



## **Titre du stage : Développement et tests d'initialisation du compartiment océanique pour le futur système couplé AROME-France/NEMO**

**Nom, statut et coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable(s) de stage :**

Cindy LEBEAUPIN BROSSIER      cindy.lebeaupin-brossier@meteo.fr    05 61 07 90 39  
(CR CNRS, CNRM)

Jonathan BEUVIER      jonathan.beuvier@mercator-ocean.fr    05 61 39 38 74  
(IT Météo-France, PhD, Mercator Océan International)

**Lieu(x) du stage :** CNRM UMR3589 et Mercator Océan International.

**Sujet du stage :**

Le couplage océan-atmosphère pour la prévision numérique du temps (PNT) constitue un point d'étape important dans la construction d'un système de prévision intégrée à échelle kilométrique. Il permet notamment de représenter les structures de fine échelle et l'évolution interactive de l'océan superficiel au cours de la prévision et permet une meilleure représentation des interactions à l'interface air-mer. La prise en compte des tourbillons, du contenu thermique combinant la température de la couche et son épaisseur, ainsi que sa stratification et les évolutions océaniques intra-diurnes apparaît aujourd'hui en effet essentielle pour la PNT aux moyennes latitudes, notamment dans le cas de tempêtes (Mogensen et al. 2018), d'épisodes fortement précipitants méditerranéens (Meroni et al. 2018), de nuages bas (Fallmann et al. 2019) et plus généralement pour le temps sensible en zone côtière (e.g. Pullen et al. 2017).

Le stage proposé s'inscrit dans le projet transverse du CNRM sur la mise au point d'un système couplé à échelle kilométrique pour la PNT. Il vise à configurer le modèle océanique (domaine, options physiques, conditions initiales et aux limites) qui sera couplé au système opérationnel de PNT AROME-France (1.3 km de résolution), dans la poursuite des travaux de couplage de Rainaud et al. (2017) et Sauvage (2019). Cette nouvelle configuration du modèle NEMO sera largement déclinée du prochain système régional (eIBI) de Mercator Océan International couvrant les façades maritimes de la France métropolitaine et dont la résolution est de  $1/36^\circ$  (~2.5km), mais avec un domaine plus restreint pour être contenu dans le domaine AROME-France. L'un des objectifs concerne des tests sur l'initialisation au moyen d'expériences numériques océaniques forcées, afin principalement d'évaluer l'apport des champs instantanés d'eIBI par rapport aux moyennes quotidiennes d'eIBI ou aux analyses quotidiennes du système global (PSY4,  $1/12^\circ$ ) de Mercator Océan International pour différents cas d'étude océaniques ou situations météorologiques à enjeu pendant lesquelles les interactions océan-atmosphère jouent un rôle important. Le stage permettra ainsi de débiter l'identification de potentielles sources d'incertitudes pour de futures prévisions couplées. Si l'avancée du travail le permet, des expériences seront aussi réalisées pour estimer une fréquence pertinente pour les conditions aux limites latérales sur ces mêmes cas d'étude.

Références :

- Fallmann, J., H. Lewis, J. C. Sanchez, and A. Lock, 2019: Impact of high-resolution ocean-atmosphere coupling on fog formation over the North Sea. *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.*, 145 (720), 1180–1201, <https://doi.org/10.1002/qj.3488> .
- Meroni, A. N., L. Renault, A. Parodi, and C. Pasquero, 2018: Role of the Oceanic Vertical Thermal Structure in the Modulation of Heavy Precipitations Over the Ligurian Sea. *Pure App. Geophys.*, 175 (11), 4111–4130, <https://doi.org/10.1007/s00024-018-2002-y> .
- Mogensen, K. S., T. Hewson, S. Keeley, L. Magnusson, 2018: Effects of ocean coupling on weather forecasts. *ECMWF newsletter*, 156, 6-7, <https://www.ecmwf.int/en/newsletter/156/news/effects-ocean-coupling-weather-forecasts>.
- Pullen, J., R. Caldeira, J. D. Doyle, P. May, and R. Tomé, 2017: Modeling the air-sea feedback system of Madeira Island. *J. Adv. Modeling Earth Syst.*, 9 (3), 1641–1664, <https://doi.org/10.1002/2016MS000861> .
- Rainaud, R., C. Lebeaupin Brossier, V. Ducrocq, and H. Giordani, 2017: High-resolution air-sea coupling impact on two heavy precipitation events in the Western Mediterranean. *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.*, 143, 2448–2462, <https://doi.org/10.1002/qj.3098>.
- Sauvage, C., 2019: Prévission couplée océan-atmosphère des épisode méditerranéens : Impact d'une meilleure prise en compte des débits des fleuves et de l'état de mer. PhD. thesis, University Toulouse III, Paul Sabatier, 194 pp, <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02439736>.