

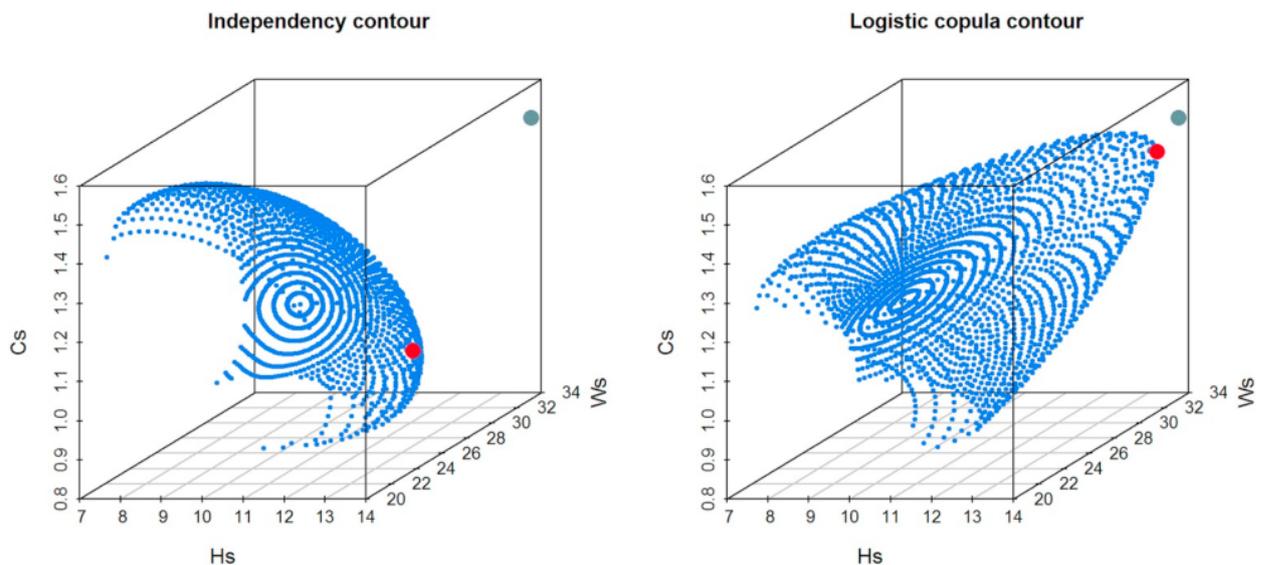
Stage : Modélisation statistique des extrêmes joints vagues/courants

Durée : 5 à 6 mois à partir de Mars 2024

Contexte :

Dans un contexte où la problématique environnementale est un enjeu sociétal majeur, le développement de toutes les filières de production d'énergies renouvelables est nécessaire. Parmi ces filières, il existe des concepts prometteurs basés sur la récupération de l'énergie hydro-cinétique des courants marins ou fluviaux : les hydroliennes. La société HydroQuest développe et commercialise des hydroliennes à axe vertical, dont le principe de fonctionnement décrit dans la thèse de T. Jacquier [1]. Cependant, et pour le garantir la survie de la structure sur toute sa durée de vie tout en limitant les coefficients de sécurités dans le design, il est nécessaire d'apporter des connaissances fines sur la climatologie du lieu d'installation, et en particulier en ce qui concerne les événements extrêmes de vagues (intensité, direction, période) et de courants (intensité, direction) auxquels la structure peut être soumise, et ce, au-delà de la durée disponible dans les données de monitoring environnemental, in-situ ou numérique. L'approche classique dans ce cadre est de passer par des outils probabilistes qui permettent d'extrapoler et de quantifier l'occurrence de phénomènes extrêmes. Dans le cadre univarié des approches classiques existent [2], mais le domaine de recherche sur les extrêmes multivariés est très actif et de nombreux développements sont étudiés [3,4].

Ce travail s'inscrit dans la feuille de route du laboratoire commun Verti-Lab (partenariat HydroQuest/Ifremer) lancé en 2024.



Détermination d'extrêmes joints 3D

Missions et organisation :

Au sein du laboratoire d'Hydrodynamique Marine de l'Ifremer et en collaboration avec l'équipe en charge de la caractérisation de site chez HydroQuest, le/la stagiaire aura pour mission de préciser les conditions extrêmes auxquelles une structure immergée peut être soumise, en termes d'efforts induits par le courant et les vagues.

Après un temps de prise en main du sujet, des données disponibles ainsi que des méthodes utilisées usuellement, le/la stagiaire devra comprendre, développer, mettre en œuvre des méthodes de calcul d'événements extrêmes joints vagues et courant. La question de la directionnalité de ces variables devra également être prise en compte. Classiquement, cela se fait par l'introduction des covariables dans les paramètres décrivant le modèle [5].



Les méthodes développées pourront être validées par des simulations numériques, avant d'être appliquées au cas spécifique du Raz Blanchard pour lequel des données de modèles numériques de vagues et de courant sont disponibles [6]. Les méthodes développées pourront être intégrées dans les toolbox existantes développées à l'IFREMER.

Profil de candidat(e) recherché :

Le/la candidat(e), étudiant(e) en dernière année de master ou d'école d'ingénieur, devra disposer d'une formation en statistique ou en mathématiques appliquées. Une connaissance de la modélisation numérique des états de mer est un plus mais n'est pas exigée. Des connaissances en traitement de données (R ou python) seront nécessaires, idéalement avec une connaissance préalable sur la modélisation statistique des événements extrêmes. Le/la candidat(e) devra aussi faire preuve d'autonomie, de rigueur et de clarté dans la présentation écrite et orale de ses résultats, en français et en anglais.

Gratification : ~650€/mois

Lieu du stage :

IFREMER Brest
ZI de la Point du Diable
29470 Plouzané

Contacts :

Nicolas Raillard – IFREMER – 02 98 22 41 51 – nicolas.raillard@ifremer.fr
Aloïs Richard – Hydroquest - 07 81 38 28 14 - alois.richard@hydroquest.net

Références :

- [1] T. Jaquier. « Hydroliennes à flux transverse : développement d'un prototype HARVEST en canal ». Université de Grenoble, 2011.
- [2] S. Coles. « An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values ». Springer Series in Statistics, ISSN 0172-7397.
- [3] N. Raillard, M. Prevosto, H. Pineau. « 3-D environmental extreme value models for the tension in a mooring line of a semi-submersible ». Ocean Engineering, 20019, 184, 23-31. Publisher's official version : <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2019.05.016>.
- [4] E. Mackay, J. Hardwick. « Joint extremes of waves and currents at tidal energy sites in the English Channel ». In: 42nd International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering. Hamburg, p. OMAE2022/79348. <http://dx.doi.org/10.1115/OMAE2022-79348>.
- [5] B. Youngman. « Generalized Additive Models for Exceedances of High Thresholds With an Application to Return Level Estimation for U.S. Wind Gusts ». Journal of the American Statistical Association, 114(528), 1865–1879. doi:10.1080/01621459.2018.1529596.
- [6] <https://resourcecode.ifremer.fr>