



HAL
open science

Surveillance dans les eaux urbaines de l'agglomération parisienne des biocides issus des matériaux de construction

Adèle Bressy, Claudia Paijens, Bertrand Frere, Damien Tedoldi, Romain
Mailler, Pascale Neveu, Vincent Rocher, R Moilleron

► To cite this version:

Adèle Bressy, Claudia Paijens, Bertrand Frere, Damien Tedoldi, Romain Mailler, et al.. Surveillance dans les eaux urbaines de l'agglomération parisienne des biocides issus des matériaux de construction. 99e congrès de l'Astee (EAU-DÉCHETS ET SANTÉ), Sep 2020, Lyon, France. hal-03120736

HAL Id: hal-03120736

<https://hal.science/hal-03120736>

Submitted on 25 Jan 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

SURVEILLANCE DANS LES EAUX URBAINES DE L'AGGLOMERATION PARISIENNE DES BIOCIDES ISSUS DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION

A. BRESSY¹, C. PAIJENS^{1,2}, B. FRERE², D. TEDOLDI¹, R. MAILLER³, P. NEVEU⁴, V. ROCHER³, R. MOILLERON¹

MOTS-CLES

Biocides, déversoir d'orage, eaux pluviales, eaux de surface, eaux usées, sources et flux, priorisation

CHAPÔ

Cette communication présente les résultats de la thèse de Claudia Paijens (2019) sur l'occurrence de substances biocides, notamment celles utilisées dans les matériaux de construction, dans les eaux de l'agglomération parisienne et sur la priorisation de leurs sources d'émission vers la Seine.

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Malgré la forte utilisation des biocides en milieu urbain dans les matériaux de construction, la connaissance de leur lixiviation par temps de pluie et leur toxicité potentielle pour les milieux aquatiques récepteurs, peu d'études se sont intéressées à leur présence dans les eaux urbaines par temps sec ou temps de pluie (Paijens et al. 2020a). Les biocides font pourtant partie des préoccupations émergentes (Dulio et al. 2015) mais ils sont encore peu intégrés aux programmes de surveillance des milieux aquatiques. La majorité des études concernent les émissions à petite échelle (échelle du toit ou du bâtiment). Très peu de données existent dans le milieu récepteur et elles ne concernent que les substances biocides également utilisées comme pesticides. Pour ces dernières, alors que leur utilisation en tant que pesticides est interdite pour certaines, leur rémanence dans le milieu laisse supposer l'existence de sources urbaines négligées jusqu'à maintenant (Wieck et al. 2016 ; Kresmann et al. 2018 ; Merel et al. 2018). Les objectifs de cette communication sont de présenter (i) l'occurrence des biocides dans les eaux de l'agglomération parisienne, et (ii) la priorisation des sources urbaines de biocides vers le milieu récepteur.

METHODOLOGIE

18 biocides ont été sélectionnés au regard de leur quantité utilisée, de l'exposition connue des populations aquatiques, de leur écotoxicité et de la faisabilité technique (Paijens et al. 2019) : diuron, isoproturon, méthylisothiazolinone (MIT), chloro-méthylisothiazolinone (CMIT), benzisothiazolinone (BIT), octylisothiazolinone (OIT), dichloro-octylisothiazolinone (DCOIT), chlorures de benzalkonium (BZK C12, C14 et C16), terbuthryne, cybutryne, terbuthylazine, carbendazime, butylcarbamate d'iodopropynyle (IPBC), thiabendazole, tébuconazole et mécoprop. Ils ont été analysés par chromatographie liquide ultra-performance couplée à la spectrométrie de masse en tandem dans les fractions dissoutes et particulaires de différents échantillons d'eau : retombées atmosphériques, déversoirs d'orage (DO) de Clichy, entrée et sortie de la station de traitement des eaux usées (STEU) de *Seine Centre* et eaux de surface en amont et en aval de l'agglomération parisienne (Paijens et al. 2020b). Les données produites ont été publiées sur l'entrepôt de données Pangaea (Paijens et al. 2020c). Dès lors que la fréquence de quantification des biocides était suffisante, les données acquises ont pu être décrites par une distribution statistique (log-normale ou uniforme), ce qui a permis le recours à des méthodes stochastiques de type Monte-Carlo pour calculer des flux annuels.

¹ Leesu, Ecole des Ponts, Univ Paris Est Creteil

² LCPP (Laboratoire Central de la Préfecture de Police)

³ SIAAP (Service Public de l'Assainissement Francilien)

⁴ Ville de Paris

RESULTATS

Les résultats ont montré que ces biocides étaient ubiquistes dans l'ensemble des eaux suivies, en particulier les BZK mesurés aux plus fortes concentrations ($\approx \mu\text{g/L}$ en eaux urbaines). Les concentrations mesurées en Seine ont été comparées aux concentrations prédites sans effet (PNEC) et ont mis en avant le risque potentiellement élevé pour les populations aquatiques, notamment dû au diuron, à la carbendazime, à la DCOIT et aux BZK.

