

Proposition de Sujet de thèse 2019

(1 page recto maximum)

Laboratoire (et n° de l'unité) dans lequel se déroulera la thèse :
CNRM - UMR 3589

Titre du sujet proposé :

Apport de l'assimilation des luminances de MTG/IRS pour caractériser la composition chimique de l'atmosphère

Nom et statut (PR, DR, MCF, CR, ...) du (des) responsable(s) de thèse (préciser si HDR) :

Nadia Fourrié, CNRM, Chercheuse CNRS (HDR)

Jérôme Vidot, CNRM, Chercheur Météo-France

Marine Claezman, ThalesAleniaSpace

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

nadia.fourrie@meteo.fr (05 61 07 84 76), jerome.vidot@meteo.fr (02 96 05 67 66)

Résumé du sujet de la thèse

Certaines activités humaines rejettent dans l'air des composés chimiques ou des particules fines qui peuvent affecter la santé des populations. Par ailleurs, les conditions météorologiques, et en particulier les vents, jouent un rôle important dans leur dispersion ou leur accumulation. Ainsi Météo-France participe au dispositif de prévision opérationnelle de la qualité de l'air avec le modèle de chimie-transport MOCAGE. Ce modèle s'attache à décrire l'évolution de la composition de l'atmosphère, à la fois pour les constituants gazeux et les aérosols.

Cette thèse s'inscrit dans ce cadre et celui de la préparation de la mission spatiale MeteoSat Third Generation (MTG). Le sondeur hyperspectral infrarouge (IRS), qui est prévu d'être lancé en 2023, fournira des données à 4 km de résolution au-dessus de l'Europe, avec une répétitivité temporelle inférieure à l'heure. IRS inclut des bandes d'absorption de l'ozone et du monoxyde de carbone (CO), ce qui permettra de déduire des informations sur la pollution atmosphérique.

La thèse poursuivra deux objectifs, qui sont d'étudier :

- l'apport de l'assimilation des luminances de MTG/IRS dans un modèle de chimie-transport pour caractériser la pollution atmosphérique en Europe,
- la qualité des analyses de pollution atmosphérique en fonction de la résolution spectrale d'IRS.

Pour atteindre ces objectifs, des expériences de « Simulation de Systèmes d'Observations » seront mises en œuvre. Les modèles numériques MOCAGE, pour la chimie, et ARPEGE/IFS, pour la météorologie, serviront de données à partir desquelles seront simulées une référence et des luminances caractéristiques d'IRS. L'assimilation des luminances dans MOCAGE, à l'aide du modèle de transfert radiatif RTTOV, permettra d'évaluer l'apport de l'assimilation de ces données pour les champs de CO et d'ozone, dans différentes régions d'Europe et dans différentes couches de l'atmosphère (troposphère libre, couche limite).

Remarque : la thèse aura lieu principalement au CNRM à Toulouse et comprendra quelques séjours au CNRM à Lannion et à TAS à Cannes.

Nature du travail attendu et compétences souhaitées

L'essentiel du travail consistera à mettre en œuvre et à analyser de façon critique des expériences numériques. Des compétences en modélisation numérique de la chimie atmosphérique, du transfert radiatif et/ou en assimilation de données sont souhaitées.

Références bibliographiques

Descheemaeker, M., Plu, M., Marécal, V., Claeys, M., Olivier, F., Aoun, Y., Blanc, P., Wald, L., Guth, J., Sič, B., Vidot, J., Piacentini, A., and Josse, B.: Monitoring aerosols over Europe: an assessment of the potential benefit of assimilating the VIS04 measurements from the future MTG/FCI geostationary imager, *Atmos. Meas. Tech.*, 12, 1251-1275, <https://doi.org/10.5194/amt-12-1251-2019>, 2019.