

## Offre de Stage IPSL 2020

(soutenu par le programme EUR IPSL-*Climate Graduate School*)

### **SUJET : Validation des mesures satellitaires d'ozone troposphérique avec les moyens d'observations de la station de l'Observatoire de Haute Provence (OHP)**

Si l'évolution de la couche d'ozone dans la haute atmosphère terrestre est relativement bien comprise, celle de l'ozone à plus basse altitude reste toujours incertaine du fait de sa sensibilité aux échanges entre la troposphère et la stratosphère, de l'augmentation de la fréquence des situations caniculaires et des feux de forêts aux moyennes latitudes, de la concomitance de réductions des émissions d'oxydes d'azote en Europe et en Amérique du Nord et de leur augmentation dans d'autres régions du monde. C'est la pollution à cet ozone proche de la surface qui a un impact direct sur la santé humaine et les écosystèmes.

Le développement de l'observation depuis l'espace a permis de progresser fortement dans la compréhension de la variabilité spatiale et temporelle des concentrations d'ozone. Mais les produits permettant de séparer la contribution troposphérique et stratosphérique restent délicats à exploiter et nécessitent une validation avec des mesures de profils verticaux effectués depuis le sol ou bien à bord d'avion et pour un grand nombre de situations atmosphériques. Le LISA (J. Cuesta) a développé un nouvel algorithme couplant les mesures multispectrales à 2 ou 3 bandes de l'UV à l'IR couplant les observations des instruments Infrared Atmospheric Sounding *Interferometer* (IASI) et *Global Ozone Monitoring Experiment-2* (GOME-2) pour améliorer la sensibilité à l'ozone dans la basse atmosphère. Par ailleurs en 2018 un nouveau satellite, TROPOspheric Monitoring Instrument (TROPOMI) a été lancé pour l'observation au nadir des colonnes troposphériques et stratosphériques de l'ozone avec une résolution spatiale améliorée pour les observations au nadir (de l'ordre de 10 km).

Le LATMOS exploite une station d'observation de la distribution verticale de l'ozone à l'Observatoire de Haute Provence depuis plus de 20 ans avec des systèmes de mesures basés sur à la fois la technologie lidar, la mesure électrochimique in-situ embarquées sous ballon par des Electrochemical Concentration Cell (ECC) et de la spectrophotométrie dans le visible et l'ultraviolet.

Les objectifs de ce stage seront :

- d'analyser l'ensemble des observations d'ozone de l'OHP pendant la période d'observation de TROPOMI (2018-2019)
- de sélectionner des périodes de 3-4 jours avec des situations atmosphériques contrastées : pollution photochimique dans le sud-est de la France, présence de nombreux feux de forêt boréaux dans l'hémisphère nord, stratification complexe de la région haute troposphère/basse stratosphère propice à des échanges de matière entre stratosphère et troposphère
- de comparer les mesures de l'OHP avec les observations satellitaires en utilisant les produits multispectraux du LISA et les colonnes de la mission TROPOMI disponibles au LATMOS.

La sélection des situations à étudier conduira l'étudiant à analyser les cartes d'épaisseurs optiques d'aérosol pour les épisodes de feux, les champs météorologiques pour la structure de la tropopause (tourbillon potentiel) et les simulations de prévision de la qualité de l'air du modèle CHIMERE dans la plateforme PREV'AIR.

Les outils d'exploitation des mesures sol ou satellite sont disponibles et opérationnels. Le stage se déroulera au LATMOS sur le site de Sorbonne Université avec des séjours à l'Université Paris-Est Creteil (UPEC) dans les locaux du LISA pour le travail sur les produits satellites. Une visite sur le site de l'observatoire en Haute Provence sera programmée pour une meilleure compréhension du fonctionnement des instruments fournissant les observations.

**NATURE DU SUJET :**

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

**LABORATOIRE :** LATMOS, UMR 8190

**COORDONNEES DES RESPONSABLES :**

**Encadrant principal :**

Nom – Prénom : Ancellet Gérard                      Grade: DR1 CNRS

Adresse: Sorbonne Université-  
4 place Jussieu 75252 Paris Cedex 05

Téléphone : 01 44 27 47 62

E-mail : gerard.ancellet@latmos.ipsl.fr

**Co encadrant**

Nom – Prénom : Cuesta Juan                      Grade : MdC UPEC

Adresse : LISA UPEC Créteil Bâtiment MSE  
61, avenue du Général de Gaulle  
94010 Créteil Cedex

Telephone 01 82 39 20 64

Email : juan.cuesta@lisa.u-pec.fr

**Niveau du stage (Licence, M1, M2, internship) :** M2

**Licence ou Master(s) où sera proposé le sujet :** Master « Météorologie, Océanographie, Climat, Ingénierie pour les observations Spatiales (MOCIS) »

**POURSUITE : Ce stage peut-il donner lieu à un sujet de thèse ?**

Oui éventuellement

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