



*— 3 raisons —
de lire ce dossier*

SAVOIR

Ce que sont les micropolluants et quels risques ils font peser sur la santé et l'environnement

CONNAÎTRE

Les programmes et les plans d'action mis en œuvre sur le bassin, pour surveiller et réduire la présence de ces substances dans nos cours d'eau

DÉCOUVRIR

Les pratiques des industriels, des agriculteurs et des collectivités pour protéger l'environnement de ces micropolluants.



À LA UNE

MICROPOLLUANTS : agir pour prévenir les pollutions

On les dit toxiques et dangereux, on les soupçonne d'être cancérogènes ou de perturber le système endocrinien... Les micropolluants sont très nombreux dans notre environnement, à de très faibles concentrations qui leur suffisent cependant pour avoir des effets indésirables. Connaître leur nature, leurs effets et leurs origines permet de mieux les combattre.

Invisibles à l'œil nu, ils sont partout : dans l'air que nous respirons, les aliments que nous consommons et bien entendu dans l'eau de nos rivières. Les micropolluants constituent un ensemble très hétérogène de substances qui, outre leur faible concentration (de l'ordre du microgramme par litre), ont en commun d'être souvent les produits de l'activité humaine et de représenter un danger pour l'environnement et/ou la santé. Ces substances peuvent être organiques, minérales, issues de la chimie de synthèse, dérivées de métaux lourds ou provenir de résidus de médicaments, de produits phytosanitaires, de déchets plastiques, etc., ou naturelles. Elles comprennent des poisons réputés : le plomb, le mercure, l'arsenic... et d'autres moins célèbres. Des études ont mis en évidence, sur les organismes marins, les effets de perturbateur endocrinien du tributylétain (TBT), un composé utilisé dans les peintures pour bateaux et interdit depuis 2003. Ce type d'effets sur le système hormonal de la faune aquatique est soupçonné pour le désormais célèbre bisphénol A, que l'on retrouvait dans les biberons et qui est maintenant interdit dans les contenants alimentaires.

Des effets peu connus

Les impacts sur la santé humaine des micropolluants dispersés dans l'environnement sont encore insuffisamment connus. Outre la toxicité intrinsèque des substances, plusieurs mécanismes complexes doivent être pris en considération. Malgré leur très faible concentration dans le milieu, ces contaminants s'accumulent et se concentrent dans les organismes : on parle de bioaccumulation et de bioconcentration. En outre, ➔ plus on gravit la chaîne alimentaire, des plantes



En chiffres



500 substances sont surveillées par l'agence de l'eau Seine-Normandie dans les eaux de surface du bassin.



53 substances ou familles de substances dangereuses ou prioritaires sont prises en compte pour définir l'état chimique d'une masse d'eau.



1 microgramme par litre, soit l'équivalent d'un petit pois dans une piscine olympique, c'est l'ordre de grandeur de concentration des micropolluants dans les milieux aquatiques.



Quid du changement climatique ?

Sur le bassin, les effets attendus du changement climatique comprennent une baisse des débits des cours d'eau estimée entre 10 et 30 % d'ici 2100, une augmentation de l'évapotranspiration d'environ 16 % en 2050 et une diminution de 16 % de la recharge des nappes. Mécaniquement, les concentrations de micropolluants dans les eaux de surface comme dans les eaux souterraines s'en trouveront augmentées. D'où l'intérêt de redoubler d'efforts pour limiter ces pollutions.

→ aux superprédateurs, des organismes aquatiques à l'homme, plus la concentration de certains micropolluants augmente : un mécanisme appelé bioamplification. Ces substances chimiques peuvent également, en présence les unes des autres, se transformer, se combiner, et voir leurs effets s'amplifier ou au contraire s'atténuer : c'est le fameux « effet cocktail ».

