

Sujet de stage de M1 SOAC – 2017-2018 :

Titre : Élaboration d'une climatologie évolutive de CO₂ à partir de réanalyses pour améliorer l'utilisation des sondeurs infrarouges dans les modèles de Prévision Numérique du Temps.

Objectifs et descriptions (quelques lignes)

La qualité des modèles de Prévision Numérique du Temps (PNT) et donc des prévisions météorologiques résulte entre autres de la précision des systèmes d'assimilation de données. À Météo-France, cette technique nous permet d'estimer le meilleur état de l'atmosphère à un instant donné en faisant le compromis entre une ébauche (prévision à courte échéance) et les observations (in-situ et satellitaires) qui est utilisé comme condition initiale pour la prévision. Les observations utilisées dans ce système se composent de données in-situ (10%) et de données satellitaires (90%) dont la moitié du total est issue de IASI (Interféromètre Atmosphérique de Sondage dans l'Infrarouge).

IASI est un interféromètre de Michelson dans l'infrarouge, à bord des satellites défilants MetopA&B. Il mesure la température de brillance au sommet de l'atmosphère sur un spectre allant de 645 à 2760 cm⁻¹ avec 8461 longueurs d'ondes (canaux) et permet d'en déduire les champs thermodynamiques mais aussi des informations sur la couverture nuageuse, la surface, les aérosols et la composition chimique de l'atmosphère.

Pour utiliser les informations issues des observations de IASI, une simulation des observations doit être effectuée. Pour ce faire, le Modèle de Transfert Radiatif (RTM) rapide RTTOV (Radiative Transfer for TOVS) est utilisé à Météo-France pour simuler les températures de brillance des sondeurs et imageurs satellitaires. Pour produire ces simulations RTTOV utilise des profils thermodynamiques mais également des profils d'espèces chimiques telles que le CO₂, O₃, CH₄, CO. Par exemple, 99 canaux sensibles au CO₂ sont assimilés pour restituer la température. Or, le profil chimique de CO₂ utilisé actuellement est constant, c'est à dire, invariant dans le temps et l'espace. Cependant, dans un contexte de changement climatique et d'augmentation constante des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, le CO₂ représente une part importante dans le forçage radiatif responsable de l'augmentation de la température sur le globe. La prise en compte des sources et des puits de CO₂ est complexe, de plus la disparité des sources de CO₂ dans le monde ajouté au cycle naturel du dioxyde de carbone montre que ces champs sont très variables dans le temps et l'espace.

L'objectif de ce stage est d'élaborer une climatologie évolutive de CO₂ afin de prendre en compte cette variabilité et d'améliorer la simulation des observations IASI puis d'évaluer l'impact de cette climatologie sur la restitution et la prévision des champs de température notamment. Pour réaliser cette climatologie, nous utiliserons les champs de CO₂ issues de réanalyses CAMS (Copernicus Atmosphere Monitoring Service).

Une description de la variabilité spatio-temporelle des profils de CO₂ sera effectuée. Puis des simulations de spectre IASI utilisant cette climatologie évolutive seront évaluées. Enfin, nous examinerons l'impact de cette climatologie sur la restitution et les prévisions des champs de température dans le cadre du modèle global ARPEGE.

Laboratoire ou entreprise :

Nom du laboratoire ou de l'entreprise :
CNRM (UMR3589)– Météo-France & CNRS

Adresse :

Météo-France
42 Avenue Gaspard Coriolis
31100 Toulouse

Site web :

<https://www.umr-cnrm.fr>

Encadrement (nom, prénom, statut, tel., email) :

Olivier COOPMANN, Doctorant, 0561079973, olivier.coopmann@umr-cnrm.fr
Vincent GUIDARD, Chercheur, 0561078469, vincent.guidard@meteo.fr
Nadia FOURRIÉ, Chargée de recherche, 0561078476, nadia.fourrie@meteo.fr