

SUJET DE STAGE M2 RECHERCHE AU LEESU

Devenir des biocides dans les ouvrages de gestion/traitement des eaux : identification de produits de transformation

Laboratoire d'accueil

Le stage se déroulera au **Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains** (LEESU – Université Paris-Est Créteil, École des Ponts) dans la Maison des Sciences de l'Environnement (Rue Pasteur Valléry Radot 94000 Créteil).

Contexte

Les substances biocides sont omniprésentes dans l'habitat urbain ; elles sont utilisées comme conservateurs dans les produits du quotidien (cosmétiques, détergents, peintures, textiles), comme biocides dans les matériaux de construction, ou pour lutter contre les nuisibles (Hahn et al. 2010; ANSES 2019; Paijens et al. 2020a). L'Homme est régulièrement exposé aux biocides dans son domicile, ce qui augmente le risque, entre autres, de sensibilisation, d'induction d'une résistance aux antibiotiques ou de cancers (Hahn et al. 2010; Wieck et al. 2016; Van Maele-Fabry et al. 2019). D'autre part, ces biocides peuvent être rejetés dans l'environnement via les eaux usées ou le ruissellement, avec un impact sur les écosystèmes aquatiques et terrestres, entraînant une détérioration de la qualité des ressources (Kresmann et al. 2018; Paijens et al. 2020b). Malgré cette situation alarmante, les sources urbaines/domestiques de ces substances émergentes, contrairement aux pesticides agricoles, ont été négligées en termes d'évaluation des risques (Wieck et al. 2016; Kresmann et al. 2018; Merel et al. 2018). Les travaux de doctorat de Claudia Paijens (2019) menés au LEESU ont montré un impact de l'agglomération parisienne sur la contamination en biocides de la Seine. Son état de l'art (Paijens et al. 2020a) a mis en évidence que les produits de transformation (TP) des biocides sont peu documentés et représentent un risque d'exposition inconnu pour les habitants et les milieux récepteurs.

Le stage proposé vise à identifier par spectrométrie de masse haute résolution (HRMS) les principaux produits de transformation des biocides sélectionnés par le Leesu. L'aspect dégradabilité des molécules sera suivi à deux échelles : en laboratoire en conditions contrôlées mais également dans des ouvrages de gestion/traitement des eaux. Par exemple, les gains potentiels apportés par des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales ou par le traitement tertiaire en station d'épuration pourraient être abordés à la fois sur les molécules parents mais aussi sur les métabolites. Ce projet s'intègre à la phase 5 du programme OPUR (Observatoire des polluants urbains en Île-de-France) qui a démarré en 2019 et qui est financé par l'AESN, la Ville de Paris, les CD 92, 93, 94 et le SIAAP.

Méthodologie envisagée

- Rechercher les produits de transformation identifiés dans la **littérature scientifique**
- Mettre en œuvre des **essais de dégradation des substances en laboratoire** (substances seules et/ou en mélange). Une réflexion sur le type de dégradation à étudier et sur les conditions expérimentales devra être menée par le(a) stagiaire.
- **Identifier les produits de transformation** en s'appuyant sur la **spectrométrie de masse haute résolution** (LC-QTOF Vion)
- Etudier leur **potentielle toxicité par des modèles en ligne** (type QSAR)
- Rechercher ces produits de transformation dans des **échantillons réels** (eaux usées, sols...).

Profil recherché

M2 Sciences de l'environnement et/ou chimie analytique avec un intérêt pour la qualité de l'eau, l'expérimentation et le traitement des données. Des connaissances en chromatographie et spectrométrie de masse seraient un plus.

Contacts et modalités de candidature

Envoyer CV et lettre de motivation à : adele.bressy@enpc.fr

Encadrement : Adèle Bressy (Chargée de recherche, École des Ponts), Julien Le Roux (Maitre de conférences UPEC), Emilie Caupos (Ingénieur de recherche, UPEC) et Régis Moilleron (Professeur UPEC).

Bibliographie

- ANSES (2019) Étude Pesti'home - Enquête nationale sur les utilisations domestiques de pesticides
- Hahn S, Schneider K, Gartiser S, et al (2010) Consumer exposure to biocides - identification of relevant sources and evaluation of possible health effects. *Environ Health* 9:7. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-9-7>
- Kresmann S, Arokia AHR, Koch C, Sures B (2018) Ecotoxicological potential of the biocides terbutryn, othilolone and methylisothiazolinone: Underestimated risk from biocidal pathways? *Science of The Total Environment* 625:900–908. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.12.280>
- Merel S, Benzing S, Gleiser C, et al (2018) Occurrence and overlooked sources of the biocide carbendazim in wastewater and surface water. *Environmental Pollution* 239:512–521. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.04.040>
- Paijens C (2019) Biocides émis par les bâtiments dans les rejets urbains de temps de pluie et transfert vers la Seine. Université Paris-Est
- Paijens C, Bressy A, Frère B, Moilleron R (2020a) Biocide emissions from building materials during wet weather: identification of substances, mechanism of release and transfer to the aquatic environment. *Environ Sci Pollut Res* 27:3768–3791. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06608-7>
- Paijens C, Frère B, Caupos E, et al (2020b) Determination of 18 Biocides in Both the Dissolved and Particulate Fractions of Urban and Surface Waters by HPLC-MS/MS. *Water Air Soil Pollut* 231:210. <https://doi.org/10.1007/s11270-020-04546-6>
- Van Maele-Fabry G, Gamet-Payraastre L, Lison D (2019) Household exposure to pesticides and risk of leukemia in children and adolescents: Updated systematic review and meta-analysis. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 222:49–67. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2018.08.004>
- Wieck S, Olsson O, Kümmerer K (2016) Possible underestimations of risks for the environment due to unregulated emissions of biocides from households to wastewater. *Environment International* 94:695–705. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.07.007>