

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM

Titre du stage : **Préparation à l'utilisation de gaz variables en entrée de l'assimilation des modèles de Prévision Numérique du Temps**

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : Olivier Coopmann (Chercheur), Vincent Guidard (Directeur de recherche, HDR) et Nadia Fourrié (Directrice de recherche, HDR).

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

olivier.coopmann@meteo.fr (0561079973)

vincent.guidard@meteo.fr (0561078469)

nadia.fourrie@meteo.fr (0561078476)

Sujet du stage :

L'arrivée des nouveaux sondeurs infrarouges, tels que IASI-NG à bord du satellite défilant Metop-SG et IRS à bord du satellite géostationnaire MTG-S, va compléter et renforcer la capacité de nos modèles à produire des prévisions toujours plus précises. Ces observations infrarouges ont l'avantage d'apporter une information 4D sur l'ensemble du système Terre : météorologie, composition atmosphérique, surfaces, etc. Les données issues de ces instruments seront très prochainement assimilées en opérationnel à Météo-France, dans les modèles de Prévision Numérique du Temps (PNT) et dans les modèles de composition atmosphérique (CA). Elles viendront ainsi s'ajouter à l'utilisation des sondeurs actuels, IASI et CrIS, dans les systèmes d'assimilation de données : le 4D-Var pour le modèle global ARPEGE, afin d'améliorer les prévisions des champs de température et d'humidité, et le 3D-Var pour le modèle global MOCAGE, afin d'améliorer les prévisions des champs d'ozone et de monoxyde de carbone.

Comme évoqué précédemment, ces observations infrarouges permettent d'apporter conjointement de l'information sur les champs météorologiques et sur la composition atmosphérique. Néanmoins, il n'existe pas, actuellement, de couplage entre les assimilations des modèles de PNT et de CA. L'objectif de ce stage est donc de préparer l'utilisation de gaz variables, issus du modèle global de CA MOCAGE, en entrée du modèle global de PNT ARPEGE, afin d'améliorer l'exploitation des observations satellitaires infrarouges et, par conséquent, les prévisions météorologiques.

Une première partie de cette étude consistera à réaliser une analyse de sensibilité des observations IASI-NG et IRS à la composition de l'atmosphère, à partir de simulations utilisant le modèle de transfert radiatif RTTOV. La qualité des simulations sera évaluée par comparaison aux observations réelles. Une méthode physique permettra de sélectionner les canaux les plus sensibles aux gaz utilisés en entrée de RTTOV. Une simulation des jacobiens (sensibilité de l'observation à un paramètre géophysique) permettra d'évaluer l'information disponible selon la verticale atmosphérique. Cette sélection aura vocation à être utilisée à court terme pour l'assimilation de ces variables dans le modèle de composition atmosphérique.

La deuxième partie de ce travail s'articulera autour de la préparation de l'utilisation, en entrée de RTTOV dans le modèle global ARPEGE, des champs de CA issus de MOCAGE les plus influents pour la simulation des observations infrarouges, tels que O₃, CO, SO₂, NO₂ et CH₄. Une comparaison sera effectuée entre ces champs variables et la climatologie actuellement utilisée pour ces gaz dans RTTOV. Puis, des expériences de simulation et d'assimilation de données seront mises en place afin d'évaluer l'impact de l'utilisation de ces champs de CA variables sur la qualité des prévisions météorologiques, par rapport à la configuration opérationnelle.

Ce stage peut se poursuivre par une thèse.