

## Proposition de stage

### **SUJET : Analyse organique de la phase particulaire en région parisienne à l'échelle moléculaire et à l'échelle intégrée**

#### Description du sujet (1 page maximum) :

L'aérosol atmosphérique fait l'objet d'un intérêt croissant au sein de la communauté scientifique depuis une vingtaine d'années, en raison de ses impacts sur le climat et la santé. Malgré des progrès significatifs, un certain nombre d'indicateurs montrent que nos connaissances sont encore lacunaires, en particulier sur la formation de l'aérosol organique secondaire (AOS) par l'oxydation des composés organiques volatils (COV). Or l'amélioration de notre compréhension de ces processus est indispensable à une meilleure évaluation des impacts sanitaires et environnementaux des particules atmosphériques. L'analyse de la composition particulaire au niveau moléculaire de l'aérosol organique, représentant environ la moitié de la masse de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) dans la troposphère, est un défi analytique remarquable aussi bien pour les expériences en chambre de simulation que les expériences sur le terrain. L'analyse au niveau moléculaire des micropolluants organiques, en phase aérosol, est une nécessité incontournable aussi bien pour élaborer leurs mécanismes de transformation dans l'environnement, que pour identifier des traceurs de sources et de processus. En outre, l'analyse de la phase particulaire à l'échelle moléculaire permet également de comparer et d'apporter des informations supplémentaires aux données obtenues en composante globale générées par les analyseurs de la composition chimique de l'aérosol.

L'objectif de ce stage est d'analyser au niveau moléculaire et au niveau intégré la composition de l'aérosol organique différents échantillons par chromatographie et spectrométrie de masse. La recherche de traceurs spécifiques (source anthropiques ou biogéniques) au sein de l'aérosol organique en atmosphère réelle sera également réalisée. La caractérisation chimique de l'AOS à l'échelle moléculaire se fera par **SFE-GC-MS** (Extraction par Fluide Supercritique à la Chromatographie en phase Gazeuse et à la spectrométrie de Masse) et par un nouvel instrument acquis récemment de Chromatographie liquide à temps de vol à ultra haute performance (**UPLC-TOF-MS**). Ces deux techniques sont très complémentaires du point de vue de l'analyse chimique à l'échelle moléculaire. En effet, la technique UPLC-TOF-MS permet de compléter l'analyse par SFE-GC-MS pour la détection des espèces de haut poids moléculaires (i.e. oligomères et composés à chaînes longues très fonctionnalisés), auxquelles la technique SFE-GC-MS est insensible. Ces développements de méthodes et d'analyse pourront s'appuyer sur des échantillons d'atmosphère simulée (CESAM<sup>1</sup>, EUROCHAMP<sup>2</sup>) et réelles (prélèvements sur le site du SIRTA<sup>3</sup> en région parisienne), ainsi que sur de nombreux étalons caractéristiques de composés présents dans l'AOS. Dans le même temps, la composition atmosphérique de l'aérosol sera caractérisée par **ACSM** sur le site du SIRTA.

Pour finir, des corrélations sont également mises en évidence entre les composés quantifiés à l'échelle moléculaire et les facteurs issus du traitement statistique des données ACSM, très utilisées actuellement pour l'identification des sources de particules. En particulier, cette spéciation à l'échelle moléculaire permettra de corrélérer les indicateurs intégrateurs (e.g. LV-OOA, SV-OOA...) à des espèces individuelles.

---

<sup>1</sup> <http://www.cesam.cnrs.fr/>

<sup>2</sup> <https://www.eurochamp.org/>

<sup>3</sup> <https://sirta.ipsl.fr/index.html>

Ce travail sera mené principalement au LISA sur le campus de l'Université Paris Est-Créteil et les prélèvements de filtres et les mesures ACSM seront effectués sur le site du SIRTA à Gif-sur-Yvette.

Résumé en anglais (5 lignes) :

Secondary Organic Aerosol or « SOA » is formed in the atmosphere by oxidative process of volatile organic compounds (VOC). Gaps in knowledge of SOA formation and evolution pathways and of molecular characterization still exist. These aspects are an important source of uncertainties and can explain the underestimation of SOA budget calculated by atmospheric models. In this context, a comparison of chemical characterization of organic aerosol particles at molecular scale using chromatography and mass spectrometry and factors determined from statistic treatment of ACSM data will be performed in Paris Region.

Durée du stage : 6 mois (février/2020 → juillet/2020)

Responsable du stage (Nom/prénom/statut) :

Gratien Aline Maître de conférences (Université de Paris, LISA) [aline.gratien@lisa.u-pec.fr](mailto:aline.gratien@lisa.u-pec.fr)

Petit Jean-Eudes Chercheur (CEA, LSCE) [jean-eudes.petit@lsce.ipsl.fr](mailto:jean-eudes.petit@lsce.ipsl.fr)

Laboratoire : LISA, 61 avenue du Général de Gaulle 94010 Créteil Cedex