Les origines des biocides dans les rejets de DO ont été étudiées *via* la mise en relation des concentrations avec la proportion d'eau pluviale (EP) estimée dans le DO grâce à la conductivité électrique (figure 1). La MIT, la BIT et l'IPBC, très utilisés dans les produits cosmétiques et ménagers, sont principalement apportés par les eaux usées (EU). Au contraire, le diuron, l'isoproturon, la terbuthyryne, la carbendazime, le tébuconazole et le mécoprop sont majoritairement apportés par les EP en raison de leur utilisation dans les matériaux de construction et du phénomène de lixiviation par temps de pluie. Les autres biocides sont apportés de manière équivalente par les EU et les EP dans les DO en raison de leur utilisation dans les produits quotidiens (alimentaires, ménagers, cosmétiques, pharmaceutiques, etc.) et dans les matériaux de construction.

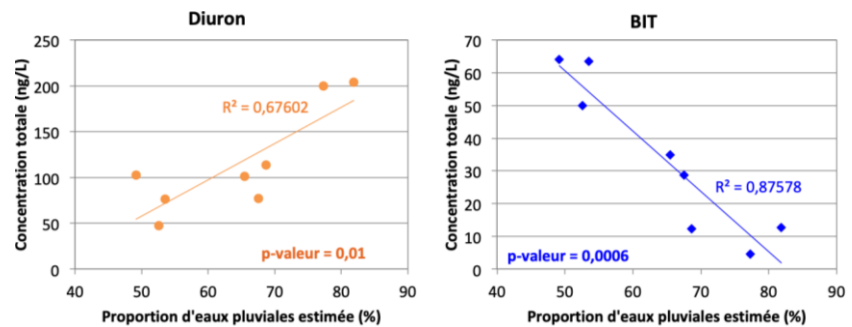


Figure 1 : Concentrations en diuron (gauche) et BIT (droite) dans le DO de Clichy en fonction de la proportion d'eau pluviale estimée dans le DO.

Enfin, à partir des concentrations mesurées, les flux rejetés de manière continue par la STEU Seine centre par temps sec et de manière ponctuelle par le DO de Clichy ont été estimés et comparés aux flux transitant en Seine en amont des déversements. Contrairement aux effluents de la STEU Seine Centre, les rejets urbains de temps de pluie ont (localement) un impact systématique sur la contamination de la Seine (figure 2, gauche). Toutefois, les flux annuels rejetés par temps sec et temps de pluie estimés à l'échelle de l'agglomération parisienne par une approche stochastique (simulations Monte Carlo) ont montré que les STEU étaient la principale voie d'introduction des biocides dans le milieu récepteur en raison des volumes déversés (figure 2, droite).

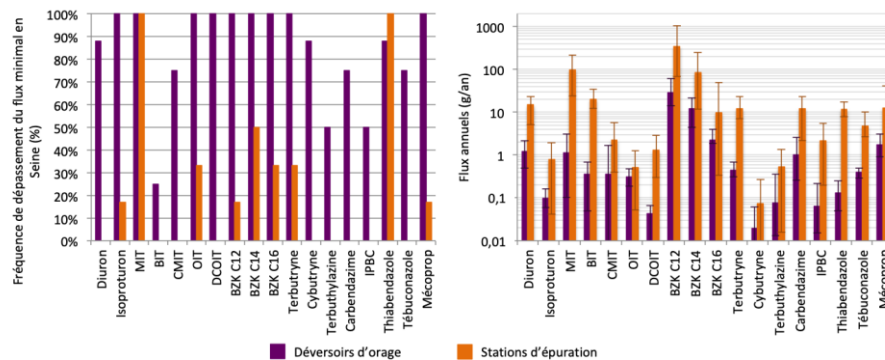


Figure 2 : Fréquence de dépassement du flux minimal transitant en Seine par le DO Clichy et la STEU Seine Centre (échelle locale et événementielle, gauche) et valeurs des flux annuels rejetés (échelle de l'agglomération et annuelle, droite) par les STEU (Seine Centre et Seine Aval) et les DO (Clichy, La Briche et Paris)

BIBLIOGRAPHIE

- Dulio V, Ruedel H, Slobodnik J (2015) The NORMAN network Special view on biocides as emerging substances. 20
- Kresmann S, Arokia AHR, Koch C, Sures B (2018) Ecotoxicological potential of the biocides terbuthryn, octhilineone and methylisothiazolinone: Underestimated risk from biocidal pathways? *Science of The Total Environment* 625:900–908.
- 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.
- Pajens C (2019) Biocides émis par les bâtiments dans les rejets urbains de temps de pluie et transfert vers la Seine. Thèse de doctorat, Université Paris-Est, 272 p.
- Pajens C, Bressy A, Bethouart F, et al (2020c) Biocide concentrations in the dissolved and particulate fractions of urban waters in the Paris conurbation (France, 2018-2019). Base de données <https://doi.pangaea.de/10.1594/PANGAEA.910472>
- Pajens C, Bressy A, Frère B, Moilleron R (2019) Priorisation des biocides émis par les matériaux de construction en vue de leur surveillance dans le milieu aquatique. *Techniques Sciences Méthodes*, 12:197-219
- Pajens 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.
- Pajens C, Frère B, Caupos É, 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, and Soil Pollution* 231:210.
- 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.