Des réponses multiples

Aussi alarmant que paraît ce tableau, il ne faut cependant pas céder à la panique. Les normes, nationales ou européennes, sont de plus en plus exigeantes : le nombre de polluants recherchés ne cesse d'augmenter tout comme les performances des laboratoires et des outils d'analyse. La directive-cadre sur l'eau (DCE) révisé tous les quatre ans sa liste de substances à surveiller et à réduire prioritairement. L'agence de l'eau Seine-Normandie contrôle et suit en outre près de 500 substances dans les eaux de surface et dans les eaux souterraines. Enfin, l'eau potable reste l'aliment le plus contrôlé et des substances supplémentaires, qui ne figurent pas sur la liste de la DCE, y sont traquées par les agences régionales de santé. Par ailleurs, le règlement européen REACH a fortement contribué à mieux connaître les risques associés aux substances chimiques et à encadrer leur fabrication et leur utilisation. En France, un plan d'action national pour lutter contre la pollution des milieux aquatiques par les micropolluants (2016-2021), qui fait suite à des plans nationaux dédiés à des substances précises (médicaments, PCB...), vise à réduire à la source l'émission de ces micropolluants. Les plans Écophyto, l'action

ALLER PLUS LOIN

L'agence de l'eau Seine-Normandie présente, sur YouTube, l'actualisation (2018) du « Guide pratique des micropolluants dans les eaux du bassin Seine-Normandie ». Extrêmement complet, ce document de près de 400 pages, réalisé avec le soutien de l'INERIS, présente sous forme de fiches pédagogiques les principales familles de substances en détaillant leurs origines, leur comportement dans l'environnement et leurs effets toxiques... Il est disponible sur <http://www.eau-seine-normandie.fr/domaines-d-action/micropolluants>

nationale de recherche et de réduction de substances dangereuses dans les eaux (RSDE) et, à l'échelle du bassin, le SDAGE 2016-2021 du bassin Seine-Normandie, vont dans le même sens. Toutes ces actions ont déjà porté leurs fruits. Des substances ont été prosrites comme les herbicides diuron et isoproturon, interdits en France respectivement en 2008 et 2017. Et avec la loi Labbé, les collectivités entraînent les citoyens vers le zéro phyto.

L'affaire de tous

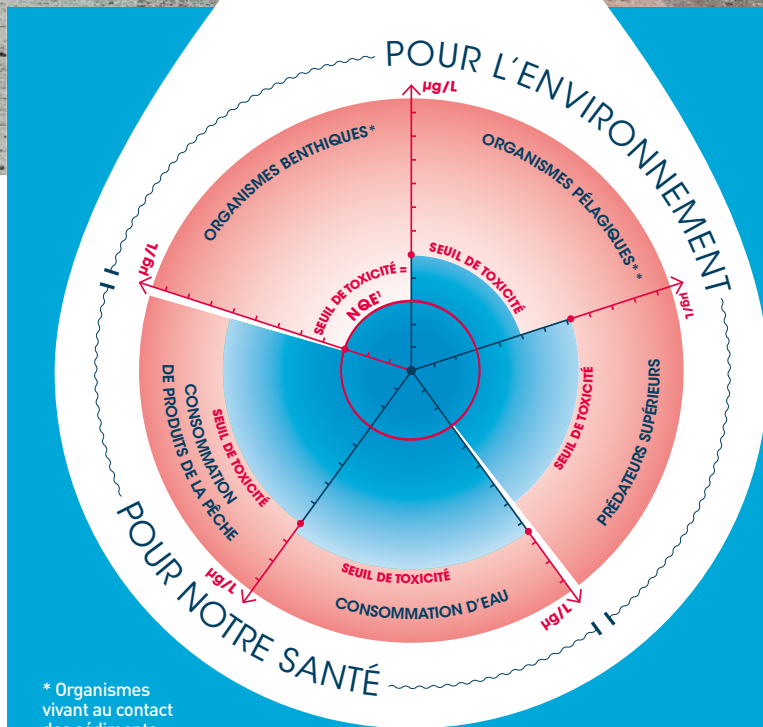
En 2015, 92 % des rivières présentaient un bon état chimique selon les critères de la



« On retrouve des microplastiques, supports de micropolluants, partout : dans les milieux aquatiques, l'air ou même parfois dans nos assiettes »

DCE (voir infographie). À condition toutefois de ne pas prendre en compte les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), polluants d'origine atmosphérique présents partout. Car à eux seuls, ces micropolluants compromettent le bon état chimique de près de 70 % de nos rivières. Parce qu'ils sont issus de la combustion et proviennent à la fois de nos chauffages urbains, de nos incinérateurs de déchets et des moteurs de nos automobiles, ces HAP ne pourront être combattus par la seule politique de l'eau. En définitive, c'est à chacun qu'il incombe de participer activement à la réduction des micropolluants. Au-delà des plans nationaux, nos actions de consommateurs et nos gestes quotidiens peuvent aussi contribuer à protéger l'environnement. ●

Guillaume Tixier



* Organismes vivant au contact des sédiments.
** Organismes vivant dans l'eau.

