

OFFRE DE THÈSE

HISTORIQUE ET TENDANCES LONG TERME DES PFAS ASSOCIES AUX PM₁₀ A LYON CENTRE A PARTIR D'ANALYSES CIBLEES ET NON-CIBLEES

Type de contrat : Contrat doctoral de droit privé (2026-2029)

Début de la thèse : Octobre 2026

Localisation :

- UPVD (Université Perpignan Via Domitia), Perpignan (66)
- INERIS, Verneuil-en-Halatte (60) - accessible en transports en commun, à 40 min au Nord de Paris

Accès : Une navette privée et gratuite assurant la liaison entre la gare de Creil et l'INERIS est à votre disposition.

Télétravail : 100 jours par an

Contacts pour plus d'informations :

Alexandre Albinet : alexandre.albinet@ineris.fr

Delphine Raviglione : delphine.raviglione@univ-perp.fr

CONTEXTE

L'INERIS (Institut national pour l'environnement industriel et des risques), qui compte environ 500 collaborateurs, est un organisme national de référence, sous tutelle du ministère chargé de l'environnement, dont la mission principale est de réaliser des études et des recherches permettant de prévenir les risques que les activités économiques font peser sur la sécurité des personnes et des biens.

Rejoindre l'Ineris c'est l'opportunité de mettre en œuvre et développer ses compétences dans le cadre des missions de recherches, d'appui et d'expertise pour le compte des pouvoirs publics et des industriels. L'Ineris dispose de 30 000 m² de laboratoires et halles d'essais avec des équipements multiples et à la pointe de la technologie.

CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA THÈSE

Les substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS) constituent une grande famille de composés chimiques fluorés de milliers de substances qui sont présents dans divers produits de consommation et utilisés pour différentes applications industrielles. Ces composés se retrouvent dans tous les compartiments environnementaux, y compris dans l'atmosphère, et présentent des risques pour la santé et les écosystèmes du fait notamment de leur persistance. Comprendre les évolutions temporelles des concentrations et des caractéristiques des PFAS dans l'air ambiant est crucial pour préparer une réglementation adaptée à leur gestion. Le projet PFAhiStory (ADEME, n° convention 2462D0052, 12/2025-05/2029), dans lequel s'inscrit ces travaux de thèse, vise à retracer l'évolution historique et à analyser les tendances d'évolution à long terme (janvier 2015 - mai 2027) des concentrations atmosphériques et des empreintes chimiques des PFAS associées aux particules atmosphériques (PM₁₀) sur un site d'étude représentatif de l'exposition des populations en France (site urbain de Lyon centre). Il s'appuie sur des échantillons de filtres PM₁₀ historiques collectés au travers du dispositif CARA (Observatoire national de la composition chimique et des sources de particules fines en milieu urbain) piloté par le Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA). Dans le cadre de ce projet, les analyses chimiques, ciblées et non ciblées, seront réalisées par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse (LC-MS). La limite pour les analyses non-ciblées avec ce type d'instrumentation, en haute résolution (LC-HRMS), est qu'elles ne permettent de voir qu'une partie des composés associés aux particules et d'autant plus pour les PFAS où seuls 10 % seraient analysables à partir de techniques de chromatographie liquide. Pour élargir la couverture analytique, les méthodes non-ciblées en GC-HRMS s'imposent comme complémentaires, notamment pour l'analyse des PFAS volatils et semi-volatils. De plus, l'utilisation de la chromatographie bidimensionnelle (GCxGC) permet d'améliorer considérablement la séparation de ces composés, mais aussi des autres composés organiques associés aux PM₁₀. Combiné avec différents modes d'ionisation, ce type d'analyse permet d'obtenir les empreintes chimiques les plus larges possibles analysables en GC. Ainsi, les objectifs de ces travaux de thèse sont de développer et mettre en œuvre des analyses ciblées (pour des PFAS donnés non analysables en LC) et non-ciblées par GCxGC-HRMS sur l'ensemble des échantillons PM₁₀ (janvier 2015 - mai 2027). Ces analyses complémentaires permettront d'obtenir une digitalisation des échantillons PM₁₀ et de générer les empreintes chimiques les plus étendues possibles, en combinant donc LC-HRMS et GCxGC-HRMS, qui seront exploitables ultérieurement pour identifier des composés émergents ou d'intérêt atmosphérique, et notamment identifier, ou mettre en évidence, les PFAS. Une comparaison des concentrations atmosphériques en PFAS observées avec celles rapportées dans la littérature internationale ou obtenues dans d'autres projets/études menés en France sera réalisée. Le bénéfice de la complémentarité des analyses réalisées, dans le cadre du projet PFAhiStory et de ces travaux de thèse, par LC- et GC-MS sera évalué. Une évaluation, par analyse statistique, des tendances d'évolution à long terme des concentrations des PFAS dans les PM, ainsi que des empreintes chimiques en PFAS présents en phase particulaire sera également conduite.

PROFIL

Master en Chimie environnementale ou Chimie analytique

Expérience / Compétences

- Fort intérêt pour le travail en laboratoire, le traitement et l'analyse de donnée
- Connaissances en chimie analytique (GC-MS, GC-HRMS, GCxGC-MS).
- Connaissances en dans l'analyse et le traitement statistique de données (e.g. R, Python)
- Connaissances en chimie atmosphérique/qualité de l'air seraient un plus
- Autonomie, rigueur scientifique, adaptabilité, travail en équipe, ouverture d'esprit, esprit de synthèse et capacités rédactionnelles.
- Bon niveau d'anglais oral et écrit

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Lieu de déroulement de la thèse :

- UPVD - Laboratoire CRIOBE (UAR 3278) - plateau MSXM (Métabolites Secondaires, Xénobiotiques et Métabolisme environnementale), Perpignan (66): 1^{ère} année de thèse
- INERIS, Verneuil-en-Halatte (60): 2^{ème} et 3^{ème} années de thèse

Encadrement :

Directeurs de thèse : Alexandre Albinet (INERIS) et Marie-Virginie Salvia (UPVD-CRIOBE).

Encadrement : Nina Huynh (INERIS), Delphine Raviglione (UPVD-CRIOBE-MSXM)

Procédure de candidature :

Envoyer CV, lettre de motivation, références et notes Master à alexandre.albinet@ineris.fr et delphine.raviglione@univ-perp.fr

Autres informations :

18 RTT en plus des 31 CP annuels

Horaires variables

Restaurant d'entreprise (ou titres restaurants pour les sites hors Verneuil)

Bornes de recharge électriques

Notre offre d'emploi est ouverte à tous, nous souhaitons intégrer nos nouveaux talents au sein d'un environnement de travail inclusif.