

**Titre de la thèse – PhD Title:**

Pêche au chalut à moindre impact environnemental par pilotage dynamique de panneaux hydrofoils

Trawling with reduced environmental impact through dynamic control of active doors and hydrofoils

**Collaboration- Partnership: Vectura System, Morgère, Aquarius (Québec)**

**IMT Atlantique : Campus**  Brest  Nantes  Rennes

**Laboratory : LS2N (UMR CNRS 6004)**

**École doctorale :**  SPIN  3MG

**Financement - Funding: Projet Européen LIBFISH**



**IMT Atlantique**  
Bretagne-Pays de la Loire  
École Mines-Télécom

## Environnement académique

IMT Atlantique, grande école d'ingénieurs généralistes, a pour ambition de conjuguer le numérique, l'énergie et l'environnement pour transformer la société et l'industrie par la formation, la recherche et l'innovation. L'établissement qui est présent sur trois campus (Brest, Nantes et Rennes) appartient à l'Institut Mines-Télécom et dépend du ministère l'Économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique.

Reconnue internationalement pour la qualité de sa recherche, les scientifiques d'IMT Atlantique accompagnent environ 300 doctorants. La thèse proposée s'inscrit dans les activités de recherche de l'équipe [CODEX](#) du LS2N (Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes, UMR CNRS 6004), et du département DAPI (Département Automatique, Productique et Informatique). Les activités scientifiques de ce département et notamment de l'équipe Codex relèvent de la recherche méthodologique dans le contexte de la commande robuste, commande prédictive, appliquée à des systèmes dynamiques variés, dans les transports, la robotique et les systèmes énergétiques notamment ...

**IMT Atlantique**, internationally recognized for the quality of its research, is a leading general engineering school under the aegis of the Ministry of Industry and Digital Technology, ranked in the three main international rankings (THE, SHANGHAI, QS).

Located on three campuses, Brest, Nantes and Rennes, IMT Atlantique aims to combine digital technology and energy to transform society and industry through training, research and innovation. It aims to be the leading French higher education and research institution in this field on an international scale. With 290 researchers and permanent lecturers, 1000 publications and 18 M€ of contracts, it supervises 2300 students each year and its training courses are based on cutting-edge research carried out within 6 joint research units: GEPEA, IRISA, LATIM, LABSTICC, LS2N and SUBATECH.

This proposed thesis is part of the research activities of the [CODEX](#) team at LS2N (Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes, UMR CNRS 6004) and the DAPI Department (Department of Automation, Industrial Engineering, and Computer Science). The scientific activities of this department, and in particular of the Codex team, focus on methodological research in the context of robust control and predictive control, historically applied to various types of systems, including transportation, robotics, and energy systems.

## Contexte ou état de l'art scientifique :

Le poste proposé s'inscrit dans le contexte du projet européen LIBFISH - Low Impact Trawler (call HORIZON-MISS-2025-03-OCEAN-03), qui démarrera au 1<sup>er</sup> octobre 2026. Les partenaires du projet sont ; ARVI (porteur), APAK, Vectura System, Merinov, MORGERE, Marinelec, Aquarius, Pureglide, IFREMER, IMT Atlantique, Ecole Polytechnique Montréal, Université de Sherbrooke.

Le projet LIBFISH vise à transformer le secteur de la pêche en réduisant l'impact environnemental des navires de pêche. Il ouvre la voie à une évolution de la pêche au chalut de fond en intégrant notamment une propulsion hybride et une pêche à chalutage de précision. En s'attaquant à l'une des pratiques les plus énergivores et les plus perturbatrices, LIBFISH cherche à réduire la perturbation des fonds marins, les émissions de gaz à effet de serre et les coûts d'exploitation, tout en garantissant la viabilité à long terme des pêcheurs. L'objectif du projet LIBFISH est de développer des démonstrateurs à grande échelle dans les bassins de l'Atlantique et de l'Arctique (Espagne, France, Irlande, Canada), présentant des filets maintenus à quelques décimètres au-dessus des fonds marins. Ceci doit être rendu possible technologiquement grâce à des portes de chalut à pilotage électronique,

des hydroptères autonomes et des manœuvres dynamiques assurées par le chalutier, doté d'une motorisation adéquate. L'objectif est de **réduire jusqu'à 80 % le contact avec les fonds marins** de diminuer la consommation de carburant de plus de 20 % et de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la propulsion et à la remise en suspension des sédiments.

## Objectifs de la thèse

La thèse s'intéresse directement à la régulation de la profondeur du chalut vis-à-vis du fond marin ; afin d'assurer cette régulation de profondeur à quelques dizaines de centimètres du fond, l'idée est de valoriser la présence d'actionneurs proches du filet. La société Morgère mettra à disposition des panneaux assurant traditionnellement l'ouverture du chalut, mais actives, ce qui permet de moduler leur portance et donc leur profondeur. La start-up Aquarius a développé quand à elle des hydrofoils, permettant de contrôler la profondeur de la ligne supérieure de la bouche de chalut, donc indirectement l'ouverture de celle-ci.

