



L'exposome chimique environnemental : un enjeu global. Illustration avec le cas des PFAS.

Hélène BUDZINSKI, Pierre LABADIE, Marie-Hélène DEVIER
Université de Bordeaux, EPOC - UMR 5805 CNRS, Talence

Face à la pression croissante des activités humaines, la restauration et/ou la préservation de la qualité de l'environnement est un enjeu majeur pour l'environnement et pour la vie humaine (l'impact sur les humains et non humain est à considérer de façon intégré et holistique). Dans cette perspective, il est important de caractériser et de comprendre les facteurs pouvant l'affecter dont particulièrement la contamination chimique. La limite planétaire concernant la pollution chimique et l'introduction d'entités nouvelles dans la biosphère a été dépassée (Persson et al., 2022). En effet, le développement industriel et le taux de croissance démographique élevé des XXe et XXIe siècles, sont allés de pair avec une augmentation de la commercialisation et de l'utilisation de molécules de synthèse. À l'heure actuelle, le nombre de produits chimiques sur le marché européen est estimé à plus de 110 000 (Plan micropolluants, 2016-2021), dont la plupart ne sont pas particulièrement étudiés en termes d'écotoxicité, ni recherchés. L'utilisation généralisée de molécules synthétiques, a entraîné une contamination généralisée des écosystèmes notamment aquatiques. La caractérisation de ces contaminations complexes représente actuellement un défi majeur pour la recherche et la gestion environnementale.

Parmi tous les composés chimiques considérés comme des micropolluants organiques on trouve de nombreuses classes d'usage comme les pesticides, les composés pharmaceutiques, les biocides, de nombreuses classes de composés à action toxicologique spécifique comme les perturbateurs endocriniens, les composés cancérogènes, les pesticides SDHI (inhibiteurs de la succinate déshydrogénase) et également de nombreuses familles chimiques comme les tensioactifs, les composés azotés, les urées, les azoles, les composés organo-halogénés. Au sein de cette dernière famille on recense les substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS) qui sont un groupe de composés chimiquement stables, hydrophobes et lipophobes dont les propriétés uniques les ont rendues très intéressantes et adoptées dans de nombreuses industries. Parmi cette dernière famille figurent les substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS), un groupe de composés chimiquement stables, hydrophobes et lipophobes, dont les propriétés particulières ont suscité un grand intérêt et favorisé leur utilisation dans de nombreux secteurs industriels. La conséquence de leur utilisation généralisée dans des milliers de produits à travers le monde depuis de nombreuses décennies a entraîné une exposition environnementale généralisée, car ces composés persistants ne se dégradent pas facilement. En raison de leur structure chimique spécifique et de leur persistance, les PFAS sont souvent considérées comme des « polluants éternels ». Ils se propagent rapidement dans l'écosystème, contaminant tous les compartiments environnementaux (sol, air, eau, biote) et pour ce qui est de l'eau, des rivières et des eaux souterraines à l'eau du robinet. Les risques potentiels pour la santé associés aux PFAS comprennent des troubles du système immunitaire, des problèmes hormonaux et de développement, ainsi qu'un risque accru de certains types de cancer.

Les préoccupations concernant leur impact sur la santé environnementale et la santé humaine découlent donc de leur présence généralisée, de leur persistance dans l'environnement et de leur capacité à s'accumuler dans les organismes vivants. La prévalence mondiale et les effets nocifs des PFAS, combinés à l'introduction de nombreux nouveaux composés dans l'environnement, continuent de poser des défis pour la compréhension et la gestion des risques associés à leur présence. L'un des défis majeurs réside dans la grande diversité de ces substances : chacune possède des propriétés spécifiques, peut être employée dans des usages variés et peut également être générée comme sous-produit de certains procédés de fabrication ou résulter de processus de dégradation naturels ou d'origine anthropique.

Bien que des avancées significatives aient été réalisées dans la compréhension de l'écodynamique de ce groupe complexe de composés chimiques, de nombreuses interrogations et difficultés subsistent. Cet exposé vise ainsi à faire le point sur les connaissances actuelles concernant leur présence et leur devenir.