

PROJET DE FIN D'ETUDES

INGENIEURS DE L'ECOLE NATIONALE DE LA METEOROLOGIE

FICHE DE PROPOSITION DE SUJET

Titre du sujet proposé :

Amélioration des interactions entre aérosols, microphysique et rayonnement dans AROME

Organisme ou service proposant le sujet :

CNRM

Responsable principal du stage :

Responsable principal (le responsable principal est l'interlocuteur direct de l'Ecole. C'est à lui, en particulier, que seront adressés les courriers ultérieurs) :

NOM : SEITY

Prénom : Yann

téléphone : 05 61 07 82 73

Mél : yann.seity@meteo.fr

Autres responsables :

Quentin LIBOIS

Le stage présente-t-il un caractère de confidentialité ? : Non

Le stage peut-il être effectué à distance ? : Non

1) Description du sujet – livrables attendus

La représentation des aérosols dans les modèles numériques du temps opérationnels AROME et ARPEGE s'appuie à ce jour sur des climatologies mensuelles de 4 catégories d'aérosols. Ces climatologies (Tegen et al., 1997) sont relativement anciennes et mériteraient d'être mises à jour (Nabat et al., 2013).

D'autre part, le schéma de rayonnement d'AROME et d'ARPEGE sera remplacé en 2022 par un nouveau schéma (ecRad) développé au Centre Européen de Prévisions. Ce schéma permet d'utiliser des climatologies d'aérosols plus récentes comprenant plus d'espèces. Il permet aussi de travailler avec des champs 3D d'aérosols et peut donc utiliser des sorties de modèles de chimie/aérosols.

Par ailleurs dans AROME et ARPEGE, les aérosols n'interagissent aujourd'hui qu'avec le schéma radiatif. On sait néanmoins qu'ils ont un impact indirect non négligeable via les nuages puisqu'ils servent, suivant leur type, de noyaux de condensation ou de noyaux glaçogènes. Le schéma microphysique LIMA (Vié et al., 2016) permet de prendre en compte cette dépendance

de la microphysique aux aérosols.

Des tests indépendants ont déjà eu lieu montrant l'intérêt de la prise en compte d'aérosols réalistes pour la microphysique et pour le rayonnement. L'objectif de ce stage est de poursuivre ces tests, avec pour la première fois, une prise en compte conjointe et cohérente des aérosols dans la microphysique (LIMA) et dans le rayonnement (ecRad) d'AROME.

Nous commencerons par des tests sur un cas d'étude récent d'événement de poussières sahariennes dans AROME-France.

Le stage comprendra 3 phases, les deux premières étant réalisées sur le cas d'étude :

- 1) Nous commencerons par comparer les aérosols issus de diverses climatologies ou de prévisions 3D de modèles de chimie aérosols (MACC ou MOCAGE)
- 2) Nous évaluerons ensuite l'impact de la prise en compte de ces aérosols dans la microphysique et/ou le rayonnement.
- 3) Enfin, nous compléterons l'étude par une période plus longue de simulations, afin de vérifier la robustesse des résultats obtenus en 2).

Livrable attendu : Rapport de stage

2) lieu du stage, durée ou période

Stagiaire accueilli au CNRM/GMAP (Toulouse)
entre janvier et fin juillet 2022

3) Bibliographie

Nabat, P., Somot, S., Mallet, M., Chiapello, I., Morcrette, J. J., Solmon, Skeie, R. (2013). A 4-D climatology (1979–2009) of the monthly tropospheric aerosol optical depth distribution over the Mediterranean region from a comparative evaluation and blending of remote sensing and model products. Atmospheric Measurement Techniques, 6(5), 1287-1314.

Tegen, I., Hoorig, P., Chin, M., Fung, I., Jacob, D., and Penner, J.: Contribution of different aerosol species to the global aerosol extinction optical thickness: Estimates from model results, J. Geophys. Res., 102, 23895–23915, 1997.

Vié et al., 2016: LIMA (v1.0): a two-moment microphysical scheme driven by a multimodal population of cloud condensation and ice freezing nuclei, GMD, doi:10.5194/gmd-9-567-2016.