Qualité de l'eau

La norme de qualité environnementale

Pour déterminer la qualité chimique d'une masse d'eau de surface, on utilise une norme de qualité environnementale (NQE). Celle-ci est élaborée en prenant en compte les sensibilités des organismes vivant dans l'eau (ou organismes pélagiques), des organismes vivant dans le sédiment (ou organismes benthiques), des prédateurs supérieurs et la santé humaine (via la consommation des produits de la pêche ou de l'eau de boisson). La NQE retenue est toujours la plus faible, c'est-à-dire celle qui protège le compartiment le plus sensible : ici le benthos.



2 questions à

JOHNNY GASPERI

Maître de conférences à l'université de Paris-Est Créteil, Laboratoire eau environnement et systèmes urbains (LEESU).

En quoi consistent vos travaux ?

Je cherche à mesurer la présence des microplastiques*, fibres ou fragments de moins de 5 mm dans notre environnement.

* MICROPLASTIQUES

Polluants d'origine et de nature différentes des micropolluants. Ils peuvent servir de supports aux micropolluants. En outre, ils présentent potentiellement un impact sur les organismes aquatiques.

On les retrouve partout : dans les milieux aquatiques, l'air ou même parfois dans nos assiettes. Ils sont issus par exemple des fibres textiles ou de la dégradation de macro-

plastiques. On commence à s'intéresser à leur présence dans le milieu continental depuis 5 ans seulement, à peine un an ou deux en ce qui concerne les fibres. Avec le PIREN-Seine et le programme de recherche OPUR, nous cherchons à caractériser les niveaux de concentration de ces polluants dans la Seine. Nous nous efforçons de comprendre les mécanismes de contamination du milieu, en examinant les effluents des stations d'épuration, les eaux pluviales ou encore les impacts des rejets urbains par temps de pluie.

1. NQE : pour cet exemple, le seuil de toxicité, protégeant les organismes benthiques, définit la norme de qualité environnementale du polluant.

Quels sont les impacts de cette pollution sur la santé ?

Malgré leur présence avérée dans notre environnement, on mesure aujourd'hui assez mal l'impact des microplastiques sur l'organisme. Mais nous n'en sommes qu'au tout début, nous cherchons simplement à caractériser les niveaux d'exposition. Ce n'est qu'une fois ce travail accompli que nous pourrions évaluer d'éventuels dangers. Régulièrement, la presse rapporte les résultats alarmistes d'études indiquant la présence de microplastiques dans l'eau en bouteille. Il faut comprendre que ces plastiques sont, au moins sous forme de fibres, présents dans l'air ambiant et qu'il est très difficile de ne pas les mesurer. Il faut davantage de recherche sur l'impact de ces microplastiques sur la santé humaine. En attendant, les mesures qui visent à limiter la prolifération des plastiques, comme l'interdiction des sacs de caisses, des cotons-tiges, des microbilles dans les cosmétiques, vont dans le bon sens. ●



Réduire les pollutions à la source

La présence de micropolluants dans l'environnement n'est pas une fatalité. Des solutions existent et sont déjà mises en œuvre, par les agriculteurs, les industriels et les collectivités.



