

Proposition de Sujet de thèse 2019

Laboratoire (et n° de l'unité) dans lequel se déroulera la thèse :
LACy - UMR 8105

Titre du sujet proposé :
Impact du couplage Océan-Vagues-Atmosphère pour la prévision des cyclones tropicaux sur le sud-ouest de l'océan Indien.

Nom et statut (PR, DR, MCf, CR, ...) du (des) responsable(s) de thèse (préciser si HDR) :
Sylvie Malardel (HDR en préparation)
Marie-Noëlle Bouin (HDR)
Le travail de thèse se fera dans le cadre d'une collaboration entre le LACy, GMME et GMAP. Des interactions sont également envisagées avec la communauté HIRLAM/ALADIN.

Coordonnées (téléphone et e-mail) du (des) responsable(s) de thèse :
sylvie.malardel@meteo.fr 02 62 92 11 96
nbouin@ifremer.fr

Résumé du sujet de la thèse

Cette thèse portera sur l'étude des interactions Océan-Vagues-Atmosphère (OVA) pour les cyclones tropicaux du bassin sud-ouest de l'océan Indien (SOOI). L'objectif principal de ce travail sera de quantifier l'importance dans ce type de prévision de la prise en compte, d'une part, du couplage entre un modèle atmosphérique et un modèle d'océan 3D et d'autre part du couplage d'un modèle de vagues avec les composantes atmosphérique et océanique du système.

L'étudiant(e) travaillera avec le système AROME-NEMO-WW3 récemment adapté au LACy pour le bassin SOOI.

Lors de la première année, le travail consistera à évaluer la configuration couplée AROME-NEMO sur les cas de cyclones de la saison 2018-2019 qui ont été bien documentés grâce à la campagne expérimentale du programme ReNovRisk-Cyclones. La validation dans l'océan se fera avec des comparaisons aux observations (satellite, bouées) ainsi qu'aux produits d'analyse MERCATOR et grâce à des inter-comparaisons avec les champs océaniques disponibles dans d'autres modèles couplés comme par exemple le modèle IFS à haute résolution. La seconde année sera dédiée à l'implémentation et la validation du couplage avec les vagues dans la composante de surface SURFEX du système OVA. Le schéma de flux à l'interface WASP (Wave-Age integrated Stress Parametrisation) sera d'abord activé avec des vagues idéalisées, puis couplé directement avec le schéma WW3. L'impact des vagues sur les flux à l'interface et, en conséquence, sur la prévision du cycle de vie des cyclones tropicaux seront analysés en détail.

Enfin, lors de la troisième année, le problème du couplage entre les aérosols marins produits par les vagues et la microphysique à deux moments qui est maintenant disponible en mode recherche dans AROME sera exploré. L'impact sur la dynamique des cyclones tropicaux sera examiné en particulier dans des cas où l'intensification du système est mal vue par la configuration actuelle du système AROME sur l'océan Indien.

Nature du travail attendu et compétences souhaitées

Pour ce travail, l'étudiant(e) devra avoir des connaissances en météorologie et océanographie. Il (Elle) devra également être intéressé(e) par la modélisation numérique et la prévision du temps. Une bonne capacité d'analyse des résultats sera un atout important.

Références bibliographiques

Pianezze, J., Barthe, C., Bielli, S., Tulet, P., Jullien, S., Cambon, G., et al. (2018). A new coupled ocean-waves-atmosphere model designed for tropical storm studies: Example of tropical cyclone Bejisa (2013–2014) in the South-West Indian Ocean. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 10, 801–825.
<https://doi.org/10.1002/2017MS001177>

Holthuijsen, L. H., M. D. Powell, and J. D. Pietrzak (2012), Wind and waves in extreme hurricanes, *J. Geophys. Res.*, 117, C09003, doi:10.1029/2012JC007983

Hoarau, T., Barthe, C., Tulet, P., Claeys, M., Pinty, J.-P., Bousquet, O., et al. (2018). Impact of the generation and activation of sea salt aerosols on the evolution of tropical cyclone Dumile. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 123. <https://doi.org/10.1029/2017JD028125>

A. Voltaire, B. Decharme, J. Pianezze, C. Lebeaupin Brossier, F. Sevault, L. Seyfried, V. Garnier, S. Bielli, S. Valcke, A. Alias, M. Accensi, F. Ardhuin, M.-N. Bouin, V. Ducrocq, S. Faroux, H. Giordani, F. Léger, P. Marsaleix, R. Rainaud, J.-L. Redelsperger, E. Richard, and S. Riette, 2017: SURFEX v8.0 interface with OASIS3-MCT to couple atmosphere with hydrology, ocean, waves and sea-ice models, from coastal to global scales. *Geosci. Model Dev.*, 10, 4207-4227.

A. Donelan, Mark. (2018). On the Decrease of the Oceanic Drag Coefficient in High Winds. *Journal of Geophysical Research: Oceans*. 123. [10.1002/2017JC013394](https://doi.org/10.1002/2017JC013394).

V. Soloviev, Alexander & Lukas, Roger & A. Donelan, Mark & Haus, Brian & Ginis, Isaac. (2017). Is the State of the Air-Sea Interface a Factor in Rapid Intensification and Rapid Decline of Tropical Cyclones?. *Journal of Geophysical Research: Oceans*. 122. [10.1002/2017JC013435](https://doi.org/10.1002/2017JC013435).