

Proposition de Sujet de thèse 2018

(1 page recto maximum)

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

Titre du sujet proposé : Analyse des mesures de N₂O de l'instrument spatial IASI

Nom et statut (PR, DR, MCF, CR, ...) du (des) responsable(s) de thèse (préciser si HDR) :
RICAUD Philippe (DR CNRS, HDR)
ATTIE Jean-Luc (Professeur UPS, HDR)

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

P. Ricaud : 05.61.07.96.09 & philippe.ricaud@meteo.fr
J.-L. Attié : 05.61.33.27.46 & jean-luc.attie@aero.obs-mip.fr

Résumé du sujet de la thèse

L'oxyde nitreux ou le protoxyde d'azote (N₂O), avec un temps de vie d'environ 100 ans, est le troisième gaz à effet de serre après le gaz carbonique (CO₂) et le méthane (CH₄) contribuant au réchauffement climatique. La contribution du forçage radiatif du N₂O représenterait de 6 à 15% de la contribution des gaz à effet de serre au réchauffement climatique. Ses émissions sont à 60% naturelles et à 40% anthropiques. Les émissions de N₂O ne sont pas régulées par le Protocole de Montréal (couche d'ozone) et bien que soumises au Protocole de Kyoto sur l'évolution des gaz à effet de serre, l'augmentation du N₂O de ~0.25%/an observée depuis une décennie devrait se poursuivre jusqu'en 2100 selon différents scénarios d'après le rapport de l'IPCC.

Depuis 2008, des mesures dans le domaine infrarouge (IR) effectuées à partir d'instruments spatiaux (e.g., IASI, AIRS, GOSAT, etc.) sont disponibles et permettent d'accéder aux colonnes totales et aux profils verticaux du N₂O troposphérique. Des premières études ont montré qu'il était possible de mettre en évidence le transport à longue distance via la variabilité temporelle et spatiale du N₂O saux tropiques (Ricaud et al., 2009) avec IASI et au-dessus de la Méditerranée (Kangah et al., 2017) avec GOSAT.

Le sujet de thèse vise à analyser systématiquement l'ensemble des mesures des instruments IASI sur les plateformes MetOp-A et -B de 2008 à nos jours pour en déduire les profils verticaux de N₂O à partir des outils développés et validés par l'équipe. On comparera les champs de N₂O mesurés à l'échelle globale par IASI avec des champs mesurés par le satellite japonais GOSAT. On se focalisera sur certaines régions d'intérêt, fortement émettrices en N₂O : Europe et Asie.

Nature du travail attendu et compétences souhaitées

La travail visera 1) à améliorer la chaîne de traitement initialement développée pour produire des profils verticaux de N₂O IASI dans deux bandes spectrales IR, 2) à produire une base de données originale de N₂O à l'échelle globale et sur une période de plusieurs années, et 3) à se focaliser sur l'analyse de la variabilité saisonnière et les tendances du N₂O sur des régions cibles. Les collaborations s'élargiront à différentes équipes du laboratoire, aux Etats-Unis (Univ. Maryland) et au Japon (Univ. Chiba). Pour parfaire ses analyses, le candidat utilisera les outils déjà développés au sein des équipes GMGEC/COMETS et PLASMA à partir de logiciels d'analyse de type IDL ou Python sur des machines du CNRM mises à sa disposition.

Compétences souhaitées en transfert radiatif & inversion, analyse de données, statistique, et informatique avec un Master en Sciences Atmosphériques.

Références bibliographiques

Ricaud, P., et al., Equatorial total column of nitrous oxide as measured by IASI on MetOp-A: Implications for transport processes, *Atmos. Chem. Phys.*, 9, 3947-3956, 2009.
Kangah, Y., et al., Summertime upper tropospheric nitrous oxide over the Mediterranean as a footprint of Asian emissions, *J. Geophys. Res. Atmos.*, 122, 2017.