RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

INERIS
maîtriser le risque pour un développement durable

OFFRE DE STAGE

Etude du comportement des nématodes exposés aux substances chimiques - Développement, automatisation et validation d'un protocole chez *C. elegans*

Nos réf. : Ineris - ID 2876346

Date de publication : 02/11/2026

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

Type de contrat : stage

Contact : nicolas.manier@ineris.fr - Tél. : 03 44 55 65 42 / melanie.trelet@ineris.fr

En écotoxicologie, les essais de toxicité individuelle reposent généralement sur l'évaluation de critères tels que la survie, la croissance et la reproduction. D'autres fonctions biologiques essentielles, notamment le comportement, peuvent toutefois constituer des indicateurs pertinents et sensibles des effets des substances chimiques sur les organismes vivants. Chez les nématodes, l'étude du comportement présente un intérêt particulier pour détecter les effets précoces des substances en générale et des substances susceptibles d'être associés à une activité neurotoxique, en particulier. L'organisme modèle *Caenorhabditis elegans* (*C. elegans*) est particulièrement adapté à ce type d'approche en raison de son système nerveux simple et bien caractérisé (Anderson et al., 2004). La caractérisation comportementale repose sur l'analyse quantitative des déplacements, des réponses aux stimuli et des interactions avec l'environnement. L'exposition à des substances chimiques peut entraîner des modifications distinctes et quantifiables de la locomotion et du comportement. Ces réponses peuvent donc compléter les critères classiquement mesurés et contribuer à une détection précoce des effets toxiques. Ainsi, Wang *et al.* (2008) ont montré que la fréquence des flexions corporelles (*body bends*) permettait d'évaluer la toxicité des différents métaux lourds testés sur une large gamme de concentrations. Plus récemment, Sana *et al.* (2025) ont étudié les effets toxicologiques de substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS) chez *C. elegans* en considérant plusieurs critères d'effet complémentaires dont la locomotion. Leurs résultats confirment la sensibilité des critères comportementaux des nématodes à ce groupe de substances et soulignent l'intérêt d'intégrer ces paramètres aux approches écotoxicologiques classiques. Malgré ces travaux, la caractérisation des altérations du comportement par l'exposition aux contaminants reste encore insuffisamment étudiée chez les nématodes. En outre, il n'existe pas de protocole clairement établi permettant d'évaluer ces effets dans un contexte toxicologique et les connaissances restent limitées en ce qui concerne la variabilité des paramètres comportementaux (niveaux de référence) et les facteurs expérimentaux susceptibles d'influencer leur mesure.

Dans ce contexte, un premier travail a été mené à l'Ineris afin : (i) d'identifier des métriques d'intérêt pouvant être facilement transposées au sein du laboratoire de l'unité et (ii) d'explorer la possibilité d'automatiser leur acquisition grâce à des outils de reconnaissance des mouvements. Une analyse bibliographique préalable a ainsi permis de recenser les principaux paramètres utilisés pour caractériser la locomotion de *C. elegans*, notamment la fréquence des flexions corporelles (*body bends*), la fréquence des mouvements de la tête (*head thrashes*) et la vitesse de locomotion.

Le travail proposé dans le cadre d'un stage d'une durée de six mois, aura pour objectifs :

- De poursuivre le développement d'un bioessai permettant d'évaluer les effets des substances chimiques sur le comportement des nématodes (*C. elegans*), en s'appuyant sur les travaux existants et sur l'utilisation de modèles informatiques visant à automatiser le suivi comportemental ;
- D'adapter et consolider le protocole expérimental existants en considérant les travaux de la littérature ;
- D'établir les niveaux de référence des paramètres comportementaux retenus ;
- De valider la sensibilité du bioessai à l'aide d'une substance de référence connue pour sa neurotoxicité et ses effets sur le comportement ;

Enfin, selon l'avancement des travaux, il sera possible d'appliquer le protocole à l'étude d'un PFAS.

Ce travail s'intègre dans le cadre du projet ANSES-PERSEE (Développement d'une nouvelle approche méthodologique (NAM) pour Évaluer l'Écotoxicologie des Substances Persistantes basé sur des effets multigénérationnelles).

PROFIL

Ce stage s'adresse aux étudiant(e)s de M2 orienté biologie, écotoxicologie, bio-informatique.

- Capacité à travailler en équipe et de manière autonome
- Motivation pour l'expérimentation au laboratoire, l'utilisation d'appareillages et de logiciels informatiques ;
- Être force de proposition et créatif dans le travail de développement
- Avoir une aisance en anglais (technique et scientifique)
- Avoir de bonnes capacités rédactionnelles

DIVERS

Durée du stage : 6 mois (à partir de janvier 2027). Le ou la stagiaire sera accueilli(e) au sein de l'unité ICAT et travaillera également avec l'équipe NAHE de l'Ineris. Ce poste est ouvert aux personnes en situation de handicap.

Il/elle sera encadré(e) par Nicolas Manier (ingénieur de recherche) et Mélanie Trelet (PhD Student).