

M2 OASC : Fiche de stage

Titre du stage : Evaluation orientée processus du modèle de prévision AROME-Outre Mer sur le domaine Antilles

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

Philippe Peyrillé, Ingénieur des Travaux de la Météorologie : philippe.peyrille@meteo.fr, tel: 05 61 07 97 43

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

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

Sujet de Stage :

Le modèle AROME (Seity et al., 2011) est le modèle de prévision à maille fine exploité en opérationnel à Météo-France. Conçu pour améliorer la prévision à courte échéance de phénomènes à fort impact comme les événements Cévenols ou les orages violents, il est également utilisé sur les domaines quelques années pour la prévision de phénomènes intenses comme les cyclones, mais aussi quotidiennement pour élaborer la prévision du temps. Dans le cas des Antilles, comme des autres domaines outre-mer, l'environnement météorologique est tropical, avec un fort caractère océanique de la convection, un contraste terre / mer très marqué en terme de cycle diurne et un rôle des perturbations synoptiques moindre qu'aux moyennes latitudes. La version Outre-Mer d'AROME (AROME-OM) permet de mieux prévoir les cyclones mais malgré sa fine résolution (2,5 km), des biais subsistent dans la représentation qu'il donne de certains phénomènes. Les évaluations déjà menées font ressortir des biais d'occurrence de la convection peu profonde précipitante et des cas de convection profonde intense où les systèmes convectifs semblent s'être dissipés trop tôt. D'autre part, ce domaine « Antilles » est d'un intérêt particulier car il est affecté par différents régime nuageux : régimes d'Alizés (où des régimes de petits cumulus à des congestus sont attendus) et remontées de la zone de convergence intertropicale (où des événements convectifs profonds peuvent affecter la région) requérant du modèle de simuler des régimes nuageux différents.

Il y a plus généralement un fort intérêt de la communauté internationale pour cette région et sa transition de régime nuageux particulière qui s'est traduit par la mise en place d'un site instrumenté à la Barbade (BCO) par le Max Planck Institute (Stevens et al. 2016) et l'organisation d'une campagne de mesure en 2020 (EUREC4A) sur les couplages nuages-convection-circulation (Bony et al. 2017). L'objectif du BCO est de documenter les structures nuageuses et la circulation atmosphérique sur le bord de la zone de convergence intertropicale, dans la zone des alizés. Les études déjà réalisées à partir des données du BCO montrent que le régime nuageux 'profond' a un cycle annuel marqué, alors que le régime 'peu profond' est quasi constant dans l'année. Nuijens et al. (2014) montre aussi qu'à plus petite échelle, le champ de cumul évolue très rapidement (en quelques heures) en terme de nombre, de base et d'épaisseur de nuage et de précipitation. Ils différencient notamment les événements nuageux en trois classes de durée (court, moyen longs) et par régime de temps (subsidence/ascendance de grande échelle).

Le stage proposé vise à tirer profit du BCO afin d'effectuer une évaluation de la capacité d'AROME-OM à représenter les différents régimes nuageux et les propriétés associées sur le domaine Antilles. L'objectif du stage sera d'identifier et analyser les régimes nuageux (profond, peu profond, précipitant ou pas) et les types de temps (saison sèche / humide, intensité des alizés) les mieux représentés dans le modèle. Les études de Stevens et al. (2016) et Nuijens (2013, 2015a, 2015b) serviront de référence observée. Le stage consistera à caractériser l'occurrence de la nébulosité, des précipitations et leur environnement thermodynamique dans les prévisions d'AROME-OM pour évaluer sa capacité à représenter les principaux types de temps (régimes et intensité du vent) au cours du cycle annuel. On considérera pour cela les différentes échéances des prévisions (de J+6h à J+36h).

Bibliographie :

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

Nuijens L. *et al* (2014) The distribution and variability of low-level cloud in the north atlantic trades. *Q. J. R. M. S.*, 140(684):2364-2374, DOI 10.1002/qj.2307.

Nuijens, L., Medeiros, B., Sandu, I. & Ahlgrimm, M. (2015). Observed and modeled patterns of covariability between low-level cloudiness and the structure of the trade-wind layer. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 4, 1741-1764, [doi:10.1002/2015MS000483](https://doi.org/10.1002/2015MS000483)

Nuijens, L., Medeiros, B., Sandu, I. & Ahlgrimm, M. (2015). The behavior of trade-wind cloudiness in observations and models: the major cloud components and their variability. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 7, 600-616, [doi:10.1002/2014MS000390](https://doi.org/10.1002/2014MS000390)

Seity Y. *et al*. 2011. The AROME-France convective scale operational model. *Mon. Weather Rev.* 139: 976-991.

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, .