



STÉPHAN JACQUET
Responsable de rubrique

Florian Faure travaille à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne et il est, entre autres choses, un spécialiste de l'étude et de l'analyse des microplastiques qui polluent les lacs. Suite à un article que j'ai vu passer dans la revue *Science* et intitulé « *Microplastics in the seas* », je lui ai demandé un petit état des lieux sur ces soupes de plastiques, souvent improprement mais tristement appelées « le 8^e continent ». Il nous propose ici, avec le directeur du Laboratoire Central Environnemental Luiz Felipe de Alencastro, un résumé de cette pollution presque invisible.

Photos Florian Faure (EPFL).



Les eaux douces sont, elles aussi, impactées par la pollution par les plastiques.

QUI A DIT QUE LE PLASTIQUE C'EST FANTASTIQUE?

plastiques servant de matière première à l'industrie, billes dans les dentifrices, cosmétiques ou abrasifs par exemple). Leurs effets supposés dépendent beaucoup de leur taille et de leur nature, mais restent mal connus. Les problèmes liés aux plus gros objets en plastique semblent relativement évidents : obstruction des voies digestives, étouffement, etc. Ceux liés aux microplastiques ne seraient pas seulement physiques mais aussi chimiques d'après les études récentes et en cours : adsorption de polluants hydrophobes (PCB, pesticides comme le DDT, PBDE, etc.) à leur surface et leur possible relargage lors de l'ingestion, et libération d'additifs incorporés pour modifier les propriétés du plastique (BPA, Nonylphénol, etc.). Des organismes de tous types et niveaux trophiques seraient concernés : oiseaux, poissons, invertébrés, etc. Des points comme le transfert dans la chaîne trophique, l'accumulation de ces composés ou l'importance des microplastiques comme vecteurs de contamination par rapport à d'autres voies d'expositions restent à éclaircir.

EN EAU DOUCE

S'il est de mieux en mieux documenté que la faune marine subit un impact direct de cette pollution, très peu de données sont disponibles concernant la répartition, les concentrations et les impacts des microplastiques en milieu continental, même si les plus gros déchets plastiques peuvent être considérés comme omniprésents. Quelques études ont mis en évidence l'atteinte de la surface et des rives de plusieurs lacs : Grands Lacs des États-Unis, lac Léman en France et Suisse, lac de Garde en Italie et jusqu'au lac Hovsgol en Mongolie, pourtant dans une région peu industrialisée et urbanisée. Quelques rivières ont également été étudiées afin d'évaluer les flux de plastique y transitant : Rhône, Tamise, Seine ou encore Danube. À titre d'exemple, les apports de plastique dans la mer Noire par ce dernier sont estimés à 4,2 tonnes par jour. Les sources sont encore peu claires, mais sont généralement cités les déchets directement abandonnés dans l'environnement et emportés par le vent ou les eaux de ruissellement,

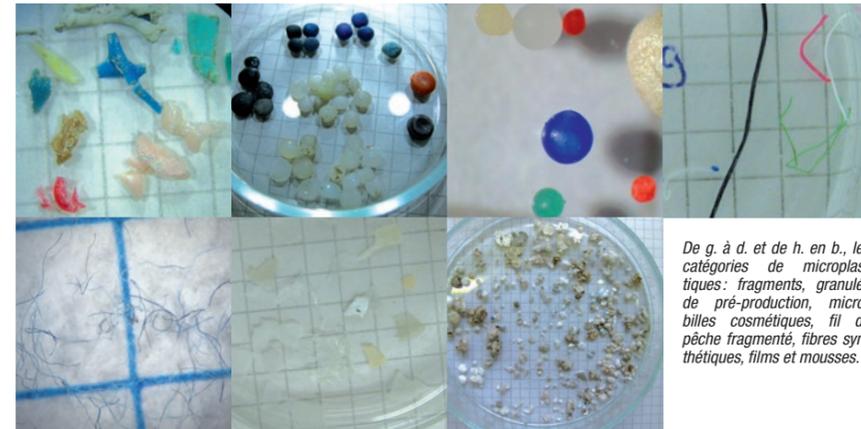
les microbilles cosmétiques ou fibres de vêtements synthétiques transitant par les stations d'épuration, ou encore les lixiviats de décharges ou les déchets de chantiers, voire le rejet accidentel lors du transport ou du traitement industriel des granulés de pré-production. L'exposition de la faune est documentée en France sur le goujon dans plusieurs rivières, en Suisse sur des oiseaux d'eau ou encore en Italie sur divers invertébrés, mais les impacts écotoxicologiques ne sont pas clairement établis. L'adsorption de PCB à la surface de microplastiques du Léman a été démontrée, mais doit être quantifiée et complétée par l'analyse d'autres composés. Le potentiel de relargage des composés absorbés tout comme des additifs dépend des polymères et de leur degré d'oxydation, et du devenir des particules de plastique, éléments peu documentés. Les sédiments de lacs et cours d'eau n'ont pas fait l'objet d'études complètes en eau douce, bien que ce soit un compartiment relativement bien documenté en milieu marin, et qu'une part importante du plastique s'y retrouve théoriquement en raison de sa densité et de sa faible dégradabilité en l'absence de lumière, de chaleur et d'oxygène.

