



UNIVERSITÉ  
— PARIS-EST

## Offre de stage :

### Formation des aérosols urbains

#### Contexte :

Les particules présentes en suspension dans l'atmosphère peuvent avoir un effet néfaste sur la santé. Elles sont réglementées en France et dans l'Union Européenne. Les particules sont émises par différentes sources : industrielles, trafic automobile, océan, désert etc. Les particules sont formées de plusieurs composés, tels que des poussières, du carbone ou encore du sulfate. La composition chimique des particules varie selon les sources d'émission et selon les transformations physico-chimiques dans l'atmosphère. Ainsi, la formation de certains composés des particules dépend des facteurs environnementaux et des interactions entre les diverses sources d'émissions, telles que les sources anthropiques (trafic, industries, chauffage) et biogéniques (végétation).

Différents modules ont été développés ces dernières années pour modéliser les différents processus influençant les concentrations en aérosols :

- SCRAM (Size Composition Resolved Aerosol Model, Zhu et al. 2015) permet de prendre en compte la dynamique du mélange des particules de différentes origines sur les concentrations
- SOAP (Secondary Organic Aerosol Processor) permet de modéliser le partitionnement d'un composé organiques entre la phase gazeuse et les particules (Couvidat et Sartelet, 2015). Ce partitionnement dépend notamment de la viscosité des particules, et des interactions entre composés inorganiques et organiques.
- H<sup>2</sup>O (Hydrophobic Hydrophilic Organic, Couvidat et al. 2012) permet de prendre en compte les transformations chimiques dans la phase gazeuse.

Ces trois modules ont été récemment combinés pour former un nouveau modèle d'aérosols, appelé SSH-aerosol. Ce module a vocation à être intégré dans des modèles de chimie transport qui permettent de simuler les concentrations de polluants à partir d'un inventaire d'émissions, de données météorologiques et de conditions aux limites du domaine étudié.

#### Objectifs :

L'objectif de ce stage consistera à étudier l'influence des différents processus inclus dans SSH-aerosol sur la formation des particules en hiver et en été dans des conditions représentatives de l'Île-de-France. Pour cela, des simulations incluant différents processus seront réalisées et comparées. Ces simulations 0D « boîte » seront construites de manière similaire aux travaux de Zhu et al. (2015). Elles utiliseront pour conditions initiales des concentrations et des émissions issues d'une simulation réalisée à l'échelle régionale Île-de-France avec le modèle de qualité de l'air Polyphemus (Couvidat et al. 2013, Zhu et al. 2016). Ces

simulations « boîte » permettront de cerner les processus importants pour la formation des aérosols, indépendamment des temps de calcul qui peuvent être trop importants pour pouvoir effectuer plusieurs simulations 3D avec un modèle de qualité de l'air.

**Profil :** Des compétences en informatique et en chimie sont nécessaires.

**Modalités :** Stage rémunéré localisé sur le site du CEREAs (Cité Descartes, 6-8 avenue Blaise Pascal, 77455 Marne-la-Vallée à 5 mn à pied de la station Noisy-Champs RER A sur le campus de l'École des Ponts ParisTech), en collaboration avec l'INERIS. La gratification se fera sur la base de 554,40 euros par mois, à laquelle pourra s'ajouter un forfait mensuel de 75,20 euros pour le remboursement de la carte de transport Navigo.

**Durée :** 5 à 6 mois, à partir de février/mars 2019 pour un stage de fin d'études. Dates flexibles. Le travail de stage proposé pourra être prolongé par une thèse.

**Encadrants :** Karine Sartelet (CEREAs), Youngseob Kim (CEREAs) et Florian Couvidat (INERIS).

**Contacts :** Merci d'envoyer vos candidatures (CV + lettre de motivation) à Dr Karine Sartelet (karine.sartelet@enpc.fr) et Dr Florian Couvidat (florian.couvidat@ineris.fr)

### **Bibliographie :**

- Couvidat F., Debry E., Sartelet K.N., and Seigneur C. (2012), A hydrophilic/hydrophobic organic (H<sub>2</sub>O) aerosol model: Development, evaluation and sensitivity analysis. *J. Geophys. Res.*, 117, D10304.
- Couvidat F., Kim Y., Sartelet K., Seigneur C., Marchand N. and Sciare J. (2013), Modeling secondary organic aerosol in an urban area: application to Paris, France. *Atmos. Chem. Phys.*, 13, 983-996.
- Couvidat F. and Sartelet K. (2015), The Secondary Organic Aerosol Processor (SOAP) model: a unified model with different ranges of complexity based on the molecular surrogate approach. *Geosci. Model Dev.*, 8, 1111-1138.
- Zhu S., Sartelet K., Seigneur C. (2015), A size-composition resolved aerosol model for simulating the dynamics of externally mixed particles: SCRAM (v 1.0) *Geosci. Model Dev.*, 8, 1595-1612.
- Zhu S., Sartelet K., Healy R., Wenger J. (2016), Simulation of particle diversity and mixing state over Greater Paris: A model-measurement inter-comparison *Faraday Discussions*, 189, 547 – 566.
- Zhu S., Sartelet K., Zhang Y., Nenes A. (2016), Three-dimensional modelling of the mixing state of particles over Greater Paris *J. Geophys. Res. Atmos.*, 121.