

ECOLE DOCTORALE DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT
D'ILE DE France N° 129
Proposition de sujet de thèse pour la rentrée 2020

Nom du Laboratoire d'accueil : LATMOS

N° UMR : 8190

Nom du Directeur du laboratoire : François Ravetta

Adresse complète du laboratoire : Sorbonne université case 102 - 4 place Jussieu - 75252 Paris cedex 05

Nom de l'Equipe d'accueil et adresse si différente de celle du laboratoire : TROPO

Nom du Directeur de thèse **HDR** : Sébastien Payan
thèse **HDR** :

Téléphone : 06 23 56 12 10

Mail : sebastien.payan@latmos.ipsl.fr

Nom du co-directeur de

Téléphone :

Mail :

- **Titre de la thèse en Français : Sondage à distance de la composition de l'atmosphère avec un imageur hyperspectral nouvelle génération à transformation de Fourier statique.**
- **Titre de la thèse en Anglais : Remote sensing of atmospheric composition with a new generation hyperspectral imager based on static Fourier transformation.**

• **Résumé Sujet en Français (1 page maximum) :**

Dans le cadre de l'Initiative de Recherche Stratégique SPACEOBS, un démonstrateur de laboratoire d'un concept innovant de spectro-imageur à transformée de Fourier statique est en cours de développement. Ce démonstrateur permettra d'évaluer les performances d'un tel concept pour des applications observables depuis le sol dans la région comprise entre 3.8 et 5.2 μm . Le scénario choisi pour cela est la mesure en occultation solaire de la colonne totale de CO.

L'objectif de la thèse sera de préparer les outils de modélisation du transfert radiatif nécessaires à l'exploitation des données. Il s'agira dans un premier temps de de préparer un scénario d'observation et de documenter celui-ci de façon réaliste (recherche dans la littérature de concentrations et de paramètres thermodynamique et dynamique réaliste). Les données géophysiques ainsi réunies permettrons au doctorant de simuler les spectres pour chaque pixel du futur spectro-imageur. Ces spectres seront ensuite utilisés pour quantifier le potentiel du nouvel instrument pour imager l'évolution spatial et temporel de constituants gazeux (ici le monoxyde de carbone), avec comme application potentielle une estimation de flux (émission).

Dans un deuxième temps, le doctorant sera chargé de l'analyse des résultats des premières campagnes de mesures réalisés avec le premier démonstrateur de laboratoire SPACEOBS. Les résultats de l'analyse pourront être comparés à ceux d'un instrument classique de type FTS en occultation solaire depuis le sol.

Les travaux proposés visent donc à développer et exploiter un outil d'inversion de paramètres atmosphériques adapté au cas d'imagers hyperspectraux nouvelle génération (qui enregistrent des interférogrammes parcellaires), et de quantifier les apports et les biais de ces nouveaux instruments en réalisant l'analyse en contenu d'information.

La ou le candidat devra justifier de compétence dans au moins un des domaines suivant: physique atmosphérique, transfert radiatif, spectroscopie moléculaire, télédétection atmosphérique. Elle ou Il devra avoir de l'appétence pour la simulation numérique et la modélisation.

• **Résumé Sujet en Anglais (1 page maximum) :**

As part of the SPACEOBS Strategic Research Initiative, a laboratory demonstrator of an innovative static Fourier transform spectro-imager concept is under development. This demonstrator will evaluate the performance of such a concept for applications observable from the ground in the region between 3.8 and 5.2 microns. The scenario chosen for this is the measurement in solar occultation of the total column of CO.

The aim of the thesis will be to prepare the radiative transfer modeling tools necessary for the retrieval of the data. First of all, it will be necessary to prepare an observation scenario and to document it realistically (research in the literature of concentrations, and thermodynamic and realistic dynamics parameters). The geophysical data thus collected will enable the PhD student to simulate the spectra for each pixel of the future spectro-imager. These spectra will then be used to quantify the potential of the new instrument to image the spatial and temporal evolution of gaseous constituents (here carbon monoxide), with as potential application, a flux inversion (emission).

In a second step, the doctoral student will be in charge of analyzing the results of the first measurement campaigns carried out with the first SPACEOBS laboratory demonstrator. The results of the analysis can be compared to those of a classical FTS instrument in solar occultation from the ground.

The proposed work therefore aims to develop and exploit an atmospheric parameter retrieval software adapted to the case of new generation hyperspectral imagers (which record fragmentary interferograms), and to quantify the contributions and the biases of these new instruments by realizing the analysis in term of information content.

The candidate must demonstrate competence in at least one of the following areas: atmospheric physics, radiative transfer, molecular spectroscopy, atmospheric remote sensing. She or He will need to have an interest for numerical simulation and modeling.

• **Type de financement autre que ED 129, précisez si envisageable ou acquis (CNES, CEA, ADEME etc...) :**

• **Encadrement :**

. Liste des autres doctorants que vous encadrez ou co-encadrez au 1^{er} janvier 2020

(Nom, Université d'inscription, type de financement, date de soutenance envisagée)