

PFAS, pollution et dépendance : Comment faire marche arrière ?

Janvier 2024

LA MISSION

Suite à plusieurs interpellations du gouvernement depuis 1an, la Première ministre, Elisabeth Borne, m'a confié une mission gouvernementale afin :

- d'actualiser les connaissances quant à l'état de contamination des milieux par les PFAS en France
- de formuler des préconisations de suivi, d'opérations à mener et des suites à donner au projet européen d'interdiction des PFAS.

OBJECTIFS DE LA MISSION

4

domaines clés concernés



La santé



L'environnement



L'industrie



L'agriculture

Cette mission s'est effectuée à trois niveaux : international et européen, national et régional. 107 auditions ont été menées, des contributions ont été reçues, et des déplacements ont été effectués pour rencontrer les institutions et les acteurs européens.

Elle s'est réalisée avec l'appui de Monsieur Jean-Philippe Torterotot, inspecteur général de l'environnement et du développement durable.

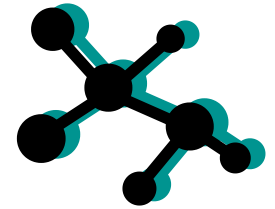
La pollution aux PFAS est un sujet de santé publique préoccupant. Dans les mois et années à venir, nous pouvons craindre que de nouvelles découvertes apportent à cette problématique une gravité encore plus importante.

MON RAPPORT

Ce travail ambitionne de présenter une vision globale et actualisée de l'exceptionnelle complexité de cette pollution, d'illustrer la lente prise de conscience de la problématique, de rendre compte des difficultés rencontrées concernant les connaissances disponibles, la métrologie, les normes applicables à l'heure actuelle et le faible niveau de réglementations encadrant ces substances chimiques.

Il souhaite également inciter à élaborer un état des lieux représentatif des pollutions dans les différents milieux, dans les différentes matrices.

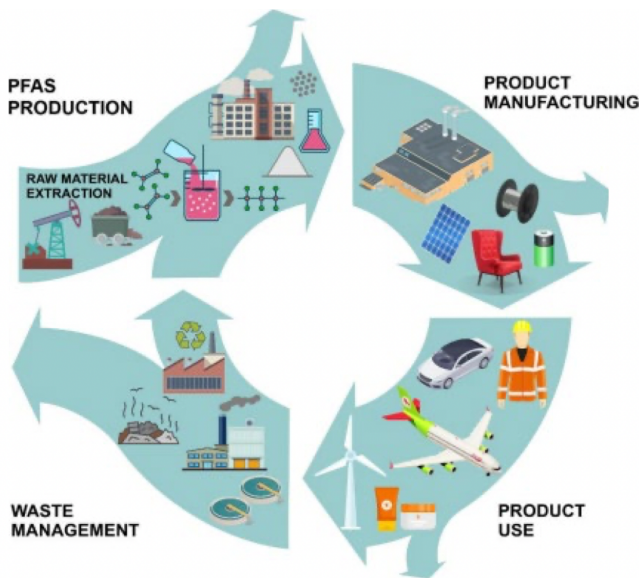
Enfin, il veut soutenir les solutions visant à interdire, du moins restreindre, l'utilisation de ces composés en fonction de leurs usages dans le cadre d'une démarche nouvelle, seule à même de répondre aux enjeux et spécificités liés aux PFAS, traiter des pollutions historiques et actuelles, et donc, pour cela, identifier un certain nombre d'efforts et d'investissements collectifs pour y répondre.



L'acronyme "PFAS" prononcé [pifas] désigne plusieurs milliers de composés chimiques avec des caractéristiques et des structures différentes.

Ces molécules n'existent pas à l'état naturel mais sont massivement produites et synthétisées par les industriels depuis les années 1950 pour leurs **propriétés anti-adhésives, imperméabilisantes, anti-tâches et résistantes aux fortes chaleurs**.

Les industriels ont intégré les PFAS dans de nombreux produits du quotidien : **les textiles, les revêtements des ustensiles de cuisine, les détergents, les peintures, les cosmétiques, les emballages alimentaires**. Elles sont utilisées car elles présentent des propriétés apportant une valeur ajoutée technique à un grand nombre d'utilisations (performance, durabilité).



Source : Agence européenne des produits chimiques

LES SOURCES DE POLLUTION

