

## Proposition de Stage M2 ou de fin d'Etude pour 2014

**Nom du laboratoire** (et n° de l'unité) dans lequel se déroulera le stage :

Météo-France, GMAP, CNRM-GAME, UMR 3589

**Titre du sujet proposé :**

Amélioration des analyses de surface dans le modèle de prévision numérique AROME

**Nom et statut du (des) responsable(s) de Stage (préciser si HDR) :**

MAHFOUF Jean-François, Ingénieur en Chef des Ponts, des Eaux et des Forêts  
BOUYSSSEL François, Ingénieur en Chef des Ponts, des Eaux et des Forêts  
BAZILE Eric, Ingénieur Divisionnaire des Travaux de la Météorologie

**Coordonnées (téléphone et e-mail) du (des) responsable(s) de thèse :**

[jean-francois.mahfouf@meteo.fr](mailto:jean-francois.mahfouf@meteo.fr) 05 61 07 84 78  
[francois.bouyssel@meteo.fr](mailto:francois.bouyssel@meteo.fr) 05 61 07 85 73  
[eric.bazile@meteo.fr](mailto:eric.bazile@meteo.fr) 05 61 07 84 68

**Résumé du sujet** (le descriptif ne doit pas dépasser une page recto/verso)

**Sujet du stage :** Les analyses de surface développées pour le modèle de prévision numérique AROME de Météo-France (Seity et al. 2011) permettent de spatialiser certaines observations telles que la température et l'humidité relative à 2m et d'initialiser les variables pronostiques (températures et humidités des sols) du schéma de surface ISBA (Noilhan et Mahfouf, 1996 ; Giard et Bazile, 2000). Ces variables sont importantes en prévision numérique du temps car elles influent directement sur la partition des flux d'eau et d'énergie à l'interface sol-atmosphère avec un fort impact sur les paramètres du temps sensible dans la couche limite (vent, température, humidité, nébulosité, précipitations). L'objectif du stage consistera à évaluer le bénéfice de certaines améliorations apportées à l'analyse de surface proposées dans le cadre d'un projet européen EURO4M (2011-2014) sur les prévisions du modèle AROME.

Dans un premier temps, des analyses de paramètres à 2 m réalisées avec l'outil de spatialisation « MESCOAN » basé sur une interpolation optimale et développé dans le cadre du projet EURO4M sur deux périodes contrastées de un mois (Janvier et Juillet 2013) seront comparées à celles issues des analyses opérationnelles réalisées avec l'interpolation optimale « CANARI ». L'analyse MESCOAN permet notamment de considérer des corrélations d'erreurs anisotropes et inhomogènes. Elle propose également une spatialisation des données de précipitations au sol issues des réseaux d'observation de surface SYNOP et RADOME.

Dans un second temps, des diagnostics du système d'analyse MESCOAN seront effectués pour en évaluer l'optimalité à la fois pour la spécification des longueurs de corrélations et pour celles des variances d'erreurs (ébauches et observations) (Desroziers et al., 2005). Concernant plus spécifiquement l'analyse de précipitations, l'intérêt d'une transformation dans un espace

logarithmique sera examiné car il permet une spécification plus aisée des statistiques d'erreurs mais nécessite d'effectuer une correction de biais, que l'on cherchera à formuler (Mahfouf et al., 2007).

Finalement, la pertinence des nouveaux réglages qui pourront être proposés sera évaluée en réalisant des analyses dans le sol et en examinant les impacts sur les scores de prévisions à courte échéance du modèle AROME. On utilisera en particulier les incréments de l'analyse de précipitations pour corriger les variables du contenu en eau des sols en s'inspirant d'une méthode proposée par Mahfouf et Bliznak (2011).

#### Références utiles :

Desroziers G., L. Berre, B. Chapnik, et P. Poli, 2005 : Diagnosis of observation, background and analysis-error statistics in observation space. *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.*, 131, 3385-3396

Giard, D., et E. Bazile (2000): Implementation of a New Assimilation Scheme for Soil and Surface Variables in a Global NWP Model. *Mon. Wea. Rev.*, 128, 997-1015.

Mahfouf, J.-F., B. Brasnett, and S. Gagnon, 2007: A Canadian Precipitation Analysis (CaPA) project. Description and preliminary results. *Atmosphere-Ocean*, 45, 1-17

Mahfouf, J.-F. et V. Bliznak, 2011 : Combined assimilation of screen-level observations and radar derived precipitation for soil moisture analysis. *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.*, 137, 709-722, DOI :10.1000/qj.791

Noilhan, J. et J.-F. Mahfouf, 1996: The ISBA land surface parameterization scheme. *Global and Planetary Change*, 13, 145-159

Seity, Y., P. Brousseau, S. Malardel, G. Hello, P. Bénard, F. Bouttier, C. Lac, et V. Masson, 2011: The AROME-France convective-scale operational model. *Mon. Wea. Rev.*, 139, 976-991.