



# «ETUDE DES FLUX TURBULENTS À L'INTERFACE AIR-MER À PARTIR DES DONNÉES DE LA PLATEFORME OCARINA» PAR REMI CAMBRA

**Présentée par : Rémi Cambra** Discipline : **Météorologie, océanographie physique de l'environnement** Laboratoire : **LATMOS**

## **Résumé :**

Les échanges de chaleur et de quantité de mouvement à l'interface-océan atmosphère jouent un rôle majeur dans la formation et la dynamique des masses d'air et d'eau. Malgré des décennies de recherche, nous avons encore besoin d'améliorer nos connaissances sur ces échanges, et plus spécifiquement nos connaissances sur les flux turbulents, qui sont des variables clés dans les modèles météorologiques et de climat. Dans ces modèles, les processus turbulents sont des processus sous-maille, non-résolus explicitement, ainsi les flux turbulents doivent être modélisés, au travers de paramétrisations, qui sont pour la plupart réalisées à partir de la théorie des similitudes de Monin-Obukhov [1954]. Cependant, d'une part, l'utilisation d'un modèle implique que les coefficients doivent être ajustés. D'autre part, le modèle lui-même peut demander des améliorations. Malheureusement, l'obtention d'estimations de flux avec une bonne précision est un gros défi, à cause des effets intrusifs de la plate-forme sur la mesure, de la précision limitée des instruments et des capacités d'échantillonnages propres de chaque instrument.

Notre étude porte sur l'estimation des flux turbulents en mer à partir de mesures

réalisées avec la nouvelle plate-forme OCARINA (trimaran autonome) lors des campagnes STRASSE 2012 et AMOP 2014. Nous analysons les caractéristiques de la turbulence dans la couche limite de surface, nous estimons les flux turbulents par différentes méthodes, et nous comparons les valeurs des flux en fonction des conditions environnementales, en prenant en compte l'état de mer.

### **Abstract :**

Exchanges of heat and momentum at the air-sea interface play a major role in the formation and the dynamics of water and air masses. In spite of decades of research, we still need to improve our knowledge of these exchanges, and more specifically our knowledge of turbulent fluxes, which are key variables in meteorological and climate models. In these models, sub-grid turbulent processes, thus turbulent fluxes also have to be modeled, which is mostly done with the Monin-Obukhov (1954, MOS hereafter) similarity theory. However, on the one hand, the use of a model implies that coefficients have to be adjusted. On the other hand, the model itself may require improvements. Unfortunately, obtaining flux estimates that have a good accuracy is a challenging effort, because of the intrusive effect of the platform, the limited accuracy the instruments, and because the instruments have their own sampling volume.

Our study focuses on the estimation of turbulent fluxes at sea from measurements made with the new OCARINA platform (autonomous trimaran) during two campaigns : STRASSE 2012 and AMOP 2014. We analyze the characteristics of turbulence in the surface boundary layer, we estimate the turbulent fluxes by different methods, and compare the values of fluxes depending on environmental conditions, taking into account the sea state.

## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

**Marie-Noëlle BOUIN**, Chercheur, Habilitée à Diriger des Recherches, à Météo France/Centre National de Recherches Météorologiques - Centre de Météorologie Marine (CNRM/CMM)- UMR 3589 - Brest - Rapporteur

**Pierre DURAND**, Directeur de Recherche CNRS, à l'Observatoire Midi-Pyrénées (OMP)/Laboratoire d'Aérodynamique (LA) - UPS/CNRS 5560 - Toulouse - Rapporteur

**Danièle HAUSER**, Directeur de Recherche, à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/Laboratoire Atmosphères, Milieux et Observations Spatiales (LATMOS) - Guyancourt - Directeur de thèse

**Denis BOURRAS**, Chargé de Recherche, à l'Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO)/Institut Pythéas Observatoire des Sciences de l'Univers - Marseille - Co-Encadrant de thèse

**Philippe BOUSQUET**, Professeur des Universités, à l'Université Versailles  
Saint-Quentin-en-Yvelines/Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement  
(LSCE) - Gif/Yvette - Examineur

**Boris DEWITTE**, Directeur de Recherche, au Laboratoire d'Études en Géophysique et  
Océanographie Spatiales (LEGOS) - UMR 5566 - Toulouse - Examineur

**Contact :** dredval service FED : [theses@uvsq.fr](mailto:theses@uvsq.fr)