

## **SUJET DE STAGE**

### **Master 2 et 3<sup>ème</sup> année d'école d'ingénieur**

#### **Titre : Contribution des vagues aux mécanismes de transfert turbulent dans la couche limite superficielle de l'eau**

**Sujet :** La couche superficielle des océans est le siège d'un courant cisailé et de mouvements turbulents d'échelles variées induits par le vent et les vagues comme les poches de turbulence générées par déferlement ou les circulations de Langmuir. Ces mouvements turbulents, encore mal connus, contrôlent la diffusion et la pénétration vers les couches océaniques plus profondes des forçages atmosphériques énergétique, thermique ou massique. Ces mécanismes d'échanges à la surface des océans jouent un rôle clé dans les grands équilibres biogéochimiques et climatiques de la planète, notamment au travers des cycles de l'eau, du gaz carbonique et des aérosols. Aussi, l'amélioration des modèles océaniques basés sur ces échanges nécessitent une meilleure connaissance des différents processus à l'origine de la turbulence dans la couche de surface marine et l'identification des paramètres qui les contrôlent.

Cette étude expérimentale vise à caractériser l'écoulement moyen et les mouvements turbulents affectant la couche superficielle de l'eau lors des différentes phases de développement du courant par le vent et les vagues. Ce projet s'appuiera sur des observations menées dans la Grande Soufflerie Air-Eau de l'UMS Pythéas à Luminy, outil de modélisation expérimentale privilégié pour ce type d'étude en raison de sa taille (bassin de 40 m de long et 3 m de large couplé à une soufflerie). Il visera à confirmer et à compléter les premiers résultats obtenus dans ce domaine lors d'une étude basée sur des mesures de vitesse recueillies à l'aide d'un vélocimètre profileur acoustique. Trois objectifs seront poursuivis: caractériser les échelles des structures longitudinales apparaissant durant la phase de transition laminaire-turbulente, confirmer l'existence d'un transfert de quantité de mouvement direct des vagues capillaires à l'écoulement moyen superficiel, caractériser le mélange turbulent induit par le microdéferlement des vagues de gravité en liaison avec les propriétés de ces vagues. Les observations menées dans ce but à partir de différentes techniques expérimentales (mesures acoustiques et visualisations) pourront être comparées avec les résultats des modèles théoriques et numériques élaborés jusqu'ici pour décrire la dynamique de la couche de surface océanique.

Ce travail sera entrepris dans le cadre de programmes de recherche nationaux et internationaux mené en collaboration avec plusieurs laboratoires (Météo-France, Latmos, Ifremer) et dans lequel le laboratoire est directement impliqué (ANR ASICS-Med, Turboradar).

**Encadrement:** Guillemette Caulliez et Rémi Chemin (MIO/CNRS)

**Disciplines concernées:** Océanographie physique et Mécanique des Fluides

**Laboratoire d'accueil :** Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO)  
OSU Pythéas - Laboratoire des Interactions Océan-Atmosphère  
163 avenue de Luminy - Case 903  
13288 Marseille Cedex 9

**Rémunération:** oui

**Contact:** Guillemette Caulliez  
tél : 04 91 82 96 90 - courriel : guillemette.caulliez@univ-amu.fr