

Les microplastiques comme source de métaux et métalloïdes toxiques dans l'environnement

C. Catrouillet¹, M. Davranche¹, D. Vantelon², C. Rivard^{2,3}, R. Tucoulou⁴, X. Le Coz¹
et J. Gigault^{1,5}

¹Géosciences Rennes, UMR 6118, University of Rennes 1, Campus de Beaulieu, 35042 Rennes, France

²Synchrotron SOLEIL, L'orme des merisiers, Saint Aubin BP48, 91192 Gif-sur-Yvette, France

³INRAE, BIA, TRANSFORM, 44316 Nantes, France

⁴ESRF, The European Synchrotron, 71, Avenue des Martyrs, 38043, Grenoble, France

⁵TAKUVIK CNRS/ULaval, UMI3376, Université Laval, Quebec City, QC, Canada

*e-mail contact: charlotte.catrouillet@univ-rennes1.fr

Résumé :

La pollution plastique est un des plus gros challenges de l'Anthropocène. La pollution plastique a augmenté dramatiquement au cours du dernier siècle, avec le déversement de tonnes de plastiques dans les sols, les rivières et les océans. Un problème majeur lié à cette pollution plastique est leur persistance au cours du temps dans l'environnement et leur fragmentation de macroplastiques en micro et nanoplastiques. Cependant, les plastiques « environnementaux » peuvent également contenir des métaux et métalloïdes toxiques, soit parce qu'ils sont utilisés comme additifs dans la formulation des plastiques, soit parce qu'ils sont adsorbés à la surface des plastiques. Or, la forme chimique d'un élément contrôle sa biodisponibilité et sa toxicité, rendant primordial la détermination de leur spéciation. Divers plastiques « environnementaux » ont été collectés sur des plages et dans des gyres océaniques à travers le monde. Certains échantillons présentent des concentrations en Cr et Pb pouvant atteindre quelques mg g⁻¹ et en As quelques µg g⁻¹. Or ces trois éléments sont classés parmi les plus dangereux au monde par l'OMS car ils sont cancérigènes. Afin de déterminer sous quelles formes chimiques ces éléments sont présents dans les plastiques environnementaux, des analyses XAS (X-ray Absorption Spectroscopy) et µXRF (X-Ray Fluorescence) ont été réalisées aux synchrotrons ESRF et SOLEIL. Les résultats obtenus montrent que les formes redox de ces éléments varient d'un échantillon à un autre, suivant le pigment utilisé. Alors que certains échantillons présentent une stabilité des formes de Cr au sein de l'échantillon, d'autres présentent des variations de spéciation d'une zone analysée à l'autre. Les plastiques sont donc non seulement des vecteurs d'espèces chimiques dans l'environnement, mais également des vecteurs de métaux et métalloïdes présents sous des formes toxiques.

Thème(s) :

- 1/ Sources, Niveaux de contamination, Modélisation
- 2/ Mécanismes de transformation des plastiques
- 3/ Impacts des plastiques et risques sur les organismes et les écosystèmes
- 4/ Conception de polymères à plus faible impact environnemental, Solutions
- 5/ Approches sociologique, socio-économique, nouveaux modèles économiques