

OFFRE DE THESE

Impact des nouvelles sources de composé organiques volatils sur l'ozone et la formation d'aérosol en milieu urbain

Date de publication : 25-02-2025

Lieu : Ineris : Verneuil-en-Halatte (60) - accessible en transports en commun, à 40 mn au Nord de Paris

IRCELYON : Villeurbanne (69)

Type de contrat : Thèse

Contact : Matthieu Riva (matthieu.riva@ircelyon.univ-lyon1.fr)
Rachel Gemayel (rachel.gemayel@ineris.fr)

Mots clés

Chimie de l'atmosphère, qualité de l'air, spectrométrie de masse, caractérisation chimique.

Contexte et objectifs

Les composés organiques volatils (COV) sont émis dans l'atmosphère par diverses sources anthropiques et biogéniques, notamment la combustion industrielle et les transports, le pétrole et le gaz naturel, la combustion de biomasse, la végétation et l'utilisation de produits chimiques volatils (VCP). Une fois émis, les COV peuvent subir des réactions chimiques qui modifient la capacité oxydative de l'atmosphère via la formation d'ozone troposphérique et d'aérosols organiques secondaires (AOS). Il est donc impératif de caractériser la composition des COV dans des environnements changeants tels que les zones urbaines pour mettre en œuvre des mesures efficaces visant à réduire à la fois l'ozone et les AOS, qui ont des effets négatifs sur la qualité de l'air, la santé humaine et le forçage climatique. Les zones urbaines connaissent un changement de paradigme dans l'importance relative des émissions de COV provenant des sources dites « traditionnelles » (par exemple le transport) par rapport aux sources émergentes telles que les VCP. Ces dernières couvrent une large gamme de volatilités et de structures moléculaires qui ont un impact sur leur réactivité dans l'atmosphère et leur devenir final. Cependant, on sait très peu de choses sur ces COV urbains, notamment sur la répartition des sources, leur magnitude, leur comportement temporel et leur importance dans la formation d'ozone et d'AOS. Il existe donc un besoin urgent de procéder à une évaluation méticuleuse des sources de COV notamment celles provenant des produits chimiques volatils émergents tels que les VCP et d'en prédire leurs impacts dans la production d'O₃ et d'AOS.

Ce projet répond à ce besoin, avec pour philosophie d'obtenir de nouvelles informations sur les sources et leurs impacts sur la qualité de l'air. Pour cela dans le cadre de cette thèse une campagne de mesures sera réalisée au cœur d'une des plus grandes métropoles européennes (Paris, site des Halles). Ces mesures se baseront sur l'instrumentation présente au site des Halles mais également sur le déploiement de spectromètres de masse en ligne afin d'obtenir une caractérisation moléculaire des émissions gazeuses. Grâce à cette campagne, une sélection de COV se basant sur la représentativité (i.e., concentration), réactivité (avec le radical hydroxyle)

et le potentiel à former des AOS sera réalisée. Différents mélanges représentant les différentes sources majeures (e.g., trafic, VCP, cuisine, ...) seront étudiés indépendamment (toutes les substances du même groupe simultanément) et en mélange pour évaluer l'impact de chaque source dans la formation d'AOS et d'O₃. Ces expériences innovantes se dérouleront en chambre de simulation sous environnement contrôlé pour simuler des processus d'oxydation diurne et nocturne. La chambre de simulation atmosphérique sélectionnée est SAPHIR (Jülich, Allemagne) et permettra de reproduire les conditions urbaines avec la plus grande précision tout en bénéficiant des nombreuses techniques analytiques disponibles sur SAPHIR. Cette étape permettra de mieux comprendre les mécanismes de formation d'AOS et d'O₃ à partir des groupes de COV spécifiques au milieu urbain tout en prenant en compte l'évolution des émissions (e.g., réduction du trafic) mais également la réduction des NO_x.

PROFIL

- Master ou équivalent en science de l'environnement ou en chimie analytique.
- Très bonne expérience en travail de laboratoire
- Bonne connaissance en spectrométrie de masse
- Bonne connaissance en chimie de l'atmosphère
- Compétence en informatique et traitement des données
- Autonomie, adaptabilité, travail d'équipe, synthèse et capacités d'écriture, dynamisme et tolérance au stress.
- Bon niveau en Anglais, écrit et parlé

DIVERS

Durée : 3 ans à partir de novembre/ décembre 2025

Missions : Paris (2 mois) et Allemagne (1 mois)

Pour postuler : Envoyez le CV, la lettre de motivation, et bulletins des notes (M1 et premier trimestre M2 ou équivalent) avant le 20/03/2025.

Ce poste est ouvert aux personnes en situation de handicap.