

## COMPORTEMENT NON-LOCAL POUR UN PROBLÈME DE COUCHES-LIMITES Océan-Atmosphère

**Encadrants :** Eric Blayo (PR Univ. Grenoble-Alpes, EPC Airsea - Laboratoire Jean Kuntzmann, Grenoble)  
Contact : [Eric.Blayo@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:Eric.Blayo@univ-grenoble-alpes.fr)  
Didier Bresch (DR CNRS, LAMA Université Savoie Mont-Blanc, Chambéry)  
Contact : [didier.bresch@univ-smb.fr](mailto:didier.bresch@univ-smb.fr)  
Florian Lemarié (CR Inria, EPC Airsea - Laboratoire Jean Kuntzmann/LJK, Grenoble)  
Contact : [florian.lemarie@inria.fr](mailto:florian.lemarie@inria.fr)

**Mots clés :** couplage océan-atmosphère ; couches limites turbulentes ; paramétrisations ; analyse mathématique

### Sujet

Ce stage de M2R concerne la modélisation des phénomènes de couplage océan-atmosphère, avec prise en compte des paramètres physiques de couches limites. Au niveau mathématique, cette problématique se traduit par le couplage de deux équations aux dérivées partielles (l'une gouvernant une couche limite turbulente océanique et l'autre gouvernant une couche limite turbulente atmosphérique) avec une zone intermédiaire modélisant les processus d'échanges à l'interface. Les termes de diffusion des systèmes considérés ainsi que les conditions aux bords entre zone d'interface et couches océanique et atmosphérique font intervenir le saut des vitesses océaniques et atmosphériques à travers la zone d'interface de manière non-linéaire. Les échanges verticaux étant largement dominants, on peut se restreindre à l'étude de systèmes 1-D.

Lors de ce stage, on s'intéressera au caractère bien posé du système couplé pour un modèle couplant deux couches d'Ekman (c'est-à-dire prenant en compte essentiellement la diffusion turbulente, le gradient de pression grande échelle et la force de Coriolis, voir [Klein et al. \(2004\)](#)). En repartant du cas stationnaire traité dans le chapitre 5 de la thèse de [S. Théry \(2021\)](#), on pourra chercher à reformuler ces résultats de façon plus générale, notamment en tentant de caractériser les modèles de diffusion et les régimes menant à cette propriété. Des tests numériques pourront être menés avec un modèle existant. Une piste d'extension particulièrement intéressante serait d'ajouter au sein du modèle les effets de la stratification en densité des fluides (voir par exemple [Chacon et al. \(2014\)](#) dans le cas de l'océan).

Il s'agit donc d'un sujet mêlant modélisation, analyse mathématique et illustrations numériques, sur la problématique de la modélisation des échanges océan-atmosphère.

### Références

- Chacon Rebollo T., M. Gómez-Mármol, & S. Rubino (2014) *On the existence and asymptotic stability of solutions for unsteady mixing-layer models*. Discrete & Continuous Dynamical Systems
- Klein R., E. Mikusky, & A. Owinoh (2004) *Multiple Scales Asymptotics for Atmospheric Flows*. Proceedings of 4th European Conference on Mathematics
- Théry S. (2021) *Etude numérique des algorithmes de couplage océan-atmosphère avec prise en compte des paramétrisations physiques des couches limites*. Université Grenoble Alpes