

Communiqué de presse – 5 août 2021

Microplastiques dans les océans : leur ingestion chronique perturbe la croissance et la reproduction des poissons

INRAE, l’Ifremer, et les universités de Bordeaux et d’Orebrö (Suède) ont étudié la toxicité chronique des microplastiques sur les fonctions biologiques essentielles des poissons. Deux espèces de poissons, l’une marine et l’autre d’eau douce, ont été exposées à différents types de microplastiques, seuls ou enrobés de polluants organiques, pendant 4 mois. Publiés dans la revue *Journal of Hazardous Materials* du 5 août 2021, les résultats mettent en évidence des défauts de croissance et de reproduction lors d’une exposition à long terme. L’intensité des effets observés varie par ailleurs en fonction de plusieurs variables : type de microparticule, présence ou non de polluants organiques, durée d’exposition.

Les chercheurs ont étudié les effets physiologiques d’une ingestion chronique de microplastiques de polyéthylène (PE) et de polychlorure de vinyle (PVC), les matériaux les plus répandus pour la fabrication d’emballages et d’objets en plastique, seuls ou enrobés de polluants organiques¹. L’étude a été menée pendant 4 mois sur deux espèces de poissons : l’une marine, le medaka marin (*Oryzias melastigma*), et l’autre d’eau douce, le poisson zèbre (*Danio rerio*).

Plastiques et polluants : un problème de taille ... mais pas que

La quantité de débris plastiques dans les océans, notamment des microplastiques, est en augmentation constante. En raison de l’importante diversité des sources de microplastiques et de leur persistance dans l’environnement aquatique, une grande variété de microplastiques est aujourd’hui présente dans tous les écosystèmes marins, et donc dans la chaîne trophique².

Les microplastiques peuvent varier en taille (1 µm à 5 mm), en composition chimique, et dans la nature des polluants et des microorganismes qui les enrobent. Ils adsorbent les polluants organiques environnants, aussi bien à la surface de l’eau où l’on retrouve initialement les plastiques de faible densité comme le polyéthylène (PE), que dans les sédiments où l’on retrouve les plastiques de haute densité comme le polychlorure de vinyle (PVC).

Le perfluoré PFOS (l’acide Perfluorooctanesulfonique) utilisé comme retardateur de flamme dans les plastiques, la BP3 (la Benzophénone3) couramment utilisée comme filtre UV notamment dans des filtres solaires, et le BaP (Benzo[a]pyrène) contenu par exemple dans des dérivés pétroliers, sont des polluants organiques fréquemment détectés dans les systèmes aquatiques.

¹ Les polluants organiques sont des composés chimiques renfermant au moins un atome de carbone lié, au moins, à un atome d’hydrogène. Les polluants type PFOS, BaP ou BP3 sont considérés comme potentiels perturbateurs endocriniens.

² La chaîne trophique désigne l’ensemble des relations alimentaires entre les éléments d’un écosystème.

Perturbateurs de croissance et de reproduction

Une réduction de la croissance, plus précisément de taille et de poids du corps, a été observée chez les poissons exposés quels que soient l'espèce ou le type de microparticule. Ces effets sont bien plus importants au bout de 4 mois d'exposition qu'au bout de 2 mois, ce qui souligne l'importance de mener des études à long terme pour évaluer la toxicité des microplastiques. En outre, la réduction de la croissance (de 20 à 35 %) est principalement visible chez les femelles, probablement en raison de leurs besoins énergétiques plus élevés que ceux des mâles lors de la reproduction.

Des défauts de reproduction ont également été observés, allant jusqu'à 50 % de chute du taux de reproduction habituel. Ces perturbations varient selon les espèces et les types de microplastiques. Chez le poisson zèbre en eau douce, l'exposition combinée au PVC-BaP et au PVC-BP3 entraîne un retard dans le déclenchement de la ponte, et l'exposition au PE-BP3 et à tous les PVC, vierges ou portant des polluants, conduit à une diminution du nombre de pontes. Chez le medaka marin, l'exposition à presque tous les microplastiques induit un retard dans le déclenchement de la ponte et une diminution du nombre d'œufs produits par femelle et par jour. Enfin, le PVC-BP3 entraîne des troubles du comportement chez la progéniture au stade larvaire.

Ces résultats mettent en évidence des perturbations de croissance et de reproduction des poissons lors d'une exposition à long terme aux microplastiques, qui peuvent conduire à de graves dysfonctionnements écologiques. Ces effets ou leur intensité dépendent du type de microparticule (le PVC étant plus toxique que le PE), de la présence ou non de polluants organiques associés (la BP3 étant plus toxique que le PFOS ou le BaP), de la durée d'exposition et de la sensibilité des espèces.

