

Étude du risque (éco)toxicologique des eaux usées traitées et des boues de stations de traitement des eaux usées utilisant *Drosophila melanogaster* comme modèle biologique.

Laboratoire : Laboratoire Eau Environnement Systèmes Urbains, Université Paris-Est Créteil

<https://www.leesu.fr>

Lieu du stage : UPEC – bâtiment MSE, 61 Av. du Général de Gaulle, 94000 Créteil

Type de contrat : stage

Durée : 5-6 mois à partir de janvier 2027

Contexte

Les stations de traitement des eaux usées (STEP) jouent un rôle essentiel dans la réduction des contaminants rejetés dans l'environnement. Toutefois, les procédés d'épuration ne permettent pas d'éliminer totalement l'ensemble des substances présentes dans les eaux usées. Des résidus pharmaceutiques, leurs produits de transformation ainsi que d'autres contaminants peuvent ainsi persister dans les eaux traitées et être rejetés dans les milieux récepteurs. Une partie de ces substances peut également se concentrer dans les boues produites au cours du traitement. Ces matrices constituent donc des mélanges complexes, susceptibles d'avoir des effets sur les organismes et le fonctionnement des écosystèmes aquatiques et terrestres. Cette problématique prend une importance particulière dans un contexte de valorisation croissante de ces matrices, notamment à travers la réutilisation des eaux usées traitées et l'épandage des boues sur les sols agricoles.

Le LEESU étudie notamment le devenir et la toxicité de contaminants pharmaceutiques, dont le furosémide et ses produits de dégradation, détectés dans les réseaux d'assainissement, les eaux de surface et les effluents de STEP. Dans la continuité de ces travaux, ce stage vise à évaluer l'impact écotoxicologique global d'eaux traitées et de boues issues de stations d'épuration. L'utilisation de matrices réelles permettra de prendre en compte les effets combinés des différents contaminants qu'elles contiennent, y compris ceux qui ne sont pas systématiquement identifiés ou quantifiés.

L'objectif du stage est de développer et optimiser un protocole, puis d'évaluer les effets écotoxicologiques des eaux usées traitées et des boues de STEP sur *Drosophila melanogaster* (souche sauvage Canton-S). Le/la stagiaire aura pour missions de : (1) mettre au point les conditions d'exposition des drosophiles aux eaux traitées et aux boues ; (2) tester différentes concentrations et dilutions de ces matrices ; (3) mesurer la mortalité et établir des courbes concentration-réponse afin de déterminer, lorsque cela est possible, une CL50 ; (4) sélectionner une concentration pertinente à partir des résultats obtenus ; (5) réaliser des études comportementales à cette concentration, notamment à l'aide de tests de locomotion et de climbing ; (6) réaliser, en fonction de l'avancement du projet et de la disponibilité des échantillons, des analyses moléculaires de type RT-qPCR afin d'étudier l'expression de gènes d'intérêt ; (7) analyser et interpréter statistiquement les résultats obtenus. Le/la stagiaire pourra également participer à la caractérisation chimique des eaux usées en cas de connaissances en chimie analytique.

Résultats attendus : Ce projet permettra de développer une méthodologie d'évaluation de l'écotoxicité de matrices complexes issues des STEP et de caractériser leurs effets létaux et sublétaux sur la drosophile. Il contribuera ainsi à une meilleure compréhension des risques environnementaux associés aux eaux traitées et aux boues de stations d'épuration.

PROFIL du/de la CANDIDAT(E)

Master M2 en Écotoxicologie, toxicologie, environnement, santé (connaissances indispensables en écotoxicologie, biochimie, analyses statistiques et programmation sous R). Une expérience avec le modèle de drosophile serait un plus. De bonnes capacités relationnelles, d'organisation et de communication orale et écrite sont indispensables, ainsi que la capacité de travailler en autonomie.

Les CV, lettre de motivation, notes de Licence et Master 1, et coordonnées de personnes pouvant fournir une recommandation sont à envoyer à : tharaniya.tambosco@u-pec.fr ; laure.garrigue-antar@u-pec.fr ; nicolas.fernandez@u-pec.fr

Date limite de candidature : 10/10/2026

Bibliographie

- [1] B. Petrie, R. Barden, et B. Kasprzyk-Hordern, « A review on emerging contaminants in wastewaters and the environment: Current knowledge, understudied areas and recommendations for future monitoring », *Water Research*, vol. 72, p. 3-27, avr. 2015, doi: [10.1016/j.watres.2014.08.053](https://doi.org/10.1016/j.watres.2014.08.053).
- [2] F. Sandre *et al.*, « Occurrence and fate of an emerging drug pollutant and its by-products during conventional and advanced wastewater treatment: Case study of furosemide », *Chemosphere*, vol. 322, p. 138212, mai 2023, doi: [10.1016/j.chemosphere.2023.138212](https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.138212).
- [3] C. Emmanouil, I. Giannakis, et G. Z. Kyzas, « Terrestrial bioassays for assessing the biochemical and toxicological impact of biosolids application derived from wastewater treatment plants », *Sci Total Environ*, vol. 931, p. 172718, juin 2024, doi: [10.1016/j.scitotenv.2024.172718](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.172718).
- [4] A. Sellier, S. Khaska, et C. Le Gal La Salle, « Assessment of the occurrence of 455 pharmaceutical compounds in sludge according to their physical and chemical properties: A review », *Journal of Hazardous Materials*, vol. 426, p. 128104, mars 2022, doi: [10.1016/j.jhazmat.2021.128104](https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.128104).