

---

# Les procédés d'oxydation avancés pour limiter les nanoplastiques dans les eaux de surface

Didier Robert\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut de Chimie et Procédés pour l'Energie, l'Environnement et la Santé (ICPEES), CNRS University of Strasbourg, Saint-Avold Antenna, Université de Lorraine rue Victor Demange, Rue Victor Demange, 57500, Saint-Avold, France – Institut de Chimie et Procédés pour l'Energie, l'Environnement et la Santé (ICPEES), CNRS University of Strasbourg, Saint-Avold Antenna, Université de Lorraine rue Victor Demange, Rue Victor Demange, 57500, Saint-Avold, France – France

## Résumé

Chaque année, environ 13 millions de tonnes de plastiques sont rejetées dans les rivières et les océans. Les nanoplastiques (NPs), sont définis avec une taille allant de 1 nm à 1  $\mu$ m. Les NPs apparaissent dans les masses d'eau de surface et dans les mers et océans selon deux origines : i) Transport dans le milieu marin sous forme de micro et nanoparticules synthétiques, ii) Fragmentation de gros débris de plastique selon différents processus (photodégradation par les ultraviolets, biodégradation, processus de dégradation mécaniques et chimiques...). Les plus petits débris plastiques compris entre 20 et 100 nm (les NPs) peuvent contourner toutes les étapes de traitement de l'eau, et sont rejetés dans l'environnement. Les procédés conventionnels sont donc peu adaptés. Dans ce contexte, les procédés d'oxydation avancés (POA) peuvent représenter une solution intéressante. Le principe général des POA est basé sur la génération in-situ d'agents oxydants puissants, tels que les radicaux hydroxyles (HO $\cdot$ ). Peu de travaux ont été réalisés sur l'élimination des micro et nanoplastiques par photocatalyse hétérogène. Notre équipe à Strasbourg a été une des premières à démontrer la faisabilité de la dégradation photocatalytique de nanoparticules calibrées de PMMA et de polystyrène (PS) avec des mousses de TiO<sub>2</sub>-P25/ $\beta$ -SiC sous lumière UV-A. Ainsi, lors de la dégradation photocatalytique de suspensions de nanobilles de polystyrène, nous avons montré une minéralisation de près de 80 % après 96 h de traitement. La quantité de carbone organique permet d'avoir une estimation de la proportion de nanopolymères photooxydés et minéralisés. Pour obtenir plus d'informations sur la proportion de nanobilles de PS restantes, nous avons utilisé la chromatographie en phase gazeuse par pyrolyse couplée à la spectroscopie de masse (Py-GC/MS), qui est une méthode prometteuse pour la caractérisation et la quantification directes des MPs et des NPs dans des échantillons environnementaux. De plus, des analyses par pyGC/MS à basse température permettent de détecter la présence de sous-produits de dégradation lors de la photocatalyse du PS. Ainsi, plusieurs molécules dont l'acide acétique, l'acide benzoïque, la benzophénone et le monobenzoate de 1,2-Ethanediol ont été détectés.

**Mots-Clés:** nanoplastiques, microplastiques, photocatalyse, minéralisation, dépollution

---

\*Intervenant