RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

OFFRE DE STAGE

Évaluation *in vitro* des activités de perturbation endocrinienne dans des sols européens présentant différents profils de contamination

Nos réf. : Ineris - ID 2877486

Date de publication : 19/11/2026
Lieu : Verneuil-en-Halatte (60) - accessible en transports en commun, à 40 min au Nord de Paris
Type de contrat : stage
Contacts : Olivier PALLUEL, olivier.palluel@ineris.fr,
Abd El Rahman EL MAIS, abd-el-rahman.el-mais@ineris.fr

Les sols constituent des matrices environnementales complexes susceptibles d'accumuler une grande diversité de contaminants issus des activités humaines. Selon l'usage des sols et les pressions anthropiques auxquelles ils sont soumis, leur contamination peut résulter de sources multiples, notamment les activités industrielles, le trafic routier, les pratiques agricoles, les rejets d'eaux usées, le ruissellement des eaux pluviales ou encore des contaminations historiques. Parmi ces contaminants figurent notamment des perturbateurs endocriniens (PE) capables d'interférer, via différents mécanismes d'action, avec des processus physiologiques régulés par le système endocrinien et de représenter ainsi un risque pour les écosystèmes et la santé humaine.

La composition chimique des sols contaminés est particulièrement hétérogène et se caractérise par la présence de mélanges complexes de contaminants organiques et inorganiques. Les analyses chimiques conventionnelles, qui ciblent généralement une liste prédéfinie de substances, fournissent des informations précieuses sur les niveaux de contamination, mais ne permettent pas toujours d'appréhender pleinement les effets biologiques associés à ces mélanges ni de détecter la présence de composés bioactifs non identifiés. Dans ce contexte, les bioessais *in vitro* constituent une approche complémentaire à la caractérisation chimique, permettant d'évaluer, à travers différents mécanismes d'action biologiques, les activités biologiques associées aux échantillons environnementaux, tout en intégrant les effets potentiels de mélanges complexes.

Dans le cadre d'un projet de recherche européen, ce stage vise à établir et à comparer les profils d'activités biologiques de différents échantillons de sols collectés dans plusieurs pays européens et/ou soumis à des pressions anthropiques contrastées (p.ex., trafic routier, activités industrielles, ruissellement des eaux pluviales, déchets, pratiques agricoles, etc.). Cette évaluation reposera sur des bioessais *in vitro* ciblant l'activation de différents récepteurs impliqués dans l'activation des xénobiotiques (récepteur des hydrocarbures aromatiques, AhR) et la perturbation endocrinienne [récepteur des œstrogènes (ER), ainsi que la capacité des contaminants à se lier à la transthyrétine (TTR)].

Le stage s'articulera autour de trois missions principales :

1. Réaliser une synthèse bibliographique sur les activités de perturbation endocrinienne des échantillons de sols et leur évaluation à l'aide de bioessais *in vitro*.
2. Acquérir des compétences pratiques dans la mise en œuvre de bioessais *in vitro* ciblant l'activation de AhR, ER et TTR. Cette mission comprendra la prise en main des protocoles expérimentaux (culture cellulaire, réalisation de bioessais en microplaques), ainsi que le traitement et le contrôle qualité des données expérimentales. *Remarque : L'extraction et la préparation des échantillons de sols seront réalisées par les laboratoires partenaires du projet européen. Le/la stagiaire travaillera sur les extraits déjà préparés et se concentrera principalement sur l'évaluation in vitro.*
3. Établir et comparer les profils d'activité AhR, ER et TTR des différents échantillons de sols européens. Étudier les différences potentielles selon la localisation géographique et/ou l'usage des sols (urbain ou rural) et/ou les sources de contamination. Pour les échantillons présentant une activité biologique mesurable, des relations concentration-réponse seront établies et les résultats seront exprimés en équivalents bioanalytiques (BEQ) par gramme de sol sec.

Ce stage permettra d'acquérir une expérience pratique en bioanalyse environnementale et dans l'évaluation des activités de perturbation endocrinienne au sein d'échantillons environnementaux complexes. Il permettra notamment de développer des compétences en réalisation de bioessais *in vitro*, en modélisation des relations concentration-réponse, ainsi qu'en visualisation et en interprétation de données scientifiques.

PROFIL

Bac +5 - Ce stage s'adresse à un(e) étudiant(e) en Master 2 ou en dernière année d'école d'ingénieur, spécialisé(e) en chimie analytique, chimie de l'environnement, écotoxicologie, toxicologie environnementale ou dans un domaine connexe.

Expérience / Compétence

- Intérêt marqué pour le travail expérimental, la recherche scientifique et les problématiques liées à la caractérisation des contaminants environnementaux.
- Bonnes connaissances en chimie analytique et/ou en écotoxicologie environnementale.
- La connaissance de logiciels tels que R, Python ou GraphPad Prism serait un plus.
- Autonomie, rigueur scientifique, esprit critique, capacité d'adaptation et aptitude au travail en équipe.
- Bonnes capacités de communication et de rédaction scientifique.

DIVERS

Durée : 6 mois à partir de janvier 2027.
Indemnité de stage : Environ 550 €/mois, avec prise en charge des frais de transport selon le barème en vigueur à l'INERIS.

Merci de transmettre un CV accompagné d'une lettre de motivation.

Ce poste est ouvert aux personnes en situation de handicap.