

EAU POTABLE

# Traiter les pollutions « émergentes »

- De nouveaux polluants sont détectés, à très faibles doses, dans les ressources en eau et, parfois, dans l'eau du robinet.
- Peu de données sont disponibles sur l'efficacité des traitements.

**R**ésidus de médicaments, substances chimiques, dérivés perfluorés... la présence, dans l'eau du robinet, de traces de nouveaux polluants dits « émergents » pose de plus en plus question à la communauté scientifique, aux pouvoirs publics et aux collectivités. D'une façon générale, ces pollutions peuvent être définies comme « des substances non incluses dans la surveillance

réglementaire, mais identifiées par la communauté scientifique comme pouvant présenter un effet sur la santé, soit directement, soit par ses métabolites », décrypte ainsi Laëtitia Guillotin, chef du bureau des eaux de la sous-direction « prévention des risques liés à l'environnement et à l'alimentation » de la Direction générale de la santé.

**Contrôles additionnels.** Les connaissances relatives à ces pollutions (voir le tableau ci-dessous) sont encore fragmentaires et de nombreuses interrogations restent en suspens, comme les types de polluants présents dans les ressources, les risques sur la santé ou les traitements de potabilisation capables de les éliminer...

**Juridique**

- Article R.1321-2 du Code de la santé publique (CSP): « Les eaux destinées à la consommation humaine [EDCH] ne doivent pas contenir un nombre ou une concentration de substances constituant un danger potentiel pour la santé. »
- Article R.1321-3 du CSP: « Les EDCH doivent satisfaire à des références de qualité, portant sur des paramètres microbiologiques, chimiques et radiologiques... »

Plusieurs études sont en cours. « Le Plan national santé-environnement prévoit de mieux détecter dans les milieux aquatiques les "substances émergentes" comme les biocides, produits pharmaceutiques, détergents, plastifiants, hormones et autres perturbateurs endocriniens [1], ainsi que l'évaluation de leurs effets », souligne Laëtitia Guillotin. De plus, la directive-cadre « eau » du 23 octobre 2000 prévoit des contrôles additionnels dans les eaux de surface sur certains perturbateurs endocriniens (PE) tels les phtalates ou les nonylphénols. Il existe aussi une proposition de révision de la directive européenne du 3 novembre 1998, relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, qui intégrerait dans le suivi de celle-ci des paramètres comme le NDMA (N-nitrosodiméthylamine) et trois

**Les principaux polluants étudiés**

Composants	Origine	Etudes en cours
RÉSIDUS MÉDICAMENTEUX	Résidus de médicaments utilisés pour la médecine humaine ou vétérinaire (antibiotiques, anti-inflammatoires, antalgiques, anticoagulants, etc.).	Des campagnes locales de mesures ont mis en évidence une vingtaine de substances dans les eaux potables (de quelques ng à quelques centaines de ng). Une convention a été signée avec l'Afssa pour définir celles à rechercher en priorité (les plus fréquentes sont le carbamazépine et le diclofénac).
COMPOSÉS PERFLUORÉS	Agents de surface (protection des tapis, textile, papiers, etc.), antiadhérants, fabrication de mousse antifeux, pesticides.	Campagne de mesures conduite par l'Afssa en 2009 dans les eaux destinées à la consommation humaine (EDCH).
TOLYFLUANIDE ET NDMA	Fongicide à large spectre (vigne, arboriculture, légumes, etc.) et ses métabolites.	Le tolyluanide a une faible rémanence dans l'eau, contrairement à ses métabolites comme le NDMA (classé probablement cancérigène). Etude de la Direction générale de l'alimentation et campagne de mesures par l'Afssa en 2009 dans les EDCH.
PHTALATES, BISPHÉNOL	Plastifiant des matières plastiques.	Campagne de mesures de l'Afssa en 2009.
NONYLPHÉNOLS	Substances à propriété tensio active, utilisées dans l'industrie (peintures, pâtes et papiers, métaux, pétrole, flocculants, produits cosmétiques, etc.).	Campagne nationale de mesures menée par l'Afssa dans les EDCH.



### 43 molécules détectées

Eau de Paris a recherché les polluants émergents en sortie de station d'épuration de Valenton (Val-de-Marne) et, après potabilisation sur la station d'Ivry, située sous son rejet direct (à 4 km). Sur les rejets d'eau épurée de stations, 43 des 129 molécules recherchées ont été détectées à de faibles concentrations (diclofénac, acide fénofibrique, quelques antibiotiques...). A Ivry, sur l'eau potabilisée, seuls 9 composés ont été retrouvés (principalement des sulfonates aromatiques et des contrastants radiologiques), également à des doses très faibles.

