



## **Comment postuler :**

Envoyez votre lettre de motivation et un CV détaillé avec la référence suivante 2023-11/OO/InternshipAWO à [recruitment@mercator-ocean.fr](mailto:recruitment@mercator-ocean.fr)

**Date limite de candidature:** 01/12/2023

**Date de publication :** 08/11/2023

## **Sujet de stage (niveau Master2): Couplage atmosphère-vague-océan en configuration idéalisée**

Au sujet du stage:

Mercator-Ocean produit tous les jours des prévisions de l'océan à l'aide du modèle numérique Nemo. Dans le cadre de ce stage de M2, nous souhaitons explorer si la représentation des interactions entre l'océan, les vagues et l'atmosphère peuvent nous permettre d'améliorer ces prévisions.

Afin de mesurer l'effet de ces différents couplages sur l'océan, nous mettrons en place une configuration idéalisée basée sur le modèle océanique Nemo, le modèle de vagues MF-WAM et le modèle de couche limite atmosphérique ABL1D. Cette configuration nous permettra de maîtriser facilement la direction et l'intensité des courants et du vent, la mer du vent associée, ainsi que la présence ou non de houle.

Dans un premier temps, des expériences de couplage entre l'océan et les vagues seront réalisées afin de vérifier dans cet environnement idéalisé si l'effet des vagues sur l'océan est comparable à celui mesuré dans une configuration océanique globale (Law Chune & Aouf, 2018), à savoir une diminution du transfert d'énergie de l'atmosphère vers l'océan aux latitudes tropicales dominées par la houle et une augmentation aux moyennes latitudes dominées par la mer du vent.

Dans un deuxième temps, des simulations idéalisées couplant l'océan et la couche limite atmosphérique seront réalisées afin de mesurer la réduction du transfert d'énergie cinétique de l'atmosphère vers l'océan pour différentes conditions de vent et de courant, et vérifier son réalisme par rapport à des simulations réalistes globales (Lemarié et al. 2020).

Enfin, nous effectuerons des simulations idéalisées incluant à la fois les vagues, la couche limite atmosphérique et l'océan afin de déterminer si les interactions entre vagues et atmosphère modifient les effets précédemment mesurés indépendamment des vagues et de l'atmosphère sur l'océan.

Compétences pour réussir:

Les compétences attendues sur ce sujet sont une bonne compréhension des processus physiques à l'interface et des couches limites océan-atmosphère, ainsi que des connaissances en programmation (Fortran, Python, Shell) afin de manipuler les différents modèles, ainsi que de lancer et analyser des simulations sur le calculateur de Météo-France.

### **Encadrants:**

Guillaume Samson ([gsamson@mercator-ocean.fr](mailto:gsamson@mercator-ocean.fr))

Stéphane Law Chune ([slawchune@mercator-ocean.fr](mailto:slawchune@mercator-ocean.fr))

Jérôme Chanut ([jchanut@mercator-ocean.fr](mailto:jchanut@mercator-ocean.fr))

Collaborateurs externes de Météo-France : Alice Dalphinnet et Lotfi Aouf

### **Références:**

Law Chune, S., & Aouf, L. (2018). Wave effects in global ocean modeling: parametrizations vs. forcing from a wave model. *Ocean Dynamics*, 68(12), 1739-1758.

Lemarié, F., Samson, G., Redelsperger, J. L., Giordani, H., Brivoal, T., & Madec, G. (2021). A simplified atmospheric boundary layer model for an improved representation of air-sea interactions in eddying oceanic models: implementation and first evaluation in NEMO (4.0). *Geoscientific Model Development*, 14(1), 543-572.

### **Qui sommes-nous ?**

Mercator Ocean International développe des activités d'océanographie opérationnelle depuis près de 25 ans, dans le cadre de sa mission d'intérêt général de préservation de l'océan.

De nombreux défis scientifiques et sociétaux doivent être relevés afin de garantir un océan durable, qu'ils concernent l'environnement, la biodiversité, le changement climatique, l'économie bleue ou l'éducation. Pour relever ces défis, Mercator Ocean conçoit, développe, opère et maintient à l'état de l'art scientifique des systèmes numériques capables de décrire, d'analyser et de prévoir l'état de l'océan en 3D, en continu et en temps réel. Les informations scientifiques sont ensuite traduites pour être accessibles à tous, qu'il s'agisse de services publics ou commerciaux, de décideurs politiques, d'industriels, d'associations, d'ONG, d'enseignants ou de citoyens. Mercator Océan International allie ainsi au quotidien excellence scientifique et engagement social.

En tant que société à but non lucratif sous gouvernance multinationale (ES, FR, GB, IT, NO), nous travaillons dans un climat de confiance avec nos dix partenaires actionnaires, tous acteurs clés du développement de l'océanographie européenne.

### **MERCATOR OCEAN**

INTERNATIONAL

2 avenue de l'aérodrome de Montaudran, 31400 Toulouse, FRANCE

Tél : +33 5 61 39 38 02 - Fax : +33 5 61 39 38 99

Société civile de droit français au capital de

2 000 000 € - 522 911 577 RCS Toulouse - SIRET 522 911 577 00024

[mercator-ocean.eu](http://mercator-ocean.eu)