

Proposition de stage de M2 SGE Air recherche 2017-2018



Titre du sujet proposé : Mesure de polluants troposphériques (NH_3) et de gaz à effet de serre par spectrométrie infrarouge en occultation solaire

Contenu scientifique :

La composition de l'atmosphère terrestre est fortement influencée par les activités humaines, aussi bien par les polluants produits par l'industrie et par le transport (oxydes d'azote NO_x , CO, composés organiques volatils COV) et leurs produits secondaires (ozone, aérosols, ...) que par les émissions des gaz à effet de serre (CO_2 , CH_4 , N_2O , ...). La compréhension scientifique et la modélisation quantitative des cycles photochimiques dans l'atmosphère sont donc indispensables afin de pouvoir établir des stratégies politiques et économiques pour réduire les risques sanitaires et les impacts de l'activité humaine sur les équilibres biogéochimiques.

Dans ce contexte, depuis fin 2008 l'équipe SPECTroscopie-ATmosphère du LISA (Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques, CNRS UMR 7583) à l'Université Paris Est-Créteil a développé une nouvelle activité d'observations de l'atmosphère depuis le sol. Il s'agit de l'observatoire OASIS (coupole sur le toit d'un bâtiment) équipé d'un héliostat (qui sert à suivre le soleil comme source de lumière pendant la journée) et d'un spectromètre à transformée de Fourier (Bruker, Vertex 80) pour mesurer des spectres atmosphériques dans l'infrarouge. Ces spectres sont utilisés pour déterminer des concentrations de gaz-trace atmosphériques comme l'ozone troposphérique, le CO, l'acide nitrique (HNO_3), de façon récurrente. L'objectif scientifique de ces observations est de préparer et accompagner l'analyse des mesures satellites (IASI, MOPITT, ...) et d'affiner la prédiction des modèles de chimie transport (comme par exemple CHIMERE). OASIS a été sollicité pour des campagnes de mesures de grande envergure, comme par exemple la campagne COCCON-PARIS 2015 (COllaborative Carbon Column Observing Network) afin de mesurer le taux d'émission en CO_2 propre à la capitale. Cette année, la première longue série temporelle de mesures d'ammoniac (NH_3) atmosphérique en Île-de-France a pu être restituée à partir des spectres atmosphériques mesurés par l'observatoire OASIS depuis 2009, mettant en évidence des pics de NH_3 lors des périodes de pollution printanières. L'ammoniac, émis majoritairement par l'agriculture, est en effet responsable de la production d'une fraction significative des particules fines ($\text{PM}_{2.5}$) au printemps.

D'une part, le stagiaire sera sensibilisé à la technique de spectrométrie en occultation solaire pour contribuer aux observations récurrentes et aux campagnes de mesures, et il prendra en mains les outils d'analyse des spectres atmosphériques. D'autre part il poursuivra la restitution du NH_3 afin de caractériser ses variabilités saisonnières et journalières. Des mesures in situ de l'ammoniac pourraient aussi être envisagées pendant le stage afin de découpler l'information de la colonne totale provenant de la couche limite de celle issue de la troposphère libre. Dans ce cadre, le candidat devra mener des collaborations scientifiques avec l'Allemagne (The Institute of Meteorology and Climate Research (IMK) de Karlsruhe) et le Mexique (Universidad Nacional Autónoma de México).

Le stage sera encadré au LISA par un enseignant-chercheur et un ingénieur d'études.

Ce travail pourra être poursuivi dans le cadre d'une thèse de doctorat.

Laboratoire : Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques
CNRS (UMR 7583)/ Universités Paris Est-Créteil et Paris Diderot

Adresse : 61 avenue du Général de Gaulle, 94010 Créteil Cedex (Métro ligne 8)

Responsable(s) du stage : Pascale Chelin (MCF HDR)

Téléphone : 01 45 17 65 56

e-mail : pascale.chelin@lisa.u-pec.fr

Type de stage (théorique, expérimental, modélisation numérique, traitement de données, instrumentation, autres) : instrumentation, analyse de données (Origin, Matlab, ...), modélisation numérique. Stage rémunéré.