

OFFRE DE STAGE

Modélisation mécaniste de la bioaccumulation et de la biomagnification (PBPK) de polluants persistants chez l'épinoche à trois épines.

Date de publication : 1/10/2026

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

Type de contrat : stage

Contact : remy.beaudouin@ineris.fr - Tél. : 03 44 61 82 38

L'utilisation partagée des ressources en eau dans le bassin versant franco-belge de la Meuse implique une gestion cohérente et concertée par l'ensemble des acteurs concernés. Le projet Interreg France-Wallonie-Vlaanderen « ORION » vise à fournir une caractérisation holistique et dynamique des pressions affectant les écosystèmes aquatiques transfrontaliers de la Meuse afin d'évaluer leur vulnérabilité et leur résilience. ORION a pour ambition non seulement de prendre en compte les effets toxiques et écotoxicologiques des pressions chimiques sur des espèces sentinelles naturellement présentes dans les milieux aquatiques, mais également les pressions microbiologiques liées aux protozoaires, aux virus et à l'antibiorésistance, afin de développer un volet prédictif fondé sur des scénarios dans un contexte de changement global.

À l'issue du projet, les résultats acquis sur l'ensemble des masses d'eau situées de part et d'autre de la frontière permettront de renseigner : (i) la présence de contaminants chimiques et biologiques à un moment et en un lieu donné ; (ii) la dynamique spatio-temporelle de ces contaminants ; et (iii) les impacts environnementaux et toxiques propagés à l'échelle de l'ensemble du bassin versant, quelle que soit l'origine de la contamination.

Afin de répondre à ces objectifs, l'un des volets du projet consiste à étudier et à modéliser la bioaccumulation des substances chimiques chez des organismes aquatiques sentinelles à partir des concentrations mesurées dans l'eau. Cette approche vise à mieux prédire l'exposition réelle des organismes aux contaminants chimiques et son évolution dans l'espace et dans le temps.

Dans ce contexte, l'objectif du stage sera de paramétrer un modèle de toxicocinétique à base physiologique (PBPK) préexistant chez l'épinoche à trois épines (Grech et al. 2019, Mit et al. 2022) afin de prédire la bioaccumulation de substances d'intérêt. Les prédictions du modèle seront ensuite comparées aux observations recueillies lors d'opérations d'encagement *in situ*. Enfin, le modèle sera utilisé pour prédire la dynamique de la bioaccumulation à l'échelle du bassin versant et sur le long terme.

Institut national de l'environnement industriel et des risques

Parc technologique Alata • BP 2 • F-60550 Verneuil-en-Halatte

www.ineris.fr

Établissement public à caractère industriel et commercial

RCS Compiègne B 381 984 921 - Siret 381 984 921 00019 - 7120B - TVA Intracom FR 73 381 984 921

Par ailleurs, ce travail contribuera à répondre aux enjeux du projet « Retrace » (projet européen PARC), consacré à l'étude de l'accumulation des substances chimiques persistantes au sein des chaînes trophiques.

Les principales étapes de ce travail seront :

- Tâche 1 : Réaliser une analyse bibliographique des données disponibles sur les substances étudiées
- Tâche 2 : Modélisation de la contamination par la respiration (paramétrisation).
- Tâche 3 : Modélisation de la contamination par voie trophique (paramétrisation).
- Tâche 4 : Evaluation des modèles à partir des données obtenues dans le projet Orion (physiologie et concentration interne)
- Tâche 5 : Prédire la dynamique de la bioaccumulation sur différents sites du bassin versant et sur le long terme.

PROFIL

Ce stage s'adresse aux étudiants de M2 orientés biologie, sciences environnementales, écotoxicologie.

Expérience / Compétence :

Capacité à travailler en équipe

Autonomie, capacité rédactionnelle

Anglais technique et scientifique

Capacité d'analyse des résultats

Goût pour la programmation informatique

DIVERS

Durée du stage : 6 mois. Le ou la stagiaire sera accueilli(e) au sein de l'unité NAHE (Nouvelles approches pour la protection de la santé humaine et de l'environnement) de l'Ineris. Ce poste est ouvert aux personnes en situation de handicap. Le stagiaire percevra une gratification correspondant à 15 % du plafond horaire de la Sécurité sociale (soit $\approx 4,35$ € par heure). Le temps de travail est fixé à 35 heures par semaine. Le stagiaire bénéficiera également du remboursement de 50 % de son abonnement aux transports en commun ainsi que de l'accès au restaurant d'entreprise avec les mêmes conditions tarifaires que celles appliquées aux salariés INERIS.

Il/elle sera encadré(e) par Rémy Beaudouin.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Grech, A., et al. 2019. Generic physiologically-based toxicokinetic modelling for fish: Integration of environmental factors and species variability. *Sci Total Environ* **651**:516-531.

Mit, C., et al. 2022. The toxicokinetics of bisphenol A and its metabolites in fish elucidated by a PBTK model. *Aquatic toxicology* **247**:6174-6174.