## • SYNTHESE POUR L'ACTION OPERATIONNELLE

A ce jour, peu d'études ont été consacrées à la contamination des eaux par les produits biocides. Au même titre que les rejets de produits pharmaceutiques, ceux de produits biocides suscitent cependant de nombreuses interrogations. En effet, en raison des substances actives qu'ils contiennent, ces produits possèdent un fort caractère écotoxique. De par leurs propriétés intrinsèques, le rejet de ces produits pourrait donc conduire à des déséquilibres dans l'environnement. D'autre part, déversés dans les réseaux collectifs, ces composés pourraient impacter le fonctionnement des stations d'épuration dont la plupart utilise des traitements biologiques. La limitation des rejets de biocides est donc un enjeu de santé publique et de protection de l'environnement.

Le projet BIOTECH, financé par l'ONEMA et l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, a été retenu dans le cadre de l'appel à projets intitulé « Innovation et changements de pratiques – Lutte contre les micropolluants des eaux urbaines ». Dans le cadre de ce projet de recherche, la Communauté d'Agglomération de Grand Poitiers, les Laboratoires Anios (un des principaux fabricants mondiaux de biocides), le CHU de Poitiers ainsi que des partenaires privés du secteur du traitement des eaux (Véolia Eau et Serep-Technavox) et des organismes de recherche (LCM et IC2MP) se sont associés pour évaluer les rejets de biocides et leur devenir dans les réseaux, mais également pour proposer des solutions, allant de la prévention à la source au traitement, pour limiter ces rejets.

Parmi les établissements consommateurs de biocides, les établissements de soins constituent un des principaux émetteurs identifiés de biocides dans le système de collecte. Chaque année, plusieurs dizaines de milliers de tonnes de tels produits sont en effet utilisées en milieux hospitaliers et la plupart d'entre eux sont rejetés après utilisation dans les effluents. Outre les établissements de soins, d'autres émetteurs potentiels sont également raccordés au système de collecte (*e.g.* industries agro-alimentaires, grande distribution, cantines…). L'objectif de la phase 1 du projet BIOTECH, qui s'est déroulée de mars 2015 à juin 2016, a été d'identifier les principaux émetteurs de biocides dans le système de collecte mais également, d'évaluer, à l'échelle d'une agglomération, la contribution d'un établissement de soins (le CHU de Poitiers) à ces rejets.

Pour cela, le choix d'étude s'est porté, sur les produits biocides du groupe 1, et plus particulièrement les TP 1 à TP 4 qui correspondent aux produits les plus utilisés dans le domaine hospitalier. Sur cet axe d'étude, une liste des substances actives les plus fréquemment employées en France dans les biocides et les dispositifs médicaux utilisés par les établissements de santé a alors été établie par les laboratoires ANIOS. A partir de ce travail, 8 substances ont ainsi été retenues pour le projet (Tableau A). Parmi ces molécules, le chlorure de didécyldiméthylammonium, le bis(aminopropyl)laurylamine et le digluconate de chlorhexidine sont utilisées dans tous les services du CHU de Poitiers et sont les plus représentatifs d'une activité de soins. Pour ces molécules, une étude plus poussée de leur présence dans les rejets du CHU a donc été réalisée.

***Tableau A Liste des molécules retenues dans le cadre du projet BIOTECH***

| Nom de la substance active | Indications | Consommations en France /an |
|---|---|---|
| DIDAC : Chlorure de didecyldiméthylammonium | Détergent désinfectant de l'instrumentation<br>Détergent-désinfectant de surface | 1000 tonnes |
| ABDAC : Chlorure de Benzalkonium | Antiseptique et désinfectant pour la peau<br>Détergent-désinfectant de surface | 700 tonnes |
| Bis (aminopropyl) laurylamine | Détergent-désinfectant de surface | 400 tonnes |
| Digluconate de Chlorhexidine | Antiseptique et désinfectant pour la peau<br>Détergent-désinfectant de l'instrumentation | 150 tonnes |
| MIT et CMIT :<br>Méthylisothiazolone et Chlorométhylisothiazolone | Conservateur | < 20 tonnes chacun<br>30 à 50 tonnes (en mélange) |
| Méthylparabène | Conservateur | 30 tonnes |
| Alcool benzylique | Conservateur | 100 tonnes |

*Source des données pour les consommations : Laboratoires Anios*

Pour l'ensemble des substances retenues lors de cette étude, une cartographie des émetteurs potentiels (*via* l'outil ACTIPOL – Veolia Eau) et la réalisation d'enquêtes de terrain ont permis d'établir un premier bilan des sources et de localiser les acteurs stratégiques. A partir de ces résultats, des points de prélèvement sur le réseau de collecte des eaux usées ont été choisis et deux campagnes d'analyses ont eu lieu. Ces campagnes ont permis de mettre en évidence les biocides les plus retrouvés dans le réseau, mais également, de confirmer de manière générale les secteurs d'activité émetteurs, et à l'échelle d'une Communauté d'Agglomération comme celle du Grand Poitiers, les principaux établissements émetteurs au sein de ces secteurs, et leur contribution respective. Ainsi, à partir de ces résultats :