PERSPECTIVES

Les concentrations de microplastiques mesurées sur les lacs et rivières sont du même ordre de grandeur que les valeurs évoquées dans des études similaires sur les océans. Au vu de leur variabilité, elles doivent être complétées par de nombreux autres prélèvements et analyses avant de pouvoir en tirer des conclusions



Pelote de régurgitation de goéland cendré, Léman.



De g. à d. et de h. en b., les catégories de microplastiques : fragments, granulés de pré-production, microbilles cosmétiques, fil de pêche fragmenté, fibres synthétiques, films et mousses.

plus générales sur les eaux douces, et prendre en compte les différents biais influençant les mesures (lieu et profondeur d'échantillonnage, conditions, méthodes d'analyse, etc.). Il est intéressant de noter que les plastiques échantillonnés en eau douce semblent être de nature comparable à ceux trouvés en mer, même si leurs proportions relatives peuvent être différentes. Les études à venir devraient également viser à faire le lien entre les différents compartiments : surface, sédiments, rivières, remonter vers les sources en échantillonnant eaux de ruissellement, stations d'épurations ou décharges, et évaluer l'exposition de la faune *in situ* et les polluants en présence.

Un projet de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne, mandatée par l'Office Fédéral suisse de l'Environnement et dont la phase exploratoire a été menée entre 2011 et 2012 (Faure et al. 2012), est en cours de finalisation. Des échantillonnages d'eau de surface et de sédiments de plage ont été menés sur le lac Léman et 5 autres lacs de Suisse, pour évaluer la répartition et les concentrations des microplastiques. Le Rhône et d'autres affluents du Léman sont également échantillonnés afin d'obtenir une approximation des flux de ces particules. La possible exposition de poissons et oiseaux d'eau à ces particules a également été abordée. Enfin, la nature de ces particules, leur composition et les polluants absorbés à leur surface sont analysés afin d'évaluer l'impact potentiel de cette pollution (PCB, BPA, PBDE, Nonylphénol, pesticides, etc.). L'objectif étant de pouvoir établir un premier état des lieux de cette pollution en Suisse, de sa répartition et de son impact potentiel. Plus globalement, ces données pourront également donner un aperçu de la contribution de la Suisse à la pollution marine, via le Rhône, et avec les études similaires en cours de réalisation de mieux cerner la part de la pollution marine ayant effectivement une origine continentale. Les résultats de cette étude et d'autres sur les eaux douces ailleurs dans le monde apporteront dans les mois qui viennent un éclairage plus complet de cette problématique.

Comme pour la plupart des enjeux environnementaux complexes, les solutions miracles n'existent pas. Si

certains envisagent de nettoyer la surface des océans à travers des projets pharaoniques, de nombreux doutes existent quant à la faisabilité technique et au réalisme économique de telles solutions. La communauté scientifique est de plus très partagée sur la priorité à accorder à de tels projets, plus spectaculaires qu'efficaces selon beaucoup. Le nettoyage de plages ou du fond des lacs par les plongeurs a lui un impact direct, même s'il est ponctuel. Il contribue aussi sans doute à éveiller des consciences quant à ces problématiques. De manière plus durable, il est évidemment surtout urgent d'identifier les sources principales de cette pollution en fournissant plus de moyens à ces recherches. Il sera ensuite possible de les réduire en sensibilisant le public et en prenant des mesures politiques et économiques ciblées, comme la revalorisation des déchets plastiques comme ressources par exemple. ■

REPÈRES

La production mondiale de plastiques a augmenté de 1,5 million de tonnes (Mt) par an de 1950 à 245 Mt en 2008. Elle pourrait tripler d'ici 2050. En 2008 dans l'Union européenne, environ 25 Mt de déchets de plastique ont été générés mais seulement 5,3 Mt ont été recyclées. Alors que le recyclage devrait augmenter de 30 % d'ici 2015, l'enfouissement et l'incinération avec récupération de chaleur resteront prédominants dans la gestion des déchets. 80 % des plastiques trouvés en mer proviendraient des terres, soit des décharges, égouts et ordures urbaines. Les 10 Mt de détritus, surtout en plastique, qui finissent chaque année dans les océans et les mers en font la plus grande décharge de la planète.

APPEL À CONTRIBUTION

Vous venez de publier un article scientifique et vous voulez nous le faire connaître. Contactez notre collaborateur : stephan.jacquet@thonon.inra.fr

RÉFÉRENCES

- > Bowmer, T., and P. Kershaw. 2010. Proceedings of the GESAMP International Workshop on Microplastic Particles as a Vector in Transporting Persistent, Bioaccumulating and Toxic Substances in the Oceans. 28-30th June 2010, UNESCO-IOC, Paris. 82. GESAMP (2010, IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). <http://www.vliz.be/imisdocs/publications/227957.pdf>.
- > Faure, Florian, Marie Corbaz, Hadrien Baecher, and Luiz Felipe de Alencastro. 2012. « Pollution due to Plastics and Microplastics in Lake Geneva and in the Mediterranean Sea. » Archives Des Sciences, no. 65 (November): 157 – 64.
- > Law, Kara Lavender, and Richard C. Thompson. 2014. « Microplastics in the Seas. » Science 345 (6193): 144 – 45. doi:10.1126/science.1254065.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier l'Office Fédéral de l'Environnement (OFEV) pour son soutien matériel et le mandat confié, et l'association genevoise OceanEye pour le soutien logistique lors des premiers échantillonnages sur la surface du lac.



Filet Manta pour l'échantillonnage de surface...



... et filtrat obtenu.