

OFFRE DE STAGE

Vers une meilleure compréhension des processus de formation des particules ultrafines par l'exploitation de données de Composés Organiques Volatils à Paris

Stage de 6 mois à temps plein

À pourvoir pour début mars 2026

Contexte du stage

Les particules ultrafines (PUF), dont le diamètre est inférieur à 100 nanomètres (plus petites qu'un virus), représentent aujourd'hui un polluant émergent d'intérêt majeur en termes de santé publique. Leur très petite taille leur permet de pénétrer profondément dans le système respiratoire et d'atteindre des organes sensibles tels que le cœur ou le cerveau. Bien qu'aucune réglementation spécifique ne leur soit encore dédiée, leur impact sanitaire est désormais reconnu. Dans ce contexte, l'ANSES, tout comme l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et, plus récemment, l'Union Européenne via la directive (UE) 2024/2881, recommandent de renforcer la surveillance de ces particules.

Les PUF sont émises directement dans l'atmosphère, principalement par des processus de combustion (trafic routier, chauffage résidentiel, ...), mais peuvent aussi se former à partir de réactions physico-chimiques complexes impliquant des précurseurs gazeux, notamment les Composés Organiques Volatils (COV). Ces derniers jouent un rôle clé dans la formation de nouvelles particules et dans la production d'ozone troposphérique, influençant ainsi la qualité de l'air, la santé et le climat.

Depuis 2020, Airparif a conduit plusieurs campagnes de mesures inédites afin de mieux caractériser la présence de PUF en Île-de-France, dans des environnements variés : à proximité de grands axes routiers et de zones aéroportuaires, ou encore sur des sites de fond éloignés de toute source directe de pollution. Dans ce cadre, une campagne estivale de mesures en situation de fond a été réalisée entre juin et septembre 2025, avec le soutien de la Métropole du Grand Paris. Quatre sites ont été instrumentés pour cette expérimentation : deux stations urbaines de fond situées dans des zones géographiques contrastées, une station rurale, et le site de référence de Paris 1^{er} Les Halles. Un analyseur de COV.O (oxygénés) y a également été déployé, permettant pour la première fois de mesurer des composés oxygénés, en complément des hydrocarbures non méthaniques (HCNM).

Le stage proposé s'inscrit directement dans le cadre de cette campagne de mesures, et a pour finalité d'étudier le comportement et les sources de PUF en période estivale, de documenter leurs variabilités spatiale et temporelle (concentrations en nombre et par classes de taille), et enfin d'approfondir la compréhension des mécanismes de formation des aérosols organiques secondaires (AOS), en lien avec les conditions météorologiques et les précurseurs chimiques (dont les COV).

Le/la stagiaire sera accueilli-e au sein du service Diagnostics et Prévisions (7 personnes), avec des interactions régulières avec le service Laboratoire d'Analyses et de Prélèvements (6 personnes).

Le stage sera structuré autour de quatre principales missions, pouvant être menées conjointement.

Missions principales du stage

- **Prise en main des instruments et des protocoles de mesure des PUF et des COV**
Dans un premier temps, le/la stagiaire se familiarisera avec les appareils de comptage particulaire, tels que le Compteur de Noyaux de Condensation (CNC), le MPSS (Mobility Particle Size Spectrometer) et l'analyseur de COV (COVO), ainsi qu'avec les outils internes de traitement et de gestion des données.
- **Validation et traitement des données brutes**
En s'appuyant sur les méthodes QA/QC ou modes opératoires disponibles, le/la stagiaire procédera aux traitements et à l'analyse des données brutes (notamment les chromatogrammes issus du COVO) et proposera des critères de validation adaptés aux polluants spécifiques.

- **Analyse spatiale et temporelle des mesures**

Le/la stagiaire exploitera les données et les séries temporelles disponibles pour décrire la variabilité spatiale et temporelle des COV (~ 30 espèces), qui seront mises au regard des celles des PUF, des données météorologiques, de spéciation chimique particulière et d'autres traceurs atmosphériques gazeux.

- **Valorisation scientifique et communication**

Le/la stagiaire participera à la rédaction d'une note de synthèse présentant les principaux enseignements de cette expérimentation.

En participant à ce stage, le/la stagiaire apprendra à :

- Développer des compétences en métrologie atmosphérique, en analyse de données environnementales et en valorisation scientifique de campagnes de mesure ;
- Travailler de manière collaborative au sein d'une équipe pluridisciplinaire impliquée dans la surveillance de la qualité de l'air en Île-de-France.

Ce stage permettra également de contribuer à un projet d'intérêt général, dont les résultats pourront orienter les politiques publiques en matière de surveillance des PUF.

Qualités requises

- Rigueur et sérieux ;
- Esprit méthodique et scientifique ;
- Curiosité ;
- Être force de propositions ;
- Esprit de synthèse ;
- Motivation ;
- Capacité à travailler en équipe.

Niveau de qualification et compétences

- Étudiant·e en Master 2 (M2) ou 3^{ème} année d'école d'ingénieurs en sciences environnementales / traitements de données ;
- Intérêt marqué pour la qualité de l'air, la pollution atmosphérique et la santé environnementale ;
- Compétences en programmation R et/ou Python et maîtrise du pack Office (Excel, Word, ...) ;
- Solides bases en chromatographie ;
- Expérience souhaitée en analyse de grands jeux de données.

Conditions du stage

- Convention de stage avec Airparif : vous devez être étudiant·e inscrit·e dans une école dont le cursus d'études prévoit la réalisation d'un stage ; une convention doit être signée entre votre école et Airparif pour la durée du stage ;
- Stage basé au siège d'Airparif (Paris, 4^{ème}) ;
- Durée du stage : 6 mois ;
- Début du stage : début mars 2026 ;
- Gratification indicative : 6,85€ bruts/heure ;
- Carte Navigo remboursée à hauteur de 50 % et accès aux restaurants administratifs de la Ville de Paris.

Adressez votre candidature sous référence **26-STA-DP** (lettre de motivation obligatoire + CV) à : recrute@airparif.fr.

Plus d'infos sur Airparif sur les sites internet de l'association www.airparif.fr et www.airlab.solutions

Airparif, employeur responsable, s'engage à promouvoir l'égalité professionnelle, l'inclusion à l'embauche et dans les relations de travail et à combattre toute forme de discrimination.

Sauf opposition expresse de votre part formulée avec votre candidature, votre CV et votre lettre de motivation seront conservés par Airparif pour une durée n'excédant pas six (6) mois. Vous pouvez demander à ce que toutes vos données personnelles ne soient pas conservées sur simple demande adressée à recrute@airparif.fr. Les données personnelles ne sont utilisées que par Airparif et dans le cadre de ce recrutement.

En l'absence d'une réponse de la part d'Airparif dans les quatre (4) semaines après réception de votre candidature, veuillez considérer que votre candidature n'est pas retenue.
