



www.cnrs.fr



COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL | PARIS | 23 MAI 2016

Attention, sous embargo jusqu'au 23 mai 2016, 14h00 de Paris.

## Pollution des océans : zoom sur la fragmentation des déchets plastiques

D'abord découverts par les navigateurs, les amas de débris plastiques flottant au centre d'immenses tourbillons océaniques appelés gyres sont aujourd'hui sous la loupe des scientifiques. Pour mieux connaître la fragmentation des microplastiques sous l'effet de la lumière et de l'abrasion des vagues, des chercheurs ont combiné des analyses physico-chimiques à une modélisation statistique. Ils ont ainsi montré que les débris plastiques ont des comportements bien distincts suivant leur taille. Les plus gros flotteraient à plat à la surface de l'eau, avec une face exposée préférentiellement à la lumière du soleil. Mais les chercheurs ont observé moins de débris de petite taille (environ 1 mg) que ce que prévoit le modèle mathématique. Plusieurs hypothèses sont avancées pour expliquer ce déficit. Ces résultats ont été obtenus par des chercheurs du CNRS et de l'Université Toulouse III – Paul Sabatier<sup>1</sup>, à partir d'échantillons récoltés lors de l'Expédition 7<sup>e</sup> Continent. Ils sont publiés dans la revue *Environmental Science and Technology*, le 23 mai 2016.

Depuis les années 1990, les expéditions scientifiques se succèdent pour étudier la composition et le comportement des microplastiques dans les cinq gyres océaniques – au centre desquels les déchets sont comme emprisonnés par des courants marins circulaires. Ainsi, en mai 2014, la mission scientifique Expédition 7<sup>e</sup> Continent a permis aux chercheurs de prélever des échantillons du gyre de l'Atlantique nord, dans l'objectif de mieux comprendre le phénomène de fragmentation des déchets plastiques. Les résultats des analyses physico-chimiques ont été confrontés à une modélisation mathématique.

Les études par microscopie et microtomographie<sup>2</sup> montrent que les microplastiques prélevés (entre 0,3 et 5 mm de long) ont des comportements bien distincts suivant leur taille. Les particules les plus grosses (2 à 5 mm), généralement parallélépipédiques, flottent à la surface de l'eau. La face préférentiellement orientée au soleil est décolorée et vieillit sous l'effet du rayonnement solaire, tandis que l'autre face est colonisée par des micro-organismes. Les particules les plus petites (0,3 à 1 mm) sont cubiques et ont des faces identiques. Leur tendance à rouler dans les vagues ralentirait le développement d'un biofilm et favoriserait leur érosion par leurs coins.

<sup>1</sup> Principalement du laboratoire Interactions moléculaires et réactivité chimique et photochimique (CNRS/Université Toulouse III – Paul Sabatier) et de l'Institut de mathématiques de Toulouse (CNRS/Université Toulouse Capitole/Université Toulouse Jean Jaurès/Insa Toulouse/Université Toulouse III – Paul Sabatier), avec la collaboration de collègues du Centre interuniversitaire de recherche et d'ingénierie des matériaux (CNRS/Université Toulouse III – Paul Sabatier/INP Toulouse), de l'Institut de Chimie de Toulouse (CNRS/Université Toulouse III – Paul Sabatier/INP Toulouse/IRD) et du Centre de microscopie électronique appliquée à la biologie de l'Université Toulouse III – Paul Sabatier.

<sup>2</sup> La microtomographie permet d'accéder de manière non destructive à une vision en trois dimensions d'un échantillon microscopique.

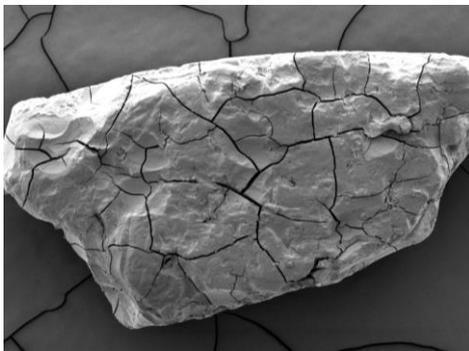


www.cnrs.fr



L'approche statistique, appliquée aux mêmes échantillons, a eu la particularité d'être basée sur la distribution des microplastiques en fonction de leur masse, rompant avec les méthodes plus classiques basées sur leur répartition par taille. Or, le modèle mathématique prévoit, pour les particules les plus légères (moins d'1 mg), une masse totale vingt fois supérieure à celle observée dans les échantillons. Ce déficit de particules les plus légères, pourrait laisser penser que les plus petites particules, celles en forme de cube, se fragmentent plus vite pour donner naissance à des particules de taille inférieure à 0,3 mm (voire à des nanoparticules), qui aujourd'hui ne sont pas détectées. D'autres hypothèses peuvent être avancées : l'ingestion de ces particules par des organismes marins, par des poissons, un défaut de flottaison...

Cette découverte devrait encourager les scientifiques à développer des techniques de dosages de particules micrométriques et nanométriques dans les échantillons naturels. Des travaux récents ont d'ailleurs démontré en laboratoire la formation de nanoparticules de plastiques dans des conditions qui simulent le vieillissement naturel<sup>3</sup>. La question de l'impact des nanoparticules sur les écosystèmes est également posée. Déjà, des premières études ont montré que les particules de plastique micrométriques, ingérées par les organismes du zooplancton, obstruent leurs voies digestives.



**Une particule de plastique (environ 3 mm de long) observée au microscope électronique à balayage.**

Les craquelures observées à la surface (face exposée au soleil) sont dues au vieillissement photochimique. Elles favorisent la fragmentation du débris en particules plus petites, le long de ces fissures.

© IMRCP/CNRS



**Collecte de particules de plastique avec l'Expédition 7<sup>e</sup> Continent.**

© 7eContinent - Vinci Sato

<sup>3</sup> **Marine plastic litter: the unanalyzed nano-fraction**, Julien Gigault, Boris Pedrono, Benoît Maxit & Alexandra Ter Halle. Environmental Science: Nano, 1<sup>er</sup> mars 2016. DOI: 10.1039/C6EN00008H. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2016/en/c6en00008h#divAbstract>



www.cnrs.fr



---

## Bibliographie

**Understanding the fragmentation pattern of marine plastic debris**, Alexandra ter Halle, Lucie Ladirat, Xavier Gendre, Dominique Goudouneche, Claire Pusineri, Corinne Routaboul, Christophe Tenailleau, Benjamin Duployer, Emile Perez. *Environmental Science and Technology*, 23 mai 2016.

<http://dx.doi.org/10.1021/acs.est.6b00594>

---

## Contacts

**Chercheuse CNRS** | Alexandra Ter Halle | T +33 (0)5 61 55 84 57 | [ter-halle@chimie.ups-tlse.fr](mailto:ter-halle@chimie.ups-tlse.fr)

**Presse CNRS** | Véronique Etienne | T +33 (0)1 44 96 51 37 | [veronique.etienne@cnrs-dir.fr](mailto:veronique.etienne@cnrs-dir.fr)