

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : Centre National de Recherches Météorologiques M (accueil Laboratoire d'Océanographie Physique et Spatiale, Brest)

Titre du stage : **Processus de couplage entre couches limites atmosphériques et océaniques à partir de simulations à très fine échelle**

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : BOUIN Marie-Noëlle, chercheur Météo France, REDELSPERGER Jean-Luc, Directeur de recherche CNRS, COUVREUX Fleur, chercheur Météo France

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage : MN Bouin, marie-noelle.bouin@meteo.fr, jredels@ifremer.fr, fleur.couvreux@meteo.fr

Sujet du stage :

Dans les régions tropicales, les interactions air mer concernent une large gamme d'échelles spatiales et temporelles. Parmi elles, le cycle diurne de température de surface de la mer (SST) est un phénomène couramment observé sur des zones étendues de la bande intertropicale, particulièrement pendant des périodes calmes, sans développement de convection atmosphérique (il intervient 25% du temps dans la zone d'eau chaude équatoriale de l'Océan Indien et du Pacifique, Mathews et al 2014). La rétroaction sur l'atmosphère de cette couche de réchauffement est susceptible d'influencer la formation des nuages bas au cours de la journée. Pourtant, les études à base de simulations numériques à fine résolution (LES pour Large Eddy Simulation) de développement de couche limite atmosphérique Marine (CLAM) utilisent généralement des forçages en SST constantes (cas RICO d'étude de l'évolution de cumulus d'alizés, van Zanten et al., 2011) ou en flux prescrits (cas BOMEX de convection peu profonde, Siebesma et al., 2003). Une étude récente utilisant des LES atmosphériques couplées à un modèle 1D d'océan a montré que la prise en compte de ce cycle diurne de SST impactait le cycle diurne des flux de surface (Brilouet et al., 2021). Elle montre aussi les limites de la représentation du cycle diurne de SST par un modèle d'océan 1D.

L'étude proposée pour ce stage s'appuie sur le développement récent des capacités de simulations océaniques à très haute résolution dans Méso-NH, en continuité avec l'atmosphère. Le stagiaire utilisera des configurations de simulation LES couplée océan-atmosphère pour tester la sensibilité de la CLAM au cycle diurne de SST représenté en 3D. Ces configurations seront appliquées à plusieurs cas d'études déjà utilisés au CNRM et au LOPS, comme BOMEX, RICO ou le cas Cindy Dynamo de Brilouet et al (2021). Les sorties de simulations seront intercomparées avec des simulations obtenues avec des SST fixes ou un couplage avec une couche océanique 1D de manière à caractériser la sensibilité de la réponse de la CLAM aux variations océaniques 3D. Nous pourrions également contraster les structures cohérentes résolues dans la couche limite océanique en fonction des cas.

Ce stage comporte une part de développement informatique assez importante (mise en place des différentes simulations et analyse des résultats).

Références

- Brilouet et al., (2021). A case-study of the coupled ocean-atmosphere response to an oceanic diurnal warm layer. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 147(736), 2008-2032.
- Matthews, A.J., Baranowski, D.B., Heywood, K.J., Flatau, P.J. and Schmidtko, S. (2014) The surface diurnal warm layer in the Indian Ocean during CINDY/DYNAMO. *Journal of Climate*, 27(24), 9101–9122. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-14-00222.1>.
- Rauber, R. M., et al. (2007): Rain in shallow cumulus over the ocean: The RICO campaign. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 88, 1912–1928, <https://doi.org/10.1175/BAMS-88-12-1912>.
- Sibesma A.P. et al (2003): A large eddy simulation intercomparison study of shallow cumulus convection. *J. Atmos. Sci.*, 60, 1201–1219, [https://doi.org/10.1175/15200469\(2003\)60<1201:ALESIS.2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/15200469(2003)60<1201:ALESIS.2.0.CO;2).
- van Zanten, et al. (2011) Controls on precipitation and cloudiness in simulations of trade-wind cumulus as observed during RICO. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 3(2). <https://doi.org/10.1029/2011MS000056>.