



EFFETS NOCIFS DE L'EXPOSITION AUX « PRODUITS CHIMIQUES ÉTERNELS » SUR LA SANTÉ CARDIOVASCULAIRE

ÉRIC THORIN



Produits de soins personnels



Cosmétiques



Produits résistants aux taches



Sacs de maïs soufflé pour micro-ondes



Mousses anti-incendie



Ustensiles de cuisine antiadhésifs

PFAS



Vêtements résistants à l'eau



Emballages de restauration rapide



Meubles résistants aux taches



Photographie



Peintures



Pesticides

Les substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS) sont une classe de molécules synthétiques qui contiennent des liens chimiques extrêmement stables entre les atomes de fluor et de carbone (liens F-C), d'où leur surnom en forme de jeu de mots (en anglais) de « *Forever Chemicals* » (« produits chimiques éternels »). Ces molécules sont ajoutées à une foule de produits industriels et de consommation courante (cosmétiques, emballages pour la nourriture, articles de cuisson antiadhésifs, revêtements de sol, mousses anti-incendie, etc.) afin de les rendre résistants à la chaleur, à l'eau, à l'huile et à la corrosion. Par exemple, des emballages dans lesquels sont enveloppés les hamburgers, pizzas, salades, et autres aliments à emporter contiennent des PFAS, ce qui permet d'éviter les fuites d'huile ou de vinaigrette.

La stabilité chimique des PFAS fait en sorte que ces molécules sont résistantes à la dégradation et peuvent par conséquent s'accumuler dans l'environnement et contaminer les sols et les

nappes phréatiques¹. L'ampleur de cette contamination semble assez importante, puisqu'on estime que plus de 200 millions d'Américains sont alimentés en eau potable par des systèmes de distribution contenant des concentrations potentiellement toxiques de PFAS² et que ces molécules peuvent être détectées dans le sang de 98 % des Américains testés³.

EFFETS CARDIOVASCULAIRES

Les études toxicologiques indiquent que l'exposition aux PFAS est associée à plusieurs problèmes de santé, incluant la résistance à l'insuline, l'altération des enzymes hépatiques, une hausse des lipides dans le sang, une diminution de la réponse aux vaccins et un faible poids à la naissance⁴.

Plus récemment, deux grandes études populationnelles suggèrent que la contamination de l'eau potable par les PFAS pourrait hausser le risque de maladies cardiovasculaires. La première de ces études a été réalisée en Vénétie (provinces de Vicence,

M. Éric Thorin, Ph. D., est professeur titulaire au Département de Chirurgie de l'Université de Montréal et chercheur au centre de recherche de l'Institut de cardiologie de Montréal.

Padoue et Vérone), où la contamination des bassins fluviaux par des PFAS d'origine industrielle a exposé 140 000 résidents à des concentrations élevées de ces molécules dans l'eau du robinet pendant 30 à 40 années en moyenne⁵. En examinant l'incidence de mortalité des habitants de cette région, on a observé une mortalité cardiovasculaire supérieure de 20 % à 30 % dans les communes fortement exposées aux PFAS par rapport aux communes non exposées. Une hausse de la mortalité liée à certains cancers (rein et testicule, en particulier) et de la mortalité globale a également été observée.

Dans la seconde étude, des chercheurs suédois ont évalué l'exposition à l'eau du robinet d'une cohorte de plus de 45 000 personnes habitant ou ayant habité Ronneby (Suède) entre 1985 et 2013⁶. Pourquoi Ronneby? Deux usines distinctes approvisionnent la population de cette petite ville côtière du sud du pays en eau potable : l'une puisait dans une nappe d'eau polluée par les mousses anti-incendie utilisées sur une base militaire toute proche, l'autre s'approvisionnait à une source bien moins contaminée. Les « polluants éternels » n'ayant pas été recherchés dans l'eau potable pendant des décennies, les habitants de Ronneby sont devenus, malgré eux, les cobayes d'une expérience grandeur nature : grâce à leur adresse postale, les chercheurs ont pu savoir laquelle des deux usines les avait approvisionnés. La première distribuait aux usagers une eau contaminée à hauteur d'environ 10 µg/L de PFAS, la seconde à des taux de l'ordre de 0,05 µg/L. Parce que l'eau n'est que l'une des sources de contamination possible, les chercheurs ont pris soin de valider la pertinence de leur protocole en mesurant la quantité de certains de ces polluants dans la circulation sanguine de 3 000 personnes prises au hasard dans la cohorte. Les concentrations moyennes sont environ de trois à cinq fois plus élevées chez les individus alimentés par l'usine contaminée que chez les autres.

Les chercheurs ont ensuite croisé ces informations avec les données du registre national des patients qui recense les informations complètes de toutes les hospitalisations depuis 1964 et des soins ambulatoires depuis 2001, ainsi que les données du registre national des décès qui les centralise depuis 1952. Les auteurs en déduisent une probabilité accrue de 10 % d'infarctus du myocarde, de 10 % d'AVC ischémique et de 28 % d'AVC hémorragique chez les personnes ayant été approvisionnées par l'eau la plus contaminée. En toute cohérence avec ces résultats, la mortalité par maladie cardiovasculaire est augmentée de 15 % chez les sujets du groupe le plus exposé. Comme l'indiquent les auteurs, les résultats de l'étude pourraient même sous-estimer les effets réels de ces polluants, car les individus du groupe contrôle vivaient à proximité de la source contaminée et avaient donc l'opportunité de consommer de l'eau fortement polluée en dehors de leur domicile.

Un effet négatif des PFAS sur la santé cardiovasculaire est également suggéré par une étude montrant que l'exposition à ces molécules augmente le risque de maladies cardiovasculaires (+9,6 %) et de mortalité (+3,9 %) dans une cohorte de 1 382 sujets

prédiabétiques suivis pendant 20 ans en moyenne⁷. La limite de cette étude est le faible nombre de participants ; par contre, sa force est de démontrer que les « polluants éternels » sont néfastes, peu importe que les sujets soient traités (n=432) ou non (n=472) avec la metformine ou qu'ils suivent un programme (n=478) visant à normaliser leurs habitudes de vie par l'activité physique modérée et un régime alimentaire équilibré faible en gras et sucre.

COMMENT RÉDUIRE L'EXPOSITION AUX PFAS ?

Les PFAS ont de nombreuses applications importantes et il est impossible de les éliminer complètement de notre environnement. Les PFAS les plus problématiques (PFOA, PFOS et les LC-PFCAs), utilisés entre autres pour la fabrication des accessoires de cuisine avec revêtement de Teflon, ne sont plus utilisés au Canada depuis 2012, mais on soupçonne que les nouveaux PFAS qui sont utilisés aujourd'hui en remplacement de ces PFAS interdits pourraient eux aussi être nuisibles à la santé humaine et l'environnement. Des revêtements en céramique et en aluminium anodisé sont de bonnes alternatives. Il est également suggéré d'éviter autant que possible les aliments de type « fast-food » enveloppés dans des emballages ou dans des contenants imperméables, de même que les produits cosmétiques et pour les soins du corps qui contiennent des PFAS, particulièrement les produits cosmétiques « résistants à l'eau » ou « résistants à l'usure ». Ce sont des gestes simples qui permettent de diminuer l'exposition à ces produits nocifs pour la santé. ■

BIBLIOGRAPHIE

1. Evich MG, Davis MJB, McCord JP et coll. Per- and polyfluoroalkyl substances in the environment. *Science* 2022 ; 375 (6580) : eabg9065. DOI : 10.1126/science.abg9065.
2. Andrews DQ, Naidenko OV. Population-wide exposure to per- and polyfluoroalkyl substances from drinking water in the United States. *Environ Sci Technol Lett* 2020 ; 7 (12) : 931-36.
3. Calafat AM, Wong LY, Kuklennyik Z et coll. Polyfluoroalkyl chemicals in the U.S. population : data from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2003-2004 and comparisons with NHANES 1999-2000. *Environ Health Perspect* 2007 ; 115 (11) : 1596-602.
4. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (US). Toxicological Profile for Perfluoroalkyls, Atlanta(GA) : 2021. 993 pages. (<https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp200.pdf>).
5. Biggeri A, Stoppa G, Facciolo L, et coll. All-cause, cardiovascular disease and cancer mortality in the population of a large Italian area contaminated by perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances (1980-2018). *Environ Health* 2024 ; 23 (1) : 42.
6. Zhou L, Andersson EM, Harari F, et coll. Exposure to high levels of perfluoroalkyl substances through drinking water and risk of cardiovascular morbidity and mortality in a Swedish register-based study. *Environ Res* 2025 ; 286 (Pt 1) : 122765.
7. Lin PID, Cardenas A, Temprosa M, et coll. Associations of perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances with cardiovascular disease incidence in adults with prediabetes: findings from the Diabetes Prevention Program. *J Am Heart Assoc* 2026 J ; 15 (1) : e046298. DOI : 10.1161/JAHA.125.046298.

Note de la rédaction. Ce texte a été écrit et révisé par l'Observatoire de la prévention de l'Institut de cardiologie de Montréal. Il n'engage que ses auteurs.