

Dans le cadre du projet HYBA (Hybride Bretagne Atlantique) sur l'hybridation des chalutiers, financé par l'appel à projet « Enjeux Actuels 2023 », par la « France Filière Pêche », le LS2N (IMT Atlantique), en collaboration avec Vectura System, propose à Nantes un post-doctorat sur le sujet suivant :

## Retrofit des chalutiers, hybridation sur mesure : modélisation, analyse énergétique et conception de la loi de pilotage

### Contexte

Comme dans les autres secteurs du transport (routier, aérien), il est urgent de réduire l'impact écologique des navires, notamment des navires de pêches. La solution radicale du renouvellement du parc par des navires neufs moins polluants est difficile à mettre en œuvre d'un point de vue aussi bien pratique que financier. L'optimisation énergétique du parc existant, en hybridant la chaîne de motorisation, est la piste privilégiée ici.

Un consortium important est impliqué sur le projet HYBA, avec des experts sur l'instrumentation des navires, des intégrateurs et équipementiers (moteur électrique, batterie, hydraulique), épaulés scientifiquement par des universitaires, dont l'[IMT Atlantique](#) et le [LS2N](#) (UMR CNRS 6004).

### Mission

L'objectif fondamental du projet est de développer une architecture hybride parallèle faisant intervenir un moteur diesel et un moteur électrique couplés mécaniquement, et un stockeur électrique de type batterie. Afin de dimensionner au plus juste ces éléments, différentes campagnes de mesure en mer sont prévues en vue de collecter les informations requises sur la dynamique longitudinale du navire (vitesse absolue, relative au courant marin, données gyroscopiques), du chalut (mesures des efforts au niveau des points d'accroche), mais aussi des différents consommateurs de bord (systèmes frigorifique et hydraulique).

Le post-doctorant aura deux missions ; il s'agira tout d'abord de procéder à l'analyse des données et à l'identification des signaux pertinents pour la gestion énergétique optimisée du navire. Il faudra aussi réaliser un modèle dynamique de complexité juste nécessaire du navire. A cette fin, il est envisagé de coupler deux types de modélisation, modélisation basée sur les équations de la mécanique classique, et modélisation basée sur les données, au travers de réseaux de neurones notamment. C'est que la modélisation de la dynamique et *in fine* de l'impact énergétique du chalut risquent d'être complexe à mener sur la base des seules considérations physiques, avec de fortes variations en fonction du type de pêche. D'où l'idée d'emprunter aux travaux de recherche sur les « Physics-Informed Neural Networks », « Physics-Based Modeling », « Hybrid model ». Ce choix est en outre motivé par le fait que ce modèle sera embarqué à terme dans un algorithme de Power Management System (PMS), destiné à piloter en temps réel le système énergétique hybride. Le modèle devra donc être de taille et de complexité de mise en œuvre raisonnables, et sera potentiellement amené à être recalibré régulièrement en cours d'exploitation. L'algorithme de commande visé pourra s'appuyer sur la théorie de la commande prédictive de systèmes dynamiques et l'utilisation d'automates à états finis. Il sera évalué selon deux critères : niveau de performance (économie énergétique) d'une part, et de flexibilité d'autre part.

**Profil du candidat :**

Le candidat disposera d'une première expérience de la recherche dans les domaines de l'optimisation et de la dynamique des systèmes (commande optimale, prédictive, identification voire apprentissage machine). Une expérience ou un fort intérêt pour le domaine de la gestion énergétique 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.

**Mots clés :** Commande robuste & prédictive de systèmes hybrides, identification.

**Durée :** 12 mois (prolongation de 12 mois à l'étude)

**Date de démarrage :** à partir de Février / Mars 2024

**Type de contrat :** CDD scientifique

**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/>  
Site de eco4impact: <https://www.eco4impact.com>  
Communiqué de presse : <https://www.atlanpole.fr/actualites/lancement-du-projet-hyba-motorisation-en-refit-pour-les-navires-de-peche/>