité et goût pour les activités de recherche
- Rigueur scientifique et analyse critique
- Autonomie et organisation
- Aptitude à travailler en équipe, en contexte académique et entreprise
- Capacité de synthèse, qualité de rédaction et expression orale aisée en anglais
- Lecture et écriture de rapports et d'articles scientifiques en anglais

Informations pratiques

Type de contrat	CDD (Thèse CIFRE)
Durée du contrat	36 mois
Statut	Cadre
Lieu de travail	Brest, France Energies Marines et IRDL (ENSTA)
Date de prise de poste	12/10/2026
Date limite de candidature	17/08/2026

Conformément à la réglementation, à compétences égales, la priorité sera donnée aux personnes en situation de handicap.

Modalités de candidature

- Les dossiers de candidatures doivent être composés d'un **CV** et d'une **lettre de motivation** et d'un **extrait des notes d'évaluation lors des dernières années académiques**. Des lettres de recommandation peuvent être jointes.
- Pour candidater, rendez-vous sur le **site web** de France Energies Marines à la rubrique **Nous rejoindre**.

N/Ref : FEM-SAS-2026-210

Date : 08/07/2026