

Etude par XPS, TOF-SIMS et ICP-MS de la sorption de polluants métalliques par les nanoplastiques

Antoine Aynard^{1*}, Javier Jimenez-Lamana¹, Cécile Courreges¹, Bruno Grassl¹, Stéphanie Reynaud¹

¹ Université de Pau et des Pays de l'Adour, E2SUPPA, CNRS UMR 5254, IPREM, Pau, France

* antoine.aynard@univ-pau.fr

Résumé

Malgré le grand nombre de travaux déjà réalisés dans le domaine de la pollution plastique, d'importantes questions restent sans réponse : comment échantillonner et quantifier la plus petite partie des débris plastiques, appelés nanoplastiques (NPTs), dans les écosystèmes aquatiques et quels sont leur comportement et leur devenir dans les milieux environnementaux et biologiques. La concentration en masse et en volume des NPTs est extrêmement faible, mais incroyablement élevée en termes de surface spécifique. Ces débris dont la taille leur permet de franchir les membranes cellulaires nous exposent à un risque qui doit être évalué et qui est lié à leurs comportement de vecteurs de substances dangereuses via l'adsorption de trace métallique ou de polluants organiques persistants (POP).

Dans ce contexte nous avons étudié les interactions entre NPTs modèles et un polluant métallique en utilisant deux techniques complémentaires d'analyse de surface : la Spectrométrie de Masse d'Ions Secondaires à Temps de Vol (TOF-SIMS) et la Spectrométrie photo électronique X (XPS). La Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif (ICP-MS) complète les résultats pour déterminer les mécanismes de sorption. Cette approche couplant des techniques de pointe permet de détecter et quantifier (i) les interactions polluant/NPT ayant lieu à la surface du NPT par adsorption, (ii) la diffusion du polluant au cœur des NPTs (absorption). Les résultats ont été corrélés aux propriétés physico-chimiques des milieux d'exposition. Cette étude confirme ainsi la capacité des nanoplastiques à agir en tant que vecteurs de polluants et évalue les phénomènes d'adsorption et d'absorption.

Mots clés : Nanoplastique, XPS, TOF-SIMS, ICP-MS, polluant métallique

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