

Voici ce que vous devez savoir sur les PFAS, que l'on surnomme « polluants éternels »



Les PFAS, produits chimiques toxiques, sont des contaminants associés à une augmentation des concentrations sanguines de cholestérol, une réduction de la croissance fœtale, une diminution de la réponse immunitaire aux vaccins, et une augmentation des risques de cancer du rein. La liste des problèmes de santé causés par les PFAS continue de s'allonger au fur et à mesure que les études épidémiologiques s'accumulent. Deux universitaires, experts en chimie de l'environnement et en santé environnementale, proposent d'apporter un éclairage sur la problématique des PFAS.

Les multiples applications des PFAS

Le nom est plutôt rébarbatif et vient de l'anglais « *Per and polyfluoroalkyl substances* », soit des substances alkylées per – ou polyfluorées. Les PFAS sont des molécules chimiques synthétisées en laboratoire. Elles sont composées, d'une part, d'une chaîne d'atomes qui a les mêmes propriétés que l'huile. Ces atomes rendent les PFAS particulièrement stables et difficiles à dégrader (de là, leur surnom de polluants éternels – *Forever Chemicals*). D'autre part, les PFAS sont aussi constitués d'une partie qui aime l'eau et qui fuit l'huile (dualité qui en fait un tensioactif). Par ailleurs, leur composition chimique leur confère des propriétés recherchées pour toutes sortes d'applications modernes. L'utilisation la plus connue des PFAS est celle d'antiadhésif pour nos instruments de cuisson – les fameuses poêles en Teflon. On les utilise également pour protéger nos meubles, tapis et textiles contre les taches (les produits de type « Scotchgard »).

Les PFAS peuvent également être utilisés pour imperméabiliser une multitude de vêtements. Ils sont par ailleurs aussi présents dans certains cosmétiques dits hydrofuges ou « résis-



tants à l'eau », comme le fond de teint. Plusieurs papiers et cartons résistants à l'eau ou aux graisses sont aussi traités aux PFAS et beaucoup de plastiques en contiennent. Bien entendu, tous ces produits risquent de se retrouver dans nos déchets, faisant des sites d'enfouissement des sources potentiellement inquiétantes de PFAS.

Contourner les règles

Les deux PFAS originaux, PFOS et PFOA, sont considérés comme des polluants organiques persistants et ont été bannis par la Convention de Stockholm⁽¹⁾. Malheureusement, l'industrie est ingénieuse pour contourner les règles en modifiant une portion de la structure chimique complexe des PFAS. Dans quel but ? Celui de générer un composé aux propriétés industrielles et commerciales très similaires, mais qui échappe à la réglementation. Au fur et à mesure que les chercheurs et les agences gouvernementales de protection de l'environnement accumulent des données pour tenter de réglementer certains PFAS spécifiques, l'industrie a le beau jeu de changer de molécules et d'utiliser de nouvelles versions alternatives.

Ainsi, sur les milliers de composés PFAS disponibles, les réglementations n'en touchent habituellement qu'un très petit nombre, souvent moins qu'une dizaine selon les pays. Seuls, au mieux, une trentaine de PFAS sont détectés et exigés par les méthodes d'analyses actuelles. De plus, plusieurs des nouvelles formulations de PFAS sont appelées des « précurseurs », puisqu'elles peuvent se dégrader dans l'environnement et se transformer en d'autres



PFAS, dont le PFOA ou le PFOS, les deux molécules bannies. La complexité du nombre de molécules et leurs propriétés uniques rendent l'analyse des PFAS complexe et difficile. De plus, leur omniprésence dans l'environnement réduit la fiabilité des résultats de laboratoire, qui peuvent être contaminés si la préparation d'échantillons et les procédures ne sont pas appropriées (surtout pour l'analyse de l'eau potable).

Des contaminants qui s'accumulent dans les tissus

Leur persistance et leur capacité à s'accumuler dans les tissus des organismes vivants (bioaccumulation) font en sorte qu'on les retrouve en haut des chaînes alimentaires. On les détecte notamment chez les mammifères marins de l'Arctique, ce qui impacte les populations principalement autochtones qui en dépendent pour se nourrir. On assiste ainsi à une injustice environnementale, puisque ces communautés subissent les effets d'une pollution à laquelle elles n'ont aucunement contribué. En plus de leur persistance dans l'environnement, plusieurs PFAS sont également persistants dans le corps humain. Même en réduisant l'exposition à ces contaminants, les PFAS peuvent prendre des années à être éliminés de l'organisme. En raison de l'exposition ubiquitaire et de cette persistance, plusieurs PFAS ont été détectés dans la quasi-entière des échantillons de sang récoltés dans plusieurs pays (étude danoise publiée en 2023⁽²⁾ et basée sur la cohorte DioGenes : Allemagne, Bulgarie, Danemark, Espagne, Grèce, Pays Bas, République tchèque et Royaume-Uni). Une

étude canadienne a par ailleurs démontré que ces contaminants se retrouvent également dans les échantillons de sang du cordon ombilical et dans le lait maternel; nous portons donc des traces de PFAS dans notre organisme dès notre conception.

L'épineuse question du traitement des eaux usées

Les propriétés chimiques des PFAS les rendent aussi particulièrement difficiles à éliminer quand ils se retrouvent dans notre eau potable ou notre eau usée. Les traitements usuels pour l'eau potable enlèvent au demeurant très peu ou pas du tout des PFAS présents dans l'eau. Des investissements significatifs sont donc nécessaires pour modifier les procédés de traitement dans le but de les éliminer. De plus, le traitement de l'eau usée peut augmenter très significativement les concentrations de PFAS dans les boues d'épuration, principal déchet issu du processus d'épuration. Ces boues, aussi appelées biosolides, contiennent bien souvent des concentrations de PFAS comparables aux niveaux ambiants détectés ailleurs. La solution pour pouvoir valoriser les biosolides passe par une meilleure réglementation de l'utilisation des PFAS pour prévenir leur apparition dans les eaux usées et les boues d'épuration municipales. On peut aussi très bien vérifier les concentrations dans les biosolides avant leur

valorisation et ainsi éviter les risques de contaminer nos sols en établissant des seuils de PFAS à ne pas dépasser.

Le dossier des PFAS est donc particulièrement complexe, les experts et les diverses agences de protection de l'environnement du monde n'étant pas encore capables de trouver un consensus pour définir ce qui est sécuritaire. Nous devrions donc être particulièrement vigilants et appliquer le principe de précaution⁽³⁾, qui stipule que : « Une substance doit être considérée comme potentiellement nocive pour la santé humaine et pour l'environnement, jusqu'à preuve du contraire. » Il importe également de mieux réglementer cette famille de polluants inquiétants qui se retrouvent « absolument » partout. ●

Sébastien Sauvé, Professeur, Université de Montréal
 Marc-André Verner, Professeur agrégé, Université de Montréal
 Article original publié le 20 décembre 2022 : <https://cutt.ly/4wXJPENo>
 et remanié par Anne Savoy-Allain, en février 2024

THE CONVERSATION

À consulter aussi...

- « Polluants chimiques éternels, PFAS ou perfluorés : mais de quoi s'agit-il ? », de Générations Futures : https://youtu.be/poltt_pxxhoo
- ⁽¹⁾ Convention de Stockholm : <https://cutt.ly/fwXJJCwnI>
- ⁽²⁾ Un article de la revue danoise *Obesity* : <https://cutt.ly/4wXJVWE8>
- ⁽³⁾ Principe de précaution du Parlement européen : <https://cutt.ly/HwXJBCQr>