ÉCOPHYTO II

« À l'époque du Grenelle de l'Environnement, j'ai proposé, en tant que président de la commission environnement de l'Assemblée permanente des chambres d'agriculture (APCA), de faire adopter un plan de réduction des produits phytosanitaires avec une surveillance biologique du territoire, une formation des agriculteurs adossée à une certification obligatoire, Certiphyto, pour acheter et employer ces produits, et l'expérimentation dans 3 000 fermes sur tout le territoire, de techniques alternatives. Baptisé Écophyto I, ce plan vient d'être reconduit sous le nom d'Écophyto II », résume Didier Marteau. Initié en 2008, le plan Écophyto I avait pour objectif de réduire de 50 % l'utilisation des produits phytopharmaceutiques dans un délai de dix ans. Malgré les efforts entrepris, les objectifs n'ont pas été atteints mais plus de 250 techniques de conduite de culture sans phyto ont été labellisées. Le plan est donc reconduit, avec ce même objectif de réduction de 50 % à l'horizon 2025, avec une réduction de 25 % en 2020.



Agriculture

Cultiver sans polluer

Raoul Leturcq, membre du comité de bassin, agriculteur biologique dans l'Oise, est convaincu qu'on peut cultiver en se passant de produits issus de la chimie de synthèse. « Après avoir constaté que des petits pois traités faisaient mourir de nombreux oiseaux, souffrant de paralysies faciales à cause d'un produit de la famille des néonicotinoïdes censé protéger les semences de céréales, j'ai décidé, avec mon épouse, de ne plus utiliser ces produits toxiques.



À l'époque, dans les années 1990, je ne savais même pas ce qu'était l'agriculture biologique mais j'étais déterminé à travailler autrement.

Aujourd'hui, je suis enchanté d'avoir remis en cause ce modèle. Travailler en bio n'est pas toujours simple, mais c'est tellement enrichissant. La chimie propose un traitement pour chaque problème. S'en passer implique de se remettre à l'agronomie, de se remettre en permanence en question. Je suis convaincu, surtout au regard de la perte de la biodiversité, des problématiques de qualité de l'eau, des enjeux du changement

climatique, mais aussi de la santé et de l'emploi, que l'agriculture biologique apporte les meilleures réponses. Il faut aider les agriculteurs conventionnels, qui sont en grande difficulté, à passer en bio. Le marché est au rendez-vous : les consommateurs ont aujourd'hui des attentes importantes en matière de produits respectueux de l'environnement. » ●



110 000 molécules

susceptibles de contaminer l'environnement sont recensées par la Commission européenne

Collectivité

Du curatif au préventif

Laurie Semblat est adjointe au chef du département du cycle de l'eau de la Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR), une association de collectivités territoriales spécialisées dans les services publics locaux en réseau. Pour elle, les collectivités ne parviendront pas à limiter les micropolluants sans une volonté politique forte, au niveau communautaire. « Depuis 2016, explique-t-elle, l'action nationale RSDE implique que les collectivités luttent contre la présence de micropolluants dans le milieu naturel. Elles ont donc commencé par caractériser les substances. Il leur faut maintenant localiser leurs émetteurs afin de tâcher de remédier à leur diffusion. La tâche est rude au regard de la pluralité des eaux collectées et de la diversité des usages domestiques. Si on a une marge de manœuvre sur les produits phytosanitaires, en encourageant par exemple des techniques de jardinage naturel, comment agir efficacement lorsque tant de produits sont sources de micropolluants : les cosmétiques, les vêtements synthétiques, les produits d'hygiène, les médicaments, certains aliments ? La capacité des collectivités à localiser les émissions et à mener des actions ciblées et effectives est très limitée. Aussi, la FNCCR recommande de travailler en amont, au niveau européen, sur les critères d'autorisation de mises sur le marché qui devraient reprendre les critères de respect du bon état écologique définis par la DCE. Il faut sortir de la logique du curatif, car pendant que nous traitons, de nouvelles substances sont commercialisées, que nous rechercherons demain. Un effort de mise en cohérence des politiques, des règles applicables aux industriels et des pratiques des consommateurs est indispensable. » ●

