

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM/GMAP

Titre du stage : Est ce que la conservation de l'eau par les schémas numériques est importante pour la prévision du temps avec le modèle régional AROME ?

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : Malardel Sylvie, Claire Laurent, Fabrice Voitus, chercheurs au CNRM/GMAP.

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

sylvie.malardel@meteo.fr (0561078463)

claire.laurent@meteo.fr

fabrice.voitus@meteo.fr

Sujet du stage :

Les modèles de prévision numérique du temps sont basés sur un jeu d'équations continues qui traite l'évolution dans le temps du contenu en eau dans l'atmosphère de façon conservative. Cependant, les méthodes numériques utilisées en opérationnel dans le modèle régional AROME de prévision numérique du temps ne sont pas conservatives.

La principale source des erreurs de conservation dans AROME est le schéma de transport semi-lagrangien. Dans un modèle global, par exemple dans ARPEGE ou IFS, les erreurs de conservation peuvent être corrigées par des correcteurs de masse globaux qui sont appelés au cours de la prévision. Dans un modèle régional qui est couplé aux bords latéraux avec un modèle de plus grande échelle, il est beaucoup difficile de contrôler la conservation si le schéma de transport **est** non-conservatif localement.

Dans le contexte du projet Horizon Europe CATRINE, plusieurs évolutions du schéma semi-lagrangien actuel ont été développées pour des applications de type « composition atmosphérique ». L'objectif du travail proposé pour ce PFE est, dans un premier temps, d'estimer les erreurs de conservation de l'eau dans les prévisions AROME puis de tester l'impact des améliorations du schéma semi-lagrangien d'AROME proposées dans le contexte de CATRINE pour différentes configurations atmosphériques (brouillards, convection organisée ou locale, précipitations neigeuses en plaine ou sur relief etc).

Plusieurs configurations d'AROME seront testées, notamment afin d'étudier la sensibilité aux options du schéma d'advection. Le schéma de microphysique ICE3 utilisé en opérationnel sera ainsi évalué, ainsi que le schéma à deux moments LIMA actuellement en test pour une future version d'AROME.

Si le temps le permet, un correcteur de masse spécifique pour les modèles régionaux semi-lagrangien sera implémenté dans AROME (Aranami et al, 2015, Zerroukat and Shipway, 2017).

Aranami, K., Davies, T. and Wood, N. (2015), A mass restoration scheme for limited-area models with semi-Lagrangian advection. Q.J.R. Meteorol. Soc., 141: 1795-1803. <https://doi.org/10.1002/qj.2482>

Zerroukat, M. and Shipway, B.J. (2017), ZLF (Zero Lateral Flux): a simple mass conservation method for semi-Lagrangian-based limited-area models. Q.J.R. Meteorol. Soc, 143: 2578-2584. <https://doi.org/10.1002/qj.3108>