

## M2 SOAC-DC : Fiche de stage

**Titre du stage :** Les Midgets du sud-ouest de l'océan Indien.

**Nom et statut du (des) responsable (s) de stage :** Marie-Dominique LEROUX (Ingénieur des Travaux de la Météorologie Météo-France, déclarée chercheur) et Dominique MEKIES (ITM, Météo-France)

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

[marie-dominique.leroux@meteo.fr](mailto:marie-dominique.leroux@meteo.fr) (02 62 92 11 85)

[dominique.mekies@meteo.fr](mailto:dominique.mekies@meteo.fr) (02 62 92 11 84)

**Sujet du stage :**

Les systèmes tropicaux (dépressions, tempêtes, cyclones) ont une taille variable, avec des vents pouvant s'étendre jusque 100 km du centre (Tracy, 1974) comme jusque 1500 km (Tip, 1979). Ils ont tendance à être plus larges dans un environnement riche en humidité de moyenne troposphère, favorisant l'activité des bandes spiralées où se génère du tourbillon potentiel diabatique qui étend le champ de vent radialement. C'est le cas du Pacifique nord-ouest. Les systèmes de grande taille ont reçu beaucoup d'attention de la part de la communauté scientifique car à intensité égale, ils impactent des zones plus étendues sur une période plus longue et la marée de tempête générée par leur ample champ de vent est plus intense.

Par opposition, les systèmes de petite taille ont été très peu étudiés. Et pourtant, les observations (Chavas, 2010) indiquent que la taille d'un système n'est que faiblement corrélée à son intensité (maximum de vent ou pression minimale). Ce n'est donc pas parce qu'un système est petit qu'il est faible et des exemples récents en ont attesté dans le sud-ouest de l'Océan Indien : Fantala (2016) et Hellen (2014) sont considérés comme les cyclones les plus puissants jamais observés dans le sud-ouest de l'océan Indien. Qui plus est, les prévisionnistes du Centre Météorologique Régional Spécialisé (CMRS), en charge du suivi cyclonique du sud-ouest de l'océan Indien, décrivent des difficultés particulières pour la prévision d'intensité de ces systèmes qui sembleraient très « réactifs » ou « hypersensibles » à leur environnement.

Une grande variété de métriques sont employées pour définir la taille d'un système. Les plus communes sont le rayon de coup de vent (34 nœuds, R34) et le rayon de la dernière isobare fermée (ROCI). Dans la littérature, on trouve 2 définitions assez arbitraires pour les systèmes nains ou « midgets » : un ROCI inférieur à 2 degrés, soit environ 220 km, ou un R34 inférieur à 65 km.

L'objectif du stage est de faire une première étude climatologique des systèmes de petite taille du sud-ouest de l'océan Indien, à l'aide des données Best Track du CMRS de la Réunion sur la période 1999-2016. Il s'agira (i) de formuler une définition statistique des midgets et d'évaluer sa pertinence, (ii) de caractériser le cycle de vie de ces systèmes (durée, taille de l'œil, intensité maximale, variations d'intensité, trajectoire type, saisonnalité, localisation), et (iii) d'évaluer les erreurs de prévision d'intensité et de trajectoire associées. L'utilisation des analyses ERA-Interim du CEP disponibles par pas de 6h au format Grib permettra ensuite de caractériser l'environnement synoptique dans lequel évoluent ces systèmes (humidité, cisaillement de vent, centres d'actions, etc.) pour tenter d'expliquer l'origine de leur petite taille. Enfin, des simulations numériques d'un ou plusieurs midgets (ex : Fantala 2016) seront conduites avec le modèle Arome-indien à 2.5 km de résolution ou Méso-NH à plus haute résolution pour (i) vérifier leur capacité à reproduire la structure et l'intensité d'un système de petite taille et (ii) analyser l'impact de l'environnement sur

l'évolution de structure et d'intensité et comprendre leur « hypersensibilité » à l'aide de diagnostics plus approfondis. Des champs de vent issus d'observations satellitaires pourront, si elles sont disponibles, permettre de mieux caractériser la structure du cyclone à l'instant initial et de valider la structure prévue par le modèle. Les simulations initiées en stage seront approfondies en **thèse**.

**Références** : Chavas, D. R.; Emanuel, K. A. (2010). "A QuikSCAT climatology of tropical cyclone size". *Geophysical Research Letters*. 37 (18): n/a. Bibcode:2010GeoRL..3718816C. doi:10.1029/2010GL044558.