Guillaume Tixier

Le traitement de surface s'engage

« Notre métier consiste à acheter de l'eau, à la laver et à la rejeter encore plus propre : pour financer cette opération, nous faisons du traitement de surface. » Par cette boutade, Denis Théry, délégué général de l'Union des industries des technologies de surfaces (UITS), souligne la recherche de l'excellence de la part des industriels du traitement de surface dans le traitement de leurs rejets. « Nous travaillons beaucoup sur l'évaluation des micropolluants. Le règlement REACH nous a conduits à substituer à des produits simples mais dangereux pour la santé et l'environnement des produits complexes, aux composés multiples. Par exemple, nous avons remplacé nos bains au cadmium par des bains zinc/nickel. Or, plus les formulations

sont complexes, plus on risque de multiplier les impuretés et les micropolluants ou d'obtenir des réactions indésirables. » Avec le soutien de l'INERIS et de l'agence de l'eau Seine-Normandie, dans le cadre de l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans les eaux (RSDE) initiée depuis 2009, les industriels du traitement de surface listent et analysent les polluants qu'ils rencontrent. « Nous avons mesuré entre 18 et 27 substances dans nos rejets, indique Denis Théry. Quand nous rencontrons un polluant, nous nous efforçons d'en comprendre l'origine et soit nous modifions le process de traitement de surface, soit nous jouons sur le réglage de la station d'épuration afin de mieux abattre ce paramètre. » ●



« Le grand public peut peser sur les industriels et faire changer les pratiques. »

Régis Moilleron,

DIRECTEUR DU LABORATOIRE EAU ENVIRONNEMENT
ET SYSTÈMES URBAINS (LEESU) ET PROFESSEUR
À L'UNIVERSITÉ PARIS-EST CRÉTEIL

Évaluer, informer, traiter

Mieux caractériser les micropolluants, comprendre d'où ils proviennent et comment ils réagissent dans l'environnement permet de trouver des moyens de contenir leur propagation et de limiter leurs effets néfastes. Des chercheurs, soutenus par les agences de l'eau, l'agence française pour la biodiversité et les collectivités locales mènent depuis trois ans des recherches qui portent à la fois sur l'acquisition de connaissances et l'expérimentation de techniques. Focus sur deux exemples sur le bassin : Roulépur et Cosmet'eau¹.

Directeur du Laboratoire eau environnement et systèmes urbains (LEESU) et professeur à l'université Paris-Est Créteil, Régis Moilleron s'intéresse de près au cycle des micropolluants en milieu urbain. Avec Adèle Bressy, chargée de recherche à l'École des Ponts ParisTech, il s'est penché tout particulièrement sur ceux issus des produits cosmétiques, dans le cadre du projet Cosmet'eau cofinancé par le ministère de la

Transition écologique et solidaire, l'agence française pour la biodiversité et l'agence de l'eau Seine-Normandie. « *Cosmet'eau est un projet pluridisciplinaire très complet, qui fait appel à la fois aux sciences sociales et aux sciences des ingénieurs*, explique-t-il. Nous avons essayé de comprendre comment le grand public pouvait peser sur les industriels et faire changer les pratiques ». Le directeur du LEESU prend l'exemple des parabènes, que l'on retrouvait dans 25 % des formulations de produits cos-

UN APPEL À PROJETS DÉDIÉ

Lancé en 2013 par l'ONEMA, devenue agence française pour la biodiversité (AFB), les agences de l'eau et le ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, l'appel à projets « Innovations et changements de pratiques : lutte contre les micropolluants des eaux urbaines » a permis de sélectionner 13 projets qui ont mobilisé pendant cinq ans des collectivités locales et leurs partenaires locaux privés (entreprises, PME/PMI) et publics (universités, laboratoires de recherches) autour de quatre grandes thématiques : la lutte contre les résidus de médicaments et de cosmétiques d'origine domestique, la lutte contre les résidus des rejets hospitaliers, la gestion intégrée des micropolluants dans les réseaux collectifs d'assainissement et la gestion de la pollution drainée par temps de pluie. Roulépur et Cosmet'eau sont les deux projets menés sur le bassin et soutenus par l'agence de l'eau Seine-Normandie.

Consultez la page consacrée à l'appel à projets sur le site de l'AFB : <http://www.onema.fr/AAP-micropolluants-eaux-urbaines>

SAVE THE DATE

3 et 4 octobre 2018, Strasbourg

Colloque national « Micropolluants et innovation dans les eaux urbaines »

Élus, techniciens, venez appréhender les enjeux et responsabilités et découvrir les solutions concrètes mises en œuvre par des collectivités.

