

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : Laboratoire de l'Atmosphère et des Cyclones (UMR 8105 LACy, CNRS - Univ. Réunion - Météo-France)

Titre du stage : Etude de la dynamique interne du cyclone tropical très intense Fantala (2016)

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage :

Olivier BOUSQUET, Directeur de Recherche MEDDE (LACy)

Jean-Philippe DUVEL, Directeur de Recherche CNRS (LMD)

Soline BIELLI, Ingénieure de Recherche CNRS (LACy)

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :

olivier.bouquet@meteo.fr – 02 62 92 11 86

jpduvel@me.com – 01 44 32 22 37

Sujet du stage : Avec des vents moyens supérieurs à 70 m/s et des rafales pouvant ponctuellement atteindre 100 m/s, le système dépressionnaire tropical Fantala (2016) est le cyclone le plus intense jamais observé dans le bassin sud-ouest de l'océan Indien. En sus de son intensité exceptionnelle, le cyclone Fantala est également associé à une trajectoire improbable l'ayant amené à effectuer 2 demi-tours complets et à passer 3 fois sur l'archipel des îles Farquhar (Seychelles), dévastant tout sur son passage.

Un cyclone tropical ne peut atteindre de telles intensités qu'à travers la mise en jeu de processus physiques complexes au sein de sa partie la plus active. Le principal mécanisme d'intensification connu est appelé cycle de remplacement du mur de l'œil (Eyewall Replacement Cycle ou ERC en anglais) au cours duquel la ceinture de cumulonimbus (mur) qui entoure l'œil du cyclone va progressivement laisser place à un nouveau mur, plus compact, provoquant ainsi la ré-intensification du système (Willoughby et al. 1982). A l'instar de l'ensemble des autres systèmes particulièrement intenses, Fantala a connu plusieurs ERC lors de son cycle de vie, dont un juste avant son premier changement de direction.

Ce stage vise à évaluer la capacité d'un modèle numérique à moyenne échelle à reproduire correctement le cycle de remplacement du mur de l'œil du cyclone Fantala, puis à étudier les mécanismes mis en jeu lors de cette transformation. Pour ce faire l'étudiant réalisera des simulations LES avec le modèle de recherche MESO-NH initialisé et forcé par le modèle AROME-Indien. L'étudiant évaluera également les performances du modèle au moyen d'observations satellitaires telles que celles fournies par le radar spatial GPM ou l'imageur saphir à bord du satellite MEGHA-TROPIQUES. Les simulations réalisées serviront également à évaluer le comportement de la seconde génération d'Aeroclipper-cyclone lors d'un cycle de remplacement du mur de l'œil et à préparer leur déploiement éventuel lors de la campagne expérimentale Cyclones prévue dans l'océan Indien au cours de l'été austral 2018-2019 - un Aeroclipper est un ballon destiné à être piégé dans l'œil des cyclones tropicaux pour suivre leur intensité en temps réel (Duvel et al. 2009).

Dans le cadre de cette étude le stagiaire sera amené à utiliser les outils et langages informatiques NCL et PERL. La première partie du stage (4 mois) consistera à réaliser et analyser les simulations numériques. Elle se déroulera au LACy, dans les locaux du CMRS cyclones de La Réunion. L'étudiant aura accès aux briefings cyclones, organisés quotidiennement par le CMRS de La Réunion en période cyclonique, et évoluera dans un environnement composé de chercheurs et de prévisionnistes. La seconde partie du stage consistera à exploiter les résultats des simulations pour évaluer le comportement d'un Aeroclipper au cours d'un ERC. Ce travail pourra faire l'objet d'un séjour d'un à deux mois au LMD (Paris).

Duvel, J.P., C. Basdevant, H. Bellenger, G. Reverdin, A. Vargas, and J. Vialard, 2009: The Aeroclipper: A New Device to Explore Convective Systems and Cyclones. Bull. Amer. Meteor. Soc., 90, 63–71

Willoughby, H. E., J. A. Clos, et M. G. Shoreibah, 1982 : Concentric eyewalls, secondary wind maxima, and the evolution of the hurricane vortex. J. Atmos. Sci., 39, 395–411.