- les biocides retrouvés en majorité au niveau du réseau d'assainissement jusqu'en entrée de station d'épuration seraient les ammoniums quaternaires (avec des concentrations pouvant atteindre plusieurs mg/L) et l'alcool benzylique (avec des concentrations moindres, de l'ordre de quelques dizaines de µg/L) ;
- le digluconate de chlorhexidine serait une substance spécifique des activités de soins alors que le bis(aminopropyl)laurylamine majoritairement utilisé dans les établissements de soins pourrait également être émis par d'autres secteurs d'activité tels que les centres de formation professionnelle ;
- le CHU serait le plus gros contributeur en DIDAC et en alcool benzylique au sein de l'Agglomération de Poitiers : par temps sec, plus de la moitié du DIDAC arrivant à la station d'épuration proviendrait du CHU, et pour l'alcool benzylique, cette proportion s'élèverait à plus de 10%. En revanche, le CHU ne serait pas le principal émetteur en ABDAC, le campus universitaire de Poitiers (i.e. les activités d'hébergement et de restauration, et d'enseignement) et la CCI (centre de formation professionnelle) étant les 2 premiers contributeurs pour cette substance.

Enfin, cette approche a également permis de mettre en évidence que certains biocides tels que les ammoniums quaternaires et l'alcool benzylique pourraient être rejetés par les particuliers. Pour ces molécules, la part due aux rejets domestiques a été évaluée. En extrapolant les résultats du prélèvement considéré comme « urbain pur » à l'ensemble des rejets domestiques du Grand Poitiers, les particuliers pourraient être alors le premier contributeur en ABDAC (avec 45%) et en alcool benzylique (avec 88%), et le deuxième en DIDAC (avec 14%), restant très loin derrière le CHU.

En parallèle, au niveau du CHU, pour les trois biocides les plus consommés et les plus représentatifs d'une activité de soins (i.e. DIDAC, digluconate de chlorhexidine et bis(aminopropyl)laurylamine), 3 campagnes de prélèvements en différents points du site ont été menées. Des concentrations de l'ordre de quelques mg/L pour le DIDAC et de quelques dizaines de µg/L pour le digluconate de chlorexidine et le bis(aminopropyl)laurylamine ont été observées. En prenant en considération les débits, pour chacune de ces substances, les flux massiques journaliers ont alors été déterminés et comparés aux quantités consommées au niveau de chaque bâtiment du site rapportées sur une journée. Ainsi, il a pu être montré à partir de ce travail, que les principaux apports de ces molécules dans les rejets proviendraient du nettoyage et de la désinfection de l'instrumentation et des surfaces pour le DIDAC et le bis(aminopropyl)laurylamine mais également de l'usage antiseptique pour le digluconate de chlorhexidine. Dans le cas du DIDAC et du bis(aminopropyl)laurylamine, utilisés pour la désinfection des surfaces, un apport non négligeable *via* la blanchisserie du site, vraisemblablement suite au nettoyage du linge ou des textiles utilisés pour l'entretien des locaux, serait observé. Enfin, dans le cas du bis(aminopropyl)laurylamine, un rejet limité de cette substance dans les eaux usées serait observé. Seulement 10 à 30% de ce qui est consommé a en effet été retrouvé dans les rejets à la sortie du site. Outre l'application de cette substance sur les surfaces (sans rinçage), les pratiques préconisées au niveau du CHU, visant à préparer au plus juste les quantités de produit nécessaire à l'imprégnation des textiles utilisés pour l'entretien des surfaces, pourrait clairement expliquer le rejet limité de cette substance dans les eaux usées.

Pour en savoir plus :
Ce travail pluripartenarial fera prochainement l'objet d'une présentation dans le cadre du 22ème congrès des Journées Information Eaux qui aura lieu du 11 au 13 octobre 2016 à Poitiers (http://www.jie-poitiers.com/). De même, ce projet a été présenté sous forme d'un poster au salon Aquaterritorial sur la gestion de l'eau de la région Grand-Est les 21 et 22 septembre 2016 à Mulhouse.

Contacts :

**IC2MP :** Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers UMR CNRS 7285 (M. Deborde : marie.deborde@univ-poitiers.fr) (porteur du projet)
**Véolia Eau** (C. Printemps-Vacquier : cyril.printemps-vacquier@veolia.com) (coordinateur de la phase 1 du projet)
**Centre Hospitalier Universitaire de Poitiers** (S. Thevenot : s.thevenot@chu-poitiers.fr)
**Grand Poitiers** : Communauté d'Agglomération (N. Della-Valle : nathalie.della-valle@grandpoitiers.fr)
**Laboratoires ANIOS** : Fabricant de biocides (G. Rauwel: G.Rauwel@anios.com)
**Serep - Technavox** : Traitement industriel des eaux (F. Pontlevoy : florence.pontlevoy@serep.fr)
**LCM :** Laboratoire de Chimie Moléculaire UMR CNRS 9168 (S. Bouchonnet : stephane.bouchonnet@polytechnique.edu)