Inscriptions en ligne : www.weezevent.com/micropolluants-innovation



© DR

Zoom sur...

Roulépur : des voiries dépolluantes

De nombreux micropolluants se retrouvent dans le milieu aquatique après avoir été lessivés sur nos chaussées par l'eau de pluie. Le projet Roulépur associe des collectivités territoriales (Paris, Seine-Saint-Denis et Seine-et-Marne), des laboratoires de recherche (LEESU, CEREMA, UMR EPOC) et des entreprises (Écovégétal, Saint Dizier Environnement) proposant des solutions innovantes de gestion des eaux pluviales. Son objectif : tester des solutions pour maîtriser à la source la contamination en micropolluants des eaux de ruissellement des voiries et parkings urbains. Directrice de recherche à l'École des Ponts ParisTech, Marie-Christine Gromaire a coordonné ce projet ambitieux qui a permis d'expérimenter quatre techniques adaptées à des contextes particuliers : un parking perméable végétal, des filtres à sable plantés, des accotements végétalisés associés à des fossés filtrants

et enfin un dispositif compact de décantation, filtration, absorption. « Cette palette d'outils permet de répondre à des situations différentes : une eau très chargée devra être dépolluée avant d'être infiltrée, ce qui n'est pas forcément nécessaire quand la charge polluante est modérée. » Roulépur a aussi permis de caractériser les molécules présentes dans les eaux de voiries : des hydrocarbures, une douzaine de métaux, 16 HAP, 8 alkylphénols, plusieurs phtalates... mais aussi des polluants émergents comme l'antimoine, les platinoïdes, les benzotriazoles, les composés perfluorés, certains retardateurs de flamme (PBDE, HBCD, TBBPA)... « La grande variété de ces polluants entraîne une diversité de leurs propriétés chimiques et de leurs comportements : certains sont très hydrophobes, d'autres moins particuliers... On ne peut pas tout traiter de la même façon », explique Marie-Christine Gromaire. ●

métiques en 2005 et qui ne sont présents aujourd'hui que dans 5 %. « Il a suffi d'une émission de télévision pour que le public s'alarme et que les industriels changent leur formulation », note-t-il, en soulignant au passage l'aspect un peu absurde de cet emballement : « Le consommateur ne sait pas à quoi servent les parabènes, ignore quels conservateurs de substitution les remplacent et continue par ailleurs à en consommer sous le nom d'E218 dans les sirops pour la toux où ils sont toujours autorisés ! »

Sans parabène, mais toujours polluant

Malgré des rayonnages entiers de gels douches et shampoings étiquetés « sans parabène », ces substances suspectées de perturber le système endocrinien et qui ne font l'objet d'aucune interdiction continuent d'affluer dans nos cours d'eau du fait de leur présence dans nos eaux usées... « Notre étude a toutefois permis de montrer que les concentrations de parabènes y ont diminué d'un facteur de 3 à 6 entre 2012 et 2016, sans aucune pression réglementaire, juste grâce aux lanceurs d'alerte et à la pres-

sion des consommateurs », souligne Régis Moilleron. Faut-il s'en réjouir ? Oui, mais Cosmet'eau s'est aussi attaché à comparer le potentiel toxique des substituants aux parabènes. « Nos résultats restent à consolider, mais il semblerait qu'en raison de l'effet cocktail, certains substituants aient aussi, à l'image des parabènes, un impact sur l'environnement. » En démontrant le poids de l'opinion sur les pratiques industrielles, pour les produits grand public que sont les cosmétiques, le projet Cosmet'eau fait de l'information des consommateurs un véritable vecteur de changement. « Aujourd'hui, les industriels traitent leurs rejets, mais les produits qu'ils commercialisent diffusent massivement de la pollution. La balle est donc dans notre camp : nos choix de consommateurs influenceront directement sur notre environnement », conclut Régis Moilleron. ●

Guillaume Tixier

1. Les projets Cosmet'eau et Roulépur sont des projets associés à l'Observatoire des polluants urbains en Île-de-France (OPUR), qui est soutenu depuis sa création en 1994 par l'agence de l'eau Seine-Normandie.