Soulignons enfin que dans le cadre du projet, un simulateur « haute résolution » du chalut sera mis-à-disposition, et qu'un simulateur dynamique « basse résolution » de l'ensemble chalut + chalutier sera élaboré, selon les approches classiques de la robotique.

Méthodologiquement, les grandes étapes de la thèse pourraient être :

- Contribuer à la modélisation fine et simplifiée du modèle du chalut ; en collaboration avec un post-doctorat responsable de cette tâche.
- Analyser la commandabilité et l'observabilité du système « chalut » ; notamment en fonction de la disponibilité et du positionnement des actionneurs (portes, hydrofoils...).
- Mettre en place un pilotage hiérarchisé ; pilotage fin des profondeurs voire attitude des portes et de l'hydrofoil en couche basse, et pilotage de la profondeur voire attitude de tout le chalut en couche haute.
- Valider les lois de commande tout d'abord sur le simulateur « haute résolution », puis tests en mer.

*Les méthodes de commande envisagées à ce stade incluent la commande robuste, la commande prédictive et des méthodes basées sur les données (ex. : VFRT, DeePC).*

## Profil du candidat

Le candidat disposera d'une première expérience de la recherche dans les domaines de l'Automatique (commande optimale, prédictive, identification etc.), voire également dans les techniques d'apprentissage profond (réseaux de neurones) appliquées aux systèmes dynamiques.

Une expérience ou un fort intérêt pour le domaine du transport sera un plus. Enfin, le candidat retenu aura la capacité et le goût pour un travail collaboratif (au sein de l'équipe CODEx du LS2N, à l'interface avec les différents acteurs du projet) à visée industrielle.

Une bonne maîtrise de l'anglais scientifique (rédaction, publication, communication) est nécessaire.

## Références:

B. Herrmann, D. Priour, & L.A. Krag, "Simulation-based study of the combined effect on cod-end size selection of turning meshes by 90° and reducing the number of meshes in the circumference for round fish," *Fisheries Research*, 84(2-3), pp. 222-232, 2007.

<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2006.10.020>

B. Morvan, D. Priour, Z. Guede, G. Bles, "Finite element model for the assessment of the mesh resistance to opening of fishing nets," *Ocean Engineering*, 123, pp. 303-313, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2016.07.026>.

Panpan Jia, Haixiang Xu, Zhe Du, Yonghe Xie, Cheng Zhao, "Prediction of net mouth area for trawlers based on sea trials and machine learning," *Ocean Engineering*, 293, pp. 116266, 2024, <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2023.116266>.

C.W. Lee, C.I. Zhang, H.O. Shin, "Simplified trawl system modeling and design of a depth control system using fuzzy logic," *Fisheries Research*, 53(1), pp. 83-94, 2001, [https://doi.org/10.1016/S0165-7836\(00\)00264-2](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(00)00264-2).

M. Eighani, T. Veiga-Malta, et F. G. O'Neill, « Hydrodynamic performance of semi-pelagic self-adjusting otter boards in demersal trawl fisheries », *Ocean Engineering*, vol. 272, p. 113877, mars 2023, doi: 10.1016/j.oceaneng.2023.113877.

X. Zhuang, X. You, T. Kumazawa, S. Ito, D. Shiode, et F. Hu, « Dynamic performance of strategy for transitioning from conventional bottom otter trawling to semi-pelagic trawling through towing tank experiments and numerical simulations », *Ocean Engineering*, vol. 300, p. 117436, mai 2024, doi: 10.1016/j.oceaneng.2024.117436..

### **Candidature – Application:**

🔗 Les dossiers de candidature (CV, lettre de motivation, relevés de notes) sont à déposer sur la plateforme RECRUITEE :

### **Renseignements complémentaires - Additional Informations :**

- Date de fin de candidature - Application deadline : 30/06/26
- Date de démarrage de la thèse- Start date : 01/10/26
- Durée du contrat- Contract duration: 36 months
- Localisation - Location : IMT Atlantique – site de Nantes

### **Personnes à contacter :**

Fabien Claveau : [fabien.claveau@imt-atlantique.fr](mailto:fabien.claveau@imt-atlantique.fr)

Philippe Chevrel: [philippe.chevrel@imt-atlantique.fr](mailto:philippe.chevrel@imt-atlantique.fr)

Sébastien Berthebaud : [sebastien.berthebaud@vectura-system.com](mailto:sebastien.berthebaud@vectura-system.com)

### **Liens :**

Site du LS2N : <https://www.ls2n.fr/>

Page de l'équipe CODEx : <https://www.ls2n.fr/equipe/codex/>

Site de Vectura System : <https://www.vectura-system.com/>