

OFFRE DE STAGE

Modélisation toxicocinétique (TK) chez la moule zébrée pour l'évaluation du risque d'empoisonnement secondaire par des substances borderline

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

Type de contrat : stage

Contact : Adriana Sardi (MIV/ETES), Rémy Beaudouin (MIV/TEAM – UMR I-02 INERIS), Mélissa Palos Ladeiro (UMR I-02 INERIS)

Ce stage peut être réalisé en français ou en anglais / This internship can be done in French or English.

Version française

Structure d'accueil : l'unité d'Expertise en Toxicologie/Ecotoxicologie des Substances (ETES) participe à des projets visant à développer des méthodes pour améliorer la réglementation environnementale et la protection de l'homme et des écosystèmes contre les composés toxiques.

Contexte et justification :

Le projet RETRACE, porté par l'Ineris dans le cadre du projet PARC, vise à combler les lacunes réglementaires dans l'évaluation des substances persistantes et bioaccumulables (P/B) qui ne remplissent pas tous les critères PBT/POP mais présentent néanmoins un risque environnemental significatif. Ces substances dites « borderline » échappent souvent aux mesures de gestion du risque malgré leur potentiel de transfert trophique et de bioaccumulation.

Dans ce contexte, la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) est utilisée comme espèce sentinelle pour modéliser l'accumulation et les effets dynamiques de ces substances. La moule zébrée représentera le **premier échelon d'une chaîne trophique simplifiée**. Le stage contribuera à la calibration d'un modèle TK (Toxicokinetic) pour cette espèce, qui servira de base à une modélisation plus large du **transfert trophique** et de l'**empoisonnement secondaire**. Ce travail s'inscrit dans une démarche de modélisation mécanistique visant à mieux anticiper les effets à long terme de substances chimiques dites « borderline ».

Le modèle mécaniste se basera sur la physiologie des mollusques pour intégrer les impacts de sa variation sur la toxicocinétique (Wintermyer et al. 2005). A cette fin, l'UMR-I 02 SEBIO participera au projet pour i) fournir des données relatives au modèle dreissène (historiques et actualisées) et ii) apporter son expertise sur la physiologie et l'écotoxicologie de l'espèce.

Objectifs :

1. Identifier et caractériser des substances « borderline » à partir des données du projet PROMISCES.
2. Calibrer un modèle TK pour la moule zébrée, en utilisant des données expérimentales et bibliographiques.
3. Contribuer à la documentation d'une approche harmonisée pour l'évaluation du risque de bioaccumulation.

Activités attendues :

1. Revue bibliographique sur les modèles PBK et /ou TK et les paramètres TK pour *Dreissena polymorpha* et plus largement les mollusques)
2. Extraction et traitement de données expérimentales (données historique UMR-I 02 SEBIO, littérature, bases internes).
3. Implémentation et calibration du modèle TK (via R ou Python).
4. Rédaction d'un rapport technique et contribution à une publication scientifique.

Résultats attendus :

1. Un modèle TK calibré pour la moule zébrée et testé sur des données obtenues *in situ* lors d'encagement de biosurveillance réalisés par l'UMR-I 02 SEBIO.
2. Une liste priorisée de substances borderline à fort potentiel de bioaccumulation.
3. Des recommandations pour l'intégration de ces approches dans les cadres REACH, BPR, PPP, WFD.

Profil recherché :

Nous recherchons un(e) étudiant(e) motivé(e), intéressé(e) par l'écotoxicologie, la modélisation environnementale ou les sciences des données appliquées à l'environnement.

- **Indispensable :** Compétences en programmation et analyse de données (de préférence en Python ou R). Bases solides en écotoxicologie et physiologie animale.

Compétences :

Travail en équipe ; Rigueur scientifique ; Autonomie, capacités rédactionnelles ; Anglais technique et scientifique

Pertinence :

Ce stage contribue à l'avancement des nouvelles approches méthodologiques (NAMs) pour l'évaluation des risques chimiques et soutient la transition vers une toxicologie prédictive sans recours à l'expérimentation animale, avec des applications directes en surveillance environnementale et en science réglementaire.

DIVERS :

Le stage durera 6 mois. Il pourra débuter début février, mais un démarrage ultérieur est possible. Le ou la stagiaire percevra une gratification au taux légal.

Contact et candidature :

Les candidat(e)s intéressé(e)s peuvent envoyer leur CV et une lettre de motivation à : adriana.sardi@ineris.fr et remy.beaudouin@ineris.fr

Wintermyer, M., et al. 2005. The development of a physiologically-based pharmacokinetic model using the distribution of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin in the tissues of the eastern oyster (*Crassostrea virginica*). *Marine Environmental Research* **60**:133-152.