

Proposition de stage de M2

Sujet : Etude du lien entre vagues capillaires et vitesse du vent en soufflerie et en baie de Marseille

Responsable : Denis Bourras (CRCN-CNRS MIO) et Saïd Benjeddou (ATER MIO)
denis.bourras@mio.osupytheas.fr et said.benjeddou@mio.osupytheas.fr

Lieu du stage : Grande soufflerie vent-vagues de Luminy, LASIF-OSU Pythéas, bâtiment IRPHE-IOA, 163 Avenue de Luminy, 13288 Marseille Cedex 09

Période : de janvier à juillet 2024

Financement : en cours de demande (50% OSU Institut Pythéas – 50% MIO-OPLC)

Poursuite en thèse : non demandée

Résumé :

L'action du vent sur la surface de la mer génère en premier lieu de petites vagues dites capillaires, de quelques centimètres de longueur d'onde. La mesure des caractéristiques des capillaires est importante pour l'estimation par satellite de la vitesse du vent à la surface des océans. En effet, les diffusiomètres et radiomètres spatiaux qui fonctionnent dans les hyperfréquences entre 1 et 20 GHz, sont sensibles à l'émissivité électromagnétique de la surface, laquelle est fonction de la forme de la surface aux longueurs d'ondes des capillaires. Or, tant en météorologie qu'en océanographie, c'est la vitesse du vent à la surface des océans que l'on souhaite déduire des mesures faites par ces instruments spatiaux. Il est donc important d'étudier la relation entre capillaires et vent.

La relation entre mesures issues de la télédétection spatiale et vitesse du vent a déjà été abondamment documentée d'un point de vue théorique et empirique, comme en témoigne en partie la bonne précision atteinte sur l'estimation du vent de surface, de l'ordre de 0.5-1 m/s en écart type. Toutefois, la relation entre capillaires et vent est beaucoup moins bien connue, donc elle est traitée de manière implicite dans les algorithmes de restitution du vent de surface. La raison est que la mesure des vagues capillaires en milieu ouvert est un défi que seules quelques plateformes peuvent relever.

Afin de mieux documenter la relation vent-vagues capillaires, nous développons actuellement un système basé sur une mesure de hauteur de la surface libre par fil capacitif, monté sur un bras pivotant verticalement, et dont les mouvements verticaux sont amortis à haute fréquence. Un des objectifs du stage proposé est de poursuivre le travail de validation de ce système, par des mesures en soufflerie (comparaison des spectres de hauteurs obtenus avec bras pivotant et avec une sonde fixe afin de déterminer la dynamique de vagues atteignable), et de participer à l'adaptation de ce système pour les mesures en mer. En effet, on souhaite installer ce système sur la bouée PICCOLO¹, qui mesure déjà la vitesse du vent à plusieurs

hauteurs. Le candidat sera invité à participer au dimensionnement du bras oscillant et à une première mise en situation en soufflerie avec bouée sans mât météo, dont il analyserait les données. On planifiera des expériences dans des états de mers de plus en plus complexes, depuis les fetchs courts jusqu'à des spectres de type JONSWAP perturbés par du vent de plus en plus fort, afin de quantifier au mieux l'incertitude de mesure, la tenue de l'étalonnage, et la dynamique de mesures accessibles. Dans un second temps, le système sera déployé en mer, et on analysera les données et on étudiera la relation entre vent et vagues.

En fonction du temps disponible, et du succès de l'expérience, on étudiera ensuite le lien de la relation vent-vagues avec la stabilité de la couche limite de surface, qui sera déduite des mesures de la plateforme OCARINA², qui sera déployée en même temps que PICCOLO

¹ <https://www.mio.osupytheas.fr/fr/oplcthematique3/flotteur-piccolo>

² <https://www.mio.osupytheas.fr/fr/oplcthematique3/trimaran-ocarina>

Type de travail envisagé : Bibliographie, déploiement et mise en œuvre des instruments de mesures, participation aux campagnes de mesures dans la soufflerie et en mer, analyse des données sous python.

Collaborations, opportunités et environnement : collaboration étroite avec notre ingénieur (C. Luneau) et avec Julien Touboul du laboratoire IRPHE de Marseille, embarquements à la journée sur un navire du MIO pour le déploiement des plateformes PICCOLO et OCARINA dans la baie de Marseille