



Proposition de stage de recherche de Master

Titre du sujet de stage : Mesure *in-situ* de gaz à effet de serre (N_2O et CH_4), à l'interface sols-atmosphère.

Le changement climatique est maintenant avéré, impliquant des conséquences environnementales et sanitaires. La communauté scientifique a identifié que l'augmentation de la teneur en gaz carbonique (CO_2) dans l'atmosphère en était le principal responsable. Des incertitudes sur l'ampleur de ce changement climatique existent à l'heure actuelle, en particulier celles liées à l'importance relative des autres gaz à effet de serre, tels le méthane (CH_4) et le protoxyde d'azote (N_2O). Ces molécules auraient des potentiels de réchauffement global respectivement de l'ordre de 20 et 300 fois supérieurs à CO_2 sur une échelle de 100 ans. Les inventaires de leurs émissions sont cependant loin d'être exhaustifs, et les mécanismes d'échanges, en particulier avec les sols, sont peu connus. Pourtant, les sols sont des sources primordiales de N_2O et CH_4 , mais très variables dans l'espace et le temps, et bien sûr dépendants de la nature du sol et du type de végétation et des pratiques agricoles.

Les méthodes de mesures de ces gaz, *in situ*, rapides (en quelques secondes) et sensibles, sur de grandes surfaces et de longues périodes, sont limitées, alors qu'elles sont requises afin d'améliorer les bilans d'émissions de ces gaz. La spectrométrie d'absorption infrarouge très haute résolution (laser) est une méthode de choix répondant à ces critères. SPIRIT-SOL (Spectromètre Infra-Rouge In situ Troposphérique - SOL) a été conçu et construit par le LPC2E pour répondre à ces objectifs. Sa grande sensibilité et précision s'appuie sur le couplage de deux innovations technologiques apparues récemment: (i) l'invention par le LPC2E d'une nouvelle cellule à réflexions multiples (Brevets France et international) et (ii) l'apparition sur le marché des lasers à cascades quantique (QCL). SPIRIT-SOL est actuellement dédié pour la mesure de flux des gaz à effet de serre N_2O et CH_4 (extension envisagée à CO_2) émis par les zones humides (tourbières ; pergélisols), les zones agricoles, et les lacs volcaniques.

L'Observatoire des Sciences de l'Univers en Région Centre (OSUC) a mis en valeur une thématique fédérative intitulée « dégazage à l'interface sol-atmosphère et changement global » regroupant une partie des activités de ses différents laboratoires : LPC2E, ISTO, INRA et d'ICARE. L'objectif de cette thématique est de comprendre (i) les mécanismes des échanges de gaz à effet de serre à l'interface géosphère-atmosphère et (ii) l'impact des perturbations (naturelles et anthropiques) sur ces échanges et donc sur la compréhension du changement du climat ; ceci en étudiant les conséquences sur l'évolution des écosystèmes terrestres. Par conséquent, SPIRIT-SOL participe à des projets (i) sur deux sites instrumentés de l'OSUC: la tourbière de la Guette (Neuvy/Barangeon, Sologne) et les sols agricoles de Villebon (Beauce), «zones ateliers» naturelles privilégiées et (ii) sur deux autres sites également instrumentés, la tourbière de Frasne (Doubs), et le Lac Pavin (Puy de Dôme).

L'étudiant participera à une ou deux études suivantes en incluant la mesure des flux de gaz sur terrain et l'exploitation scientifique des données.

- 1) Etude de la vulnérabilité des tourbières à sphaignes en région tempérée face aux changements globaux et conséquences induites sur leurs émissions de gaz à effet de serre
 1. a. Tourbière de La Guette (Neuvy sur Barangeon, Sologne) ; Etude de l'impact des perturbations anthropiques sur la biodiversité et sur la fonction de puits du carbone
 1. b. Tourbière de Frasne (Doubs) ; Etude de l'impact du réchauffement climatique sur la fonction de puits de carbone.
- 2) Etude des émissions de gaz à effet de serre par les lacs volcaniques : Lac Pavin (Auvergne)
- 3) Etude des émissions de gaz à effet de serre par les champs agricoles : Site agricole de Villebon (Beauce)

Remarques :

Une indemnité mensuelle est versée à l'étudiant pendant la période de stage. L'équipe d'accueil fait partie du groupe « Atmosphère » comprenant 20 personnes (incluant 12 permanents). Une poursuite en thèse est possible dans le cadre des nombreux projets de SPIRIT-SOL.

Coordonnées des responsables de stage :

Christophe Guimbaud, Maître de Conférences (Christophe.Guimbaud@cnrs-orleans.fr)
Tél : 02 38 25 76 45 ou 02 38 49 46 19
et Valery Catoire, Professeur (Valery.Catoire@cnrs-orleans.fr)
Tél : 02 38 25 53 11 ou 02 38 49 49 15

LPC2E, Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement et de l'Espace

3A avenue de la Recherche Scientifique, 45071 Orléans cedex 2

<http://lpce.cnrs-orleans.fr>