

## Offre de Stage IPSL 2022

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

Titre du sujet de stage : **Détection et attribution automatiques de panaches d'ozone dans la troposphère à partir d'images satellites**

Description du sujet (1 page maximum) :

Les questions environnementales telles que la pollution atmosphérique et le changement climatique sont des enjeux clés afin de vivre dans un monde plus durable. Aborder ces questions nécessite de grandes capacités de surveillance pour quantifier l'évolution de la composition atmosphérique et identifier les processus chimiques et dynamiques qui régissent cette évolution. À ces fins, des observations in situ et des modélisations numériques ont été traditionnellement mises en œuvre. Plus récemment, l'amélioration des performances des satellites fait des observations satellitaires un puissant outil complémentaire de surveillance des polluants atmosphériques. Leur couverture spatiale et temporelle sans précédent permet de sonder l'ensemble du globe jusqu'à deux fois par jour, et ce depuis plus d'une décennie. Il en résulte environ un million de mesures par jour pouvant être représentées sous forme d'images. L'enjeu est d'analyser toutes ces données de manière objective pour identifier les événements de pollution, suivre les panaches de pollution et leur évolution dans le temps, et identifier l'origine anthropique ou naturelle de ces panaches.

Dans le cadre de ce stage, nous considérerons les observations satellitaires de l'instrument IASI (Infrared Atmospheric Sounding Interferometer) à bord du satellite MetOp-A pour analyser les variations journalières de l'ozone dans la basse troposphère, particulièrement sur l'Asie de l'Est, et identifier des panaches ou des structures cohérentes présentant de fortes concentrations (Dufour et al., 2015). Le travail de stage consistera à identifier et mettre en œuvre les méthodes appropriées de traitement d'images (MSER, gradients, ...) et/ou d'apprentissage automatique pour détecter ces structures, en particulier celles associées à l'ozone. Les méthodes développées pourront être appliquées et évaluées en utilisant une base de données d'apprentissage de 13 ans. En fonction de l'avancée du stage, une classification des panaches détectés pourra être réalisée afin de déterminer l'origine naturelle ou anthropique des panaches.

*[Dufour et al., Springtime daily variations in lower-tropospheric ozone over east Asia: the role of cyclonic activity and pollution as observed from space with IASI, Atmos. Chem. Phys., doi:10.5194/acp-15-10839-2015, 2015.]*

Résumé en anglais (5 lignes) :

During the last decade, the improvement of satellites performance has made satellite observations a powerful complementary tool for monitoring atmospheric pollutants. The internship work will consist of identifying and implementing appropriate image processing and machine learning methods to identify ozone pollution plumes, monitor their evolution over time, and classify their origin (anthropogenic/natural), using the 13-year learning database from the IASI instrument.

Responsable du stage (Nom/prénom/statut) : Gaëlle Dufour, DR CNRS, co-encadrement Joffrey Dumont  
Le Brazidec, Post-doctorant ENPC

Laboratoire concerné : LISA / CEREА

Adresse à laquelle a lieu le stage : LISA – Université Paris Est Créteil – 61 av. du Général de Gaulle –  
94000 Créteil, CEREА - 6-8 avenue Blaise Pascal - Cité Descartes à Champs-sur-Marne - 77455  
Marne-la-Vallée Cedex 2

Equipe de recherche concernée (si pertinent) ou autre participant à l'encadrement du stage:

Le stagiaire bénéficiera d'une équipe d'encadrement pluridisciplinaire, issue de plusieurs laboratoires (CEREА, LISA, LIPADE), spécialiste de la chimie atmosphérique et des observations satellitaires, des méthodes statistiques et du traitement d'images pour conduire ses travaux de stage. Le CEREА et le LISA font partie de l'IPSL. Le LIPADE est un laboratoire d'informatique de l'Université de Paris.

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

Licence ou Master(s) où sera proposé le sujet :

Le sujet a été proposé au master TRIED et au master Vision et Machine Intelligente de l'Université de Paris. Nous sommes actuellement en discussion avec un étudiant de ce dernier master.

Thème scientifique de l'IPSL concerné : SAMA, (Composair)

Durée du stage : \_\_\_6\_ mois

Période : 01/02/2022 → 31/07/2022

Rémunération de l'ordre de 580 euros par mois

Est-il prévu une thèse dans le prolongement du stage ?

Le stage peut donner lieu à une poursuite en thèse.