

Offre de stage Chimie analytique

(6 mois, Niveau M2/3ème année d'école d'ingénieur)

Sujet : Identification de signatures spécifiques des microplastiques et de contaminants chimiques par pyrolyse-GC/MS

Les microplastiques, particules de plastique inférieures à 5mm, sont ubiquitaires dans l'environnement et suscitent aujourd'hui une préoccupation majeure en raison de leurs divers effets néfastes sur l'environnement et les êtres vivants, y compris chez l'Homme. De plus, les microplastiques ont la capacité de véhiculer divers contaminants chimiques toxiques, qu'il s'agisse d'additifs introduits lors de la fabrication des plastiques ou de polluants environnementaux. Il est donc nécessaire de disposer de méthodes d'analyse capables de caractériser à la fois les microplastiques et les contaminants vectorisés, afin de comprendre et de suivre leur devenir dans l'environnement et/ou les organismes vivants. La combinaison de la pyrolyse et de la GC/MS constitue alors une approche prometteuse pour identifier des signatures chimiques associées à ces particules de plastique ainsi qu'aux contaminants véhiculés.

Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet ANR VECTOR (2026—2029) qui vise à évaluer la vectorisation des contaminants chimiques par les microplastiques lors du recyclage des déchets alimentaires, en prenant le cas d'étude de l'entomoconversion. Le stage proposé contribuera au développement d'une approche innovante basée sur la Pyrolyse-GC-MS pour identifier et quantifier dans un même échantillon les microplastiques et les différents types de contaminants chimiques susceptibles d'être véhiculés par ces microplastiques. Le travail de l'étudiant(e) sera focalisé dans un premier temps sur deux types de microplastiques (polyéthylène et acide polylactique) et deux familles de contaminants chimiques (phthalates et PFAS), qu'il/elle analysera par Pyrolyse-GC-MS afin d'en identifier les signatures chimiques. Ces signatures seront ensuite utilisées pour étudier la vectorisation des contaminants chimiques par les microplastiques, d'abord dans une solution aqueuse simple, puis dans des matrices plus complexes. Ce stage permettra à l'étudiant(e) qui sera recruté(e) d'approfondir ses compétences en chimie analytique, de manipuler sur des systèmes de GC-MS basse résolution (de type Temps de vol) et haute résolution (de type Orbitrap), et de se former aux approches de traitement du signal et des données. Il/elle bénéficiera pour cela de l'accompagnement d'un technicien.

L'étudiant(e) sera accueilli(e) au sein de l'unité QuaPA (Qualité des Produits Animaux, <https://quapa.clermont.hub.inrae.fr/>) au centre INRAE de Theix (Saint-Genès-Champanelle, 63). Il/Elle sera intégré(e) au sein de l'équipe MASS (Micro-contaminants, Arômes et Sciences Séparatives) spécialisée depuis de nombreuses années en sécurité chimique des aliments. Il aura accès à un parc analytique de dernière génération dédié à l'analyse ciblée et non ciblée des contaminants chimiques et des composés volatils des aliments, par chromatographie en phase gazeuse (GC) couplée à la spectrométrie de masse (MS).

Modalités du stage :

Durée : 6 mois ; Début souhaité : à partir de Janvier 2026

Lieu du stage : INRAE, site de Theix, 63122 Saint-Genès-Champanelle. Le site de Theix est desservi par deux navettes dédiées aux agents INRAE qui relient le site à l'agglomération clermontoise, matin et soir, ainsi qu'une ligne de transport à la demande.

Rémunération : grille tarifaire en vigueur

Encadrants : Christelle PLANCHE, Jérémie RATEL

Contacts : christelle.planche@inrae.fr ; jeremy.ratel@inrae.fr

Compétences souhaitées

- Niveau M2/ 3^{ème} année d'école d'ingénieur chimie
- Connaissance des techniques de chimie analytique et notamment de spectrométrie de masse
- Connaissances en chimie des solutions, des polymères
- Connaissances de base en statistique
- Rigueur, précision, motivation

Candidatures (CV + lettre de motivation) à adresser à christelle.planche@inrae.fr et jeremy.ratel@inrae.fr jusqu'au 17 octobre 2025 minuit. Les entretiens seront organisés dans les meilleurs délais à réception des candidatures.