PATTACINI J.C./URBA IMAGES SER

molécules marqueurs des PE (bisphénol, nonylphénol, œstradiol). Mais, jusqu'à présent, à l'exception des pesticides, il n'existait pas de limites réglementaires pour l'eau de boisson (2). « Cela ne veut pas pour autant dire qu'il n'y a pas de problèmes. Si le préfet estime qu'il existe un risque, il peut faire fermer l'usine », souligne Antoine Montiel, président du comité d'experts spécialisé « eaux » de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments.

**Limites.** Jusqu'ici, les résultats des premières études tel le projet Knappe (3), qui visait un bilan des connaissances sur les résidus pharmaceutiques dans l'environnement, livraient peu d'informations sur la réalité de ce risque pour la santé. Benoit Roig, un chercheur scientifique de l'école des mines d'Alès, constate que si le risque de toxicité aiguë pour les humains par ingestion est quasi nul, les données sur les risques chroniques manquent. Il préconise donc, dans le doute,

d'améliorer aussi bien les procédés de traitement des eaux usées que ceux de potabilisation, soit en optimisant l'existant, soit en mettant en œuvre de nouvelles technologies.

Aussi de nombreuses structures publiques locales s'interrogent-elles sur la conduite à tenir. Le Syndicat des eaux d'Ile-de-France préconise d'agir en priorité sur la protection de la ressource. Marc Lambert,

directeur du Syndicat des eaux du vivier (dans les Deux-Sèvres), souhaiterait la mise en place d'une grille d'analyse permettant aux collectivités de savoir si elles doivent investir dans un traitement supplémentaire, et donnant des conseils sur les choix à opérer. Mais cette grille semble difficile à réaliser aujourd'hui. Les quelques études effectuées montrent les limites des procédés

classiques de clarification/coagulation. « Le projet Poseidon, mené entre 2001 et 2004 sur des produits pharmaceutiques et cosmétiques, a mis en évidence que ces procédés offrent moins de 20 % d'élimination sur la majorité des polluants émergents testés [pesticides, œstrogènes, produits chimiques de type PCB, surfactants, détergents...] », souligne Vincent Raspic, chargé de formation et d'études à l'Office international de l'eau (OIEAU). Seule la filtration sur berge affiche des résultats de plus de 90 %.

Or, sur les 15300 stations de traitement en activité en 2007, plus de 90 % (soit plus de 50 % des débits traités) utilisent uniquement des systèmes de coagulation/filtration. « Ces procédés éliminent bien les polluants liés à des matières en suspension comme certains composés hormonaux. Cependant, la plupart des polluants émergents sont solubles et donc mal arrêtés par ce type de procédés », explique Philippe Sauvignet, chef de projet recherche >

#### AVIS D'EXPERT

Antoine Montiel, président du comité d'experts spécialisé « eaux » de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa)

### « Vérifier la qualité uniquement en sortie ne suffit plus »

« Je n'aime pas le terme "risque émergent" car ces polluants ne sont pas vraiment nouveaux ; ce sont les techniques et études actuelles qui permettent de les mettre en évidence. En règle générale, si ces polluants sont bien éliminés dans les stations d'épuration, ils le sont aussi bien par la station de potabilisation car les deux fonctionnent souvent sur le principe de l'adsorption. En revanche, les molécules très solubles seront mal éliminées par les deux types d'usines. La vérification de la qualité de l'eau axée uniquement sur les limites de qualité en sortie d'usine ne suffit donc plus. Il sera désormais nécessaire d'avoir des données sur la qualité des eaux brutes et, ensuite, de vérifier que la chaîne de traitement est apte à les éliminer. »

## Présents dans l'eau, des résidus de médicaments, des substances chimiques

■ ■ ■ et développement à la direction technique de Veolia eau. De plus, pour la majorité de ces stations de potabilisation, basée uniquement sur la coagulation/filtration, la ressource est constituée d'eaux souterraines, moins contaminées en polluants émergents.

