

## STAGE DE RECHERCHE de MASTER 2<sup>ÈME</sup> ANNEE

### Master « Océan, Atmosphère, Climat, Observations Spatiales »

Année Universitaire 2016-2017

**LABORATOIRE :** Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement

**TITRE DU SUJET DE STAGE :** Colonnes de méthane simulées et données satellitales: comment les comparer?

#### COORDONNEES DU RESPONSABLE :

Nom - Prénom : Pison Isabelle

Grade: Physicien adjoint

Adresse: LSCE-Orme

point courrier 129

CEA-Orme des Merisiers

91191 GIF-SUR-YVETTE CEDEX

Téléphone : 01 69 08 94 59

E-mail : isabelle.pison@lsce.ipsl.fr

Téléphone du secrétariat : 01 69 08 77 11

Fax : 01 69 08 77 16

#### NATURE DU SUJET :

Théorie		Un peu	
Modélisation num.			Beaucoup
Expérimentation	Pas du tout		
Analyse de données			Beaucoup
Instrumentation	Pas du tout		

#### POURSUITE :

Ce stage peut-il donner lieu à un sujet de thèse ? Oui, sur la modélisation directe et inverse du cycle du méthane (tous les isotopes) en Europe.

*Noter que le stage de M2 peut être totalement indépendant du sujet de thèse.*

#### SUJET :

Développer le sujet sur une page maximum.

Le méthane est le second gaz à effet de serre anthropique, après le dioxyde de carbone, responsable du réchauffement climatique. Les estimations des sources et puits de ce gaz sont toujours incertaines. Une partie de la communauté scientifique vise à estimer ces sources et puits par inversion atmosphérique, c'est-à-dire en utilisant les observations des concentrations de méthane dans l'atmosphère pour contraindre et

optimiser les flux de méthane à la surface. Actuellement, les mesures de colonnes atmosphériques de méthane par satellite apportent des quantités importantes de données et promettent de nouveaux résultats puisqu'elles contraignent des régions peu échantillonnées en surface comme les tropiques. Cependant, l'utilisation des mesures satellites est encore fragile. Il est nécessaire de bien simuler la distribution verticale de méthane afin que les écarts entre simulation et données puissent être justement interprétés en termes de correction des flux de surface lors de l'inversion.

Le LSCE a développé une expertise internationale sur l'inversion du méthane, récemment pour des régions-cibles comme l'Europe (fortement anthropisée) avec le système PYVAR-CHIMERE. CHIMERE étant un modèle à aire limitée, il ne simule les concentrations que jusqu'à un niveau de pression donné dans la troposphère (colonne partielle). Or, les données satellitaires sont des colonnes totales de méthane, de la surface au sommet de l'atmosphère. Pour comparer simulation et données, il est donc nécessaire de compléter les colonnes partielles simulées: soit par des simulations à l'échelle planétaire incluant la stratosphère, soit en étendant le domaine de CHIMERE vers le haut.

Durant le stage, l'étudiant(e) devra *i)* effectuer des simulations directes pour le méthane en Europe puis les compléter grâce aux données de LMDz ou de l'ECMWF (Centre Européen de Prévision Météorologique à Moyen Terme) afin de les comparer aux données satellitaires GOSAT et IASI; *ii)* effectuer des simulations directes pour le méthane en Europe en étendant le domaine sur la verticale et les comparer aux données satellitaires GOSAT et IASI.

Ce travail s'effectuera sur les clusters de calculs et espaces-disques du LSCE. Le modèle PYVAR-CHIMERE est codé en python et fortran 90. La préparation et l'analyse des résultats peuvent se faire sous python. Une connaissance, une aptitude et un intérêt à/pour la programmation sont donc nécessaires.