

Sujet de stage de Master 2 : Optimisation, mise en œuvre de mesures et étalonnage de COV par chromatographie en phase gazeuse et déploiement sur une campagne de mesure en Île-de-France

Contexte : Les Composés Organiques Volatils (COV) sont des éléments clé de la chimie atmosphérique, au cœur des questions de qualité de l'air puisqu'ils sont précurseurs d'ozone et de particules secondaires, aux impacts sanitaires et climatiques. Une étape indispensable à leur métrologie consiste en la calibration des instruments analytiques et la mise en place de points de contrôles récurrents. Dans ce cadre le LISA s'est équipé d'un dispositif composé d'un conditionneur de canisters, de canisters et d'un banc de calibration. Ce dispositif a été acquis afin de pouvoir réaliser des standards gazeux pressurisés "à façon", les standards commerciaux ne répondant pas nécessairement aux besoins en terme de mélanges ou de teneurs. Plusieurs chaînes analytiques viennent compléter ce dispositif, en particulier un TD-GC-FID permettant la mesure d'hydrocarbures non méthaniques (NMHC) légers (C2-C5) et lourds (C6-C10) et une GC-FID (Airmovoc) permettant la mesure des NMHC légers.

De son côté, le LSCE opère les mesures de gaz réactifs et d'aérosols in-situ du site instrumenté SIRTA (ACTRIS). Dans ce cadre, des mesures continues de COV sont réalisées par PTRMS depuis 2 ans. Depuis 2022, une GC-FID a été acquise pour permettre la mesure d'hydrocarbures non méthaniques légers sur campagnes. A l'été 2022, le SIRTA-LSCE a participé à la campagne ACROSS ainsi qu'à la campagne européenne EMEP pour la mesure des COV, dont la 2^{ème} phase aura lieu à l'été 2023.

Objectifs : Les objectifs du stage seront de (i) d'optimiser et de valider le dispositif complet allant du conditionnement des canisters, en passant par la fabrication de standard jusqu'à son analyse (ii) d'évaluer les performances analytiques de différentes chaînes analytiques, (iii) de mettre en œuvre ces chaînes analytiques au cours d'une campagne de mesure au SIRTA (juin-juillet 2023), avec une phase d'intercomparaison des mesures des différentes chaînes analytiques et une phase de mesure en air ambiant pendant la campagne EMEP.

Méthodologie : Dans la première phase du stage, le/la stagiaire apprendra à opérer les différentes techniques analytiques et d'étalonnage. Il/elle devra évaluer les performances (limite de détection, répétabilité, reproductibilité...) des chaînes analytiques qui seront utilisées sur la campagne du SIRTA et cherchera à optimiser les mesures (ex. réduction des pics résiduels dans les blancs). Au cours de la campagne, le candidat prendra en charge le suivi des chromatographes, leur étalonnage ainsi que le traitement des données associés. La première phase de cette campagne de mesure consistera en une comparaison des mesures réalisées avec les différentes techniques déployées. La seconde phase consistera en 10 jours d'analyse en continu en air ambiant, cette période sera choisie en concordance avec la campagne EMEP (dont les dates seront décidées en fonction de conditions météorologiques favorables à la photochimie et à la formation d'ozone). Une première interprétation des résultats (cycles diurnes, comparaisons aux résultats 2022...) sera effectuée et les résultats seront préparés pour être soumis à la base de données Européenne.

Le stage proposé constitue une opportunité pour renforcer les collaborations entre le LSCE et le LISA pour la métrologie des COV.

Compétences requises : métrologie, chromatographie en phase gazeuse, traitement de données.

Durée du stage : 6 mois

Encadrants :

Cécile Gaimoz, LISA, Créteil, France / cecile.gaimoz@lisa.ipsl.fr / 01 45 17 15 44

Valérie Gros, LSCE, Gif-sur-Yvette, France / valerie.gros@lsce.ipsl.fr / 01 69 08 79 67