Il est désormais nécessaire d'étudier l'influence de la taille et de la composition chimique des microplastiques sur leur toxicité, ainsi que le rôle des additifs. Comprendre les mécanismes sous-jacents aux perturbations biologiques induites permettra d'évaluer dans quelle mesure ces effets peuvent être généralisés à tous les types de microplastiques, afin par exemple de prioriser le contrôle des émissions.

Référence

Bettie Cormier, Florane Le Bihanic, Mathieu Cabar, Jean-Claude Crebassa, Mélanie Blanc, Maria Larsson, Florian Dubocq, Leo Yeung, Christelle Clérandeau, Steffen H. Keiter, Jérôme Cachot, Marie-Laure Bégout, Xavier Cousin. Chronic feeding exposure to virgin and spiked microplastics disrupts essential biological functions in teleost fish. *Journal of Hazardous Materials*, 2021, 415, pp.125626. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2021.125626

Contact scientifique

Xavier Cousin – xavier.cousin@ifremer.fr

Unité mixte de recherche GABI Génétique Animale et Biologie Intégrative

Département scientifique GA Génétique animale

Centre INRAE Ile-de-France-Jouy-en-Josas-Antony

Contacts presse

Service de presse INRAE : 01 42 75 91 86 – presse@inrae.fr

Service de presse Ifremer : 06 07 84 37 97 / 06 49 32 13 83 – presse@ifremer.fr

Service de presse université de Bordeaux : delphine.charles@u-bordeaux.fr et helene.katz@u-bordeaux.fr

À propos d'INRAE :

INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation créé le 1er janvier 2020. Institut de recherche finalisé issu de la fusion entre l'Inra et Irstea, INRAE rassemble une communauté de 12 000 personnes, avec 268 unités de recherche, service et expérimentales implantées dans 18 centres sur toute la France. L'institut se positionne parmi les tout premiers organismes de recherche au monde en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et en écologie-environnement. Il est le premier organisme de recherche mondial spécialisé sur l'ensemble « agriculture-alimentation-environnement ». INRAE a pour ambition d'être un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux. Face à l'augmentation de la population, au changement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut construit des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

la science pour la vie, l'humain, la terre

Rejoignez-nous sur :



www.inrae/presse

À propos de l'Ifremer

Reconnu dans le monde entier comme l'un des tout premiers instituts en sciences et technologies marines, l'Ifremer s'inscrit dans une double perspective de développement durable et de science ouverte. Il mène des recherches, innove, produit des expertises pour protéger et restaurer l'océan, exploiter ses ressources de manière responsable, et partager les connaissances et les données marines afin de créer de nouvelles opportunités pour une croissance économique respectueuse du milieu marin.

Présents sur toutes les façades maritimes de l'hexagone et des outremer, ses laboratoires sont implantés sur une vingtaine de sites dans les trois grands océans : l'océan Indien, l'Atlantique et le Pacifique. Pour le compte de l'Etat, il opère la Flotte océanographique française et ses 1500 chercheurs, ingénieurs et techniciens, font progresser les connaissances sur l'une des dernières frontières inexploitées de notre planète.

www.ifremer.fr

À propos de l'université de Bordeaux

Avec plus de 56 000 étudiants, 6000 personnels dont près de 3200 enseignants-chercheurs et chercheurs, l'université de Bordeaux est aujourd'hui l'une des plus grandes universités françaises. Implantée sur tout le territoire aquitain et reconnue pour la qualité de ses enseignements et son exigence scientifique, elle est un acteur de premier plan de l'enseignement supérieur et de la recherche au niveau régional et national.

Pluridisciplinaire de cœur et d'esprit, elle cultive offre de formation diversifiée, de la licence au doctorat, avec comme le souci constant de préparer aujourd'hui les citoyens de demain et de les accompagner dans leur projet personnel et professionnel.

Le croisement permanent des regards, des disciplines et des approches, cette responsabilité vis-à-vis de la société irriguent tout autant la politique de recherche, ambitieuse et exigeante, de l'université de Bordeaux.

Labellisée « initiative d'excellence » par le gouvernement français, elle se positionne parmi les grandes universités européennes de recherche. Ses chercheurs, investis dans des collaborations fructueuses que ce soit avec de prestigieux établissements à l'international ou des industriels de premier plan, contribuent aux grandes avancées scientifiques, à leur transfert technologique et industriel et, d'une manière générale, à la diffusion du savoir.