

SUJET DE STAGE M2 RECHERCHE AU LEESU - 2022

Devenir des biocides dans l'environnement : 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. De précédents travaux au laboratoire ont permis de mettre en place une base de données comprenant 29 biocides et 196 de leurs produits de transformation.

Le stage proposé vise à rechercher et identifier par spectrométrie de masse haute résolution (HRMS) les principaux produits de transformation des biocides sélectionnés par le Leesu. Des expériences de dégradabilité en conditions contrôlées en laboratoire permettront d'étudier la formation de produits de transformation et de compléter la base de donnée existante. Dans un deuxième temps, les biocides et leurs produits de transformations seront suivis dans divers types d'eau urbaine et dans les 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 au projet Biocid@Home.

Méthodologie envisagée

- Compléter la base de données existante à partir d'une **recherche bibliographique**.
- Mettre en œuvre des **essais de biodégradation et de photolyse des substances en laboratoire** (substances seules et/ou en mélange). Une réflexion 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)
- 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 ; bertille.bonnaud@u-pec.fr

Encadrement : Adèle Bressy (Chargée de recherche, École des Ponts), Bertille Bonnaud (Post-Doctorante, UPEC), Julien Le Roux (Maitre de conférences 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, oclothilone 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>