En revanche, « la plupart des usines traitant des eaux de surface possèdent une multiplicité de traitements unitaires [coagulation, oxydation, adsorption sur charbon actif...] à même d'éliminer une grande partie des micropolluants émergents,

### Les polluants émergents sont souvent cachés dans la matière organique.

décrypte Jean Perot, responsable recherche et développement eau potable de la société Saur. Il existe, cependant, un besoin de fixer les performances et les limites des procédés et filières». Et Philippe Sauvignet d'ajouter: «Le problème, c'est que ces polluants sont présents en très petite quantité dans l'environnement, et que les analyses sont lourdes et coûteuses».

**Deux grandes voies.** Les quelques études réalisées montrent toutefois que deux grandes voies de traitement sont l'oxydation (de type ozone) et/ou l'adsorption (sur charbon actif), avec une préférence pour le charbon actif qui limite les problématiques de création de sous-produits. Les résultats du charbon actif sont intéressants sur différentes familles de pesticides comme les amides, carbamates, glycines, ainsi que sur les micropolluants émer-



La teneur en sortie de l'urée et des triazines et ses dérivés est inférieure à la limite de détection (0,05 µg/l).

#### LE LAC DU JAUNAY (VENDÉE)

## Les bons résultats du charbon actif en poudre

« Les réacteurs à lit de charbon actif en poudre à renouvellement continu sont l'outil de choix pour traiter les pesticides. La problématique des polluants émergents doit être abordée de la même manière que pour les pesticides», met en avant Jean Perot, responsable recherche et développement «eau potable» à la société Saur. A l'usine de traitement des eaux de Jaunay (Vendée), le charbon actif offre des résultats sur pesticides très satisfaisants. Les mesures effectuées sur la ressource mettent en évidence la présence d'urée ainsi que l'existence de triazines et de ses dérivés, avec pour chacun d'eux de fortes variations au cours de l'année (avec des pics de 0,6 µg/l). Avec le procédé Carboflux (lit de charbon actif en poudre coagulé sous agitation dans un

réacteur spécifique et renouvelé en continu), la teneur en sortie est inférieure à la limite de détection (0,05 µg/l). «La mise en contact de l'eau à traiter avec une forte masse de charbon renouvelée en continu par ajout de charbon neuf permet de répondre aux variations de pollution en nature et concentration», souligne Jean Perot. Des mesures réalisées simultanément sur le traitement de cette même eau brute par ozonation montrent des résultats significatifs sur les urées (cependant moins bon qu'avec le Carboflux) mais un abattement très faible sur l'atrazine et ses dérivés.

#### FICHE TECHNIQUE

● **Procédé:** clarification, Carboflux et filtration. ● **Ressource:** eau superficielle. ● **Capacité:** 36 000 m<sup>3</sup>/j et maximum (44 000 m<sup>3</sup>/j), soit environ 5 millions de m<sup>3</sup>/an. ● **Consommation de charbon actif en poudre:** 6 g/m<sup>3</sup> soit environ 30 t/an.

gents comme les hormones naturelles ou de synthèse. «Les polluants émergents sont souvent cachés dans la matière organique [MO]. Il s'agit donc de l'éliminer au maximum», précise Philippe Sauvignet. Selon le chef de projet, la combinaison du charbon actif en poudre et de la filtration membranaire représente l'une des solutions les plus intéressantes du marché en termes de résultats et de coûts: «Elle permet à la fois le traitement des pesticides

et de nombreux polluants émergents, l'élimination des bactéries et des parasites comme le cryptosporidium, et la limitation de la création de sous-produits de type trihalométhanes grâce à la faible teneur en matière organique de l'eau après traitement.»

Emmanuelle Lesquel

#### CONTACTS

■ **Afssa**, Antoine Montiel, tél.: 01.49.77.13.50.  
■ **OIEAU**, Vincent Raspic, tél.: 05.55.63.94.46.

#### POUR ALLER PLUS LOIN

■ [www.knappe-eu.org](http://www.knappe-eu.org)

[1] Les perturbateurs endocriniens (PE) sont des agents exogènes qui interfèrent avec la synthèse, la sécrétion, le transport, la liaison, l'action ou l'élimination des hormones naturelles. Ils sont responsables de l'homéostasie, de la reproduction, du développement et du comportement.  
[2] La norme limite à 0,1 µg par litre (1 millième de milligramme par litre) la concentration maximale pour chaque substance. La concentration totale en pesticide ne doit pas excéder 0,5 µg par litre.  
[3] Projet européen mené de février 2007 à septembre 2008 par 9 partenaires de 5 pays.