

M2 OASC : Fiche de stage

Titre du stage : Organisation nuageuse à méso-échelle dans la zone Antilles. Analyse du lien avec les structures fines de la température de surface de la mer et représentation dans le modèle AROME-OM

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

Florent Beucher, Ingénieur des Travaux de la Météorologie : florent.beucher@meteo.fr, tel : 05 61 07 93 23

Dominique Bouniol, Chargée de recherche CNRS : dominique.bouniol@meteo.fr tel: 05 61 07 99 00

Fleur Couvreur, Ingénieurs des Ponts, des Eaux et des Forêts : fleur.couvreur@meteo.fr, tel : 05 61 07 96 33

Clotilde Dubois, Ingénieur des Travaux de la Météorologie : clotilde.dubois@mercator.fr, tel :

Sujet de Stage :

En Janvier-Février 2020 aura lieu une campagne internationale de mesures EUREC4A, Elucidating the role of cloud-circulation coupling in climate, (Bony et al 2017) dans l'Atlantique Tropical à proximité du site instrumenté de la Barbade (BCO) par le Max Planck Institute (Stevens et al. 2016). Cette campagne a pour but de comprendre comment l'environnement de grande échelle contrôle la présence de nuages de couche limite et leur organisation. L'analyse préliminaire des données satellites souligne une variabilité importante de l'organisation à méso-échelle des nuages bas sur cette zone allant de nuages répartis aléatoirement à des nuages organisés selon des arcs de cercle ou encore en forme de fleurs comme illustré sur la figure ci-dessous montrant une image visible observée par MODIS. L'origine de cette organisation et son impact sur les propriétés radiatives et dynamiques des nuages ne sont pas encore complètement élucidés.

Figure : organisation des nuages de méso-échelle vue par MODIS (résolution 250m) le 9 Février 2017 (issue de Bony et al, 2017)



Météo-France implémente de façon opérationnelle depuis quelques années le modèle de prévisions AROME (Seity et al., 2011) sur la zone Antilles avec une résolution de 2.5km. A cette résolution, les nuages de convection peu profonde demeurent paramétrés. Dans la configuration actuelle, l'initialisation de l'état de mer provient des analyses de température de surface de la mer (SST) produites par Mercator au 1/12°. L'évolution de la SST s'effectue grâce à une paramétrisation de la couche de limite océanique. L'organisation illustrée sur la figure précédente se met en place à des échelles de plusieurs dizaines de kilomètres voire centaine de kilomètres qui doit permettre au modèle AROME de reproduire ces organisations. On sait par ailleurs que des anomalies de températures à la surface sont à même de générer des anomalies vents et d'humidité pouvant favoriser la formation et l'organisation des nuages dans la couche limite.

L'objectif de ce stage est donc d'utiliser un ensemble de données de satellites géostationnaires (GOES en visible et infra-rouge) et défilants (MODIS) pour caractériser les différents types d'organisation des nuages bas sur cette zone puis d'analyser l'existence éventuelle de liens entre les structures de SST et l'organisation à méso-échelle des nuages bas en utilisant les analyses de SST produites par MERCATOR. D'autre part, on cherchera à évaluer si le modèle AROME reproduit correctement i/ l'organisation à méso-échelle des nuages, ii/ les patterns de SST et iii/ les liens éventuels entre ces deux champs. Les liens avec d'autres variables telles l'eau précipitable comme proposé par Bretherton and Blossey (2018) ou les structures de vent pourront également être analysés aussi bien dans les observations que dans le modèle.

Bibliographie :

Bretherton C.S and P N Blossey (2018): Understanding Mesoscale aggregation of shallow cumulus convection using large-eddy simulation, JAMES

Bony S. *et al* (2017) EUREC4A: A field campaign to elucidate the couplings between clouds, convection and circulation. Survey of Geophysics.

Stevens B. *et al.* (2016) The barbados cloud observatory: Anchoring investigations of clouds and circulation on the edge of the ITCZ. *BAMS*. 97(5):787-801, DOI 10.1175/BAMS-D-14-00247.1, .