

Laboratoire: Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM UMR 3589, Météo-France/CNRS)

Titre du stage: Évaluation du schéma de surface ISBA-DIF dans le modèle AROME : comparaison avec la station in-situ MétéopoleFlux et réglage des paramètres de l'assimilation

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

Camille Birman, IPEF

Adrien Napoly, Ingénieur des travaux de la météorologie

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

+33561078457; camille.birman@meteo.fr

+33561079384; adrien.napoly@meteo.fr

Sujet du stage:

Une représentation réaliste de la surface terrestre est indispensable à une bonne modélisation des échanges surface-atmosphère dans les modèles de prévision numérique du temps (PNT). A Météo-France, les modèles de PNT ARPEGE (global) et AROME (aire limitée) sont couplés à la plateforme de modélisation SURFEX qui permet de représenter les surfaces océaniques et continentales. Dans le modèle AROME France, le schéma de surface utilisé en opérationnel pour la représentation du sol est le schéma conceptuel ISBA-3L dit 'force-restore'. Des développements récents ont permis d'activer un nouveau schéma : ISBA-DIF (diffusion) permettant une représentation plus réaliste des processus dans le sol et ainsi des échanges à l'interface sol-atmosphère. En effet, ce schéma résout explicitement les équations de transfert d'eau et d'énergie entre les différentes couches du sol. Cependant, l'introduction de nouvelles variables pronostiques induit des degrés de liberté supplémentaires dans le modèle, qui doivent être contraints afin d'éviter les dérives du modèle. Pour initialiser les variables pronostiques de manière réaliste et cohérente avec l'atmosphère, un système d'assimilation de données similaire à celui du modèle opérationnel a été mis en place. Il s'agit d'une interpolation optimale qui utilise des observations de température et d'humidité à 2 mètres. Cette interpolation a été réglée avec des paramètres déduits de ceux existants dans le modèle opérationnel, obtenus de manière empirique en conditions de couplage maximal entre la surface et l'atmosphère. L'objectif de ce stage est de régler de manière plus fine les paramètres de l'interpolation optimale pour le nouveau schéma ISBA-DIF.

La méthode proposée pour ce stage consistera dans un premier temps à évaluer les résultats des simulations déjà réalisées avec le nouveau schéma à l'aide de différentes données de validation. En particulier, on utilisera les données de la station MétéopoleFlux installée sur la Météopole qui mesure un grand nombre de variables en surface et dans le sol ainsi que les données des stations synoptiques du domaine (principalement température et humidité à 2 m). Ces résultats seront comparés à ceux obtenus avec la configuration opérationnelle du modèle AROME qui présente un certain nombre de biais et d'erreurs systématiques. Dans un second temps, on recherchera à recalibrer les paramètres de l'assimilation dans le sol en fonction des conclusions de la première partie. Pour cela une méthode pourra consister à utiliser une configuration définie sur un domaine réduit, et donc moins coûteuse, du sud est de la France. Une autre méthode envisagée sera de réaliser des simulations à atmosphère forcée pour estimer la sensibilité des variables du sol aux observations.

Le/la candidat-e devra être familier avec la manipulation de données à l'aide d'un langage de programmation du type python.