



## L'ÉCOLE NAVALE RECRUTE

### UN CHERCHEUR POSTDOCTORANT EN MECANIQUE DES FLUIDES EXPERIMENTALE

<b>Etablissement :</b>	<b>ÉCOLE NAVALE, EPSCP-GE</b>
<b>Ministère de tutelle :</b>	<b>Ministère de la défense</b>
Localisation :	BRETAGNE, Finistère, commune de Lanvéoc
Laboratoire d'accueil :	Institut de Recherche de l'École navale (IRENav) en co-tutelle Ecole navale et Arts et Métiers
Durée du contrat :	CDD de 2 ans
Etat du poste :	Poste ouvert à partir de mai 2021
<b>Mots clés :</b>	<b>Efforts hydrodynamiques, états de surface, cavitation, ventilation, voile Olympique, Sciences<sup>2024</sup></b>

Dans le cadre du projet « Du Carbone à l'Or Olympique », soutenu par le programme «Sport de Très Haute Performance» de l'ANR en vue des JO de Paris 2024, l'École Navale recrute un chercheur post-doctorant en mécanique des fluides pour 2 ans.

#### CONTEXTE

Les dix séries olympiques de voile offrent à la France l'opportunité d'obtenir de nombreuses médailles, notre pays étant parmi les meilleurs dans ce sport. La voile est un sport très technologique où le matériel a une forte influence sur la performance des athlètes. L'impact de l'équipement est triple : un impact direct des propriétés mécaniques intrinsèques sur la performance brute, un effet sur la nature des interactions homme/matériel, et enfin une influence sur la confiance de l'athlète en soi et en son équipement. Pour les Jeux Olympiques de 2024, deux nouvelles épreuves feront leur apparition : le kitesurf et la course au large. De plus la planche à voile, comme le kitesurf, sera équipée d'un foil qui augmentera radicalement ses performances.

Le projet CtoOr « Du Carbone à l'Or Olympique » est né de l'initiative Sciences 2024 (<https://sciences2024.polytechnique.fr/>) qui, en utilisant physique, mécanique et mathématiques, développe des solutions scientifiques innovantes en synergie avec le programme du Ministère des Sports « Performance 2024 ».

Le projet rassemble des laboratoires avec un large spectre de compétences en mécanique des solides et des fluides pour couvrir les aspects cruciaux de la physique de la voile, mais de manière beaucoup plus originale, il y associe une équipe spécialisée en ergonomie cognitive du sport tout en développant un lien fort avec la Fédération Française de Voile et l'École Nationale de Voile avec son département de R&D. Les régatiers de très haut niveau intègrent subtilement des informations très nombreuses et très variées. Il s'agit ici de croiser l'ingénierie - l'optimisation physique du matériel - et les sciences cognitives pour renforcer la finesse d'analyse des marins, leur donner plus d'éléments objectifs dans leurs réglages et décisions sur l'eau.

« Du Carbone à l'Or Olympique » associe étroitement la Fédération Française de Voile à 6 partenaires scientifiques : l'ESPCI Paris (établissement porteur), L'École Navale, l'École Nationale de Voile et des Sports Nautiques, l'Ifremer, l'Université de Nantes, le laboratoire LadHyX (CNRS, École Polytechnique).

En plus des personnels des partenaires du projet, le financement ANR permet le recrutement de personnels dédiés au projet, comme cet emploi de chercheur post-doctorant.

#### THEME DE RECHERCHE

Le contrôle et le maintien du vol sur un petit voilier ou un engin comme le kitefoil ou le windfoil sont particulièrement difficiles, car les forces hydrodynamiques impliquées sont très sensibles aux mouvements et aux attitudes de la plateforme, à l'état de mer, aux variations du vent, et aux différentes actions de l'équipage. Dans un contexte de compétition, la préparation des états de surface peut être considérée comme un élément également déterminant pour les performances hydrodynamiques. La question se pose de l'influence des rugosités de paroi et l'influence de la mouillabilité de la paroi sur les phénomènes tels que le décrochage, la transition à la turbulence et la ventilation des foils perçants la surface libre. Dans ce contexte, l'Institut de recherche de l'École Navale (IRENav) souhaite étudier comment

l'état de surface d'un foil et les propriétés plus ou moins hydrophobes du revêtement peuvent modifier la ventilation sur celui-ci, et ses efforts hydrodynamiques.

## DESCRIPTION DU POSTE

La personne recrutée intégrera l'équipe de recherche Mécanique et Énergie en Environnement Naval (M2EN) de l'Institut de Recherche de l'Ecole Navale. Dans le domaine de l'hydrodynamique navale, l'équipe s'intéresse aux Interactions Fluide Structure et aux écoulements diphasiques (ventilés et cavitants) et à leur contrôle par des approches multi-physiques. La personne recrutée travaillera également en collaboration étroite avec l'équipe de l'ESPCI - PMMH impliquée dans le projet CtoOr.

La personne recrutée aura en charge la mise en place d'un protocole de caractérisation et la caractérisation des états de surface de différents matériaux avec différents revêtements (hydrophobes/hydrophiles) testés par l'IRENav. Elle mettra en place un dispositif expérimental de caractérisation contrôlée de la mouillabilité des surfaces par mesure des angles de contact triples eau/air/matériau. Pour la caractérisation des rugosités, elle bénéficiera d'un accès au plateau technologique de l'Institut Pierre Gilles de Gennes partagé par l'ESPCI, partenaire du projet.

La personne recrutée participera, avec l'équipe de l'IRENav en charge des essais hydrodynamiques, à différentes campagnes d'essais visant à caractériser les propriétés hydrodynamiques en écoulement ventilé (ou cavitant) de ces états de surface. Les différentes campagnes d'essais comprennent : (i) des essais de ventilation sur un cylindre tournant en cuve (dans un dispositif de Taylor Couette à surface libre à l'Ecole Navale), (ii) des essais de cavitation sur foils en régimes stationnaire et instationnaire avec variation d'incidence (dans le tunnel de cavitation de l'Ecole Navale), (iii) des essais de ventilation sur foils en bassin de traction à l'Ecole Centrale de Nantes. Les travaux bénéficieront également de l'expertise et des retours d'expérience des athlètes et entraîneurs de l'équipe de France Olympique.

La personne recrutée pourra participer à l'encadrement de thèses ou de stages liés à son travail. Membre à part entière du projet « Du Carbone à l'Or Olympique », la personne participera aux activités de collaboration du projet, à sa valorisation et sa communication.

## PROFIL SOUHAITÉ

Diplôme : Doctorat en physique-chimie, en lien avec la mécanique des fluides de préférence.

Compétences en physico chimie des matériaux et des interfaces souhaitées.

Goût prononcé pour l'expérimental.

Très bonnes capacités de rédaction scientifique.

Bonnes capacités relationnelles et humaines, dynamisme et charisme.

Sensibilisation aux problématiques maritimes et navales.

### *Spécificités du poste :*

- Environnement militaire, accès soumis à autorisation (enquête de sécurité, restrictions des nationalités sensibles)
- Contraintes de confidentialité liées à la concurrence sportive (n'empêchent pas la publication scientifique).

## CONTACTS

### Direction de la Recherche

Directeur de l'IRENav : PU Jacques-André Astolfi, [jacques-andre.astolfi@ecole-navale.fr](mailto:jacques-andre.astolfi@ecole-navale.fr), 02 98 23 40 17

Responsable thématique de recherche : MCF Céline Gabillet, [celine.gabillet@ecole-navale.fr](mailto:celine.gabillet@ecole-navale.fr), 06 98 87 82 76

Responsable scientifique pour l'IRENav du projet CtoOr : MCF Patrick Bot : [patrick.bot@ecole-navale.fr](mailto:patrick.bot@ecole-navale.fr),  
02 98 23 39 86

### Service des ressources humaines

DRH : Mme Delphine Van Lancker, [delphine.van\\_lancker@ecole-navale.fr](mailto:delphine.van_lancker@ecole-navale.fr), 02 98 23 43 64

M. Steeve Mazeau, [steeve.mazeau@ecole-navale.fr](mailto:steeve.mazeau@ecole-navale.fr), 02 98 23 41 05

**Envoyer CV détaillé, lettre de motivation, lettres de recommandation** (sous référence POSTDOC/CtoOR) par voie électronique aux adresses suivantes : [celine.gabillet@ecole-navale.fr](mailto:celine.gabillet@ecole-navale.fr), [steeve.mazeau@ecole-navale.fr](mailto:steeve.mazeau@ecole-navale.fr)

**Date limite de réception des candidatures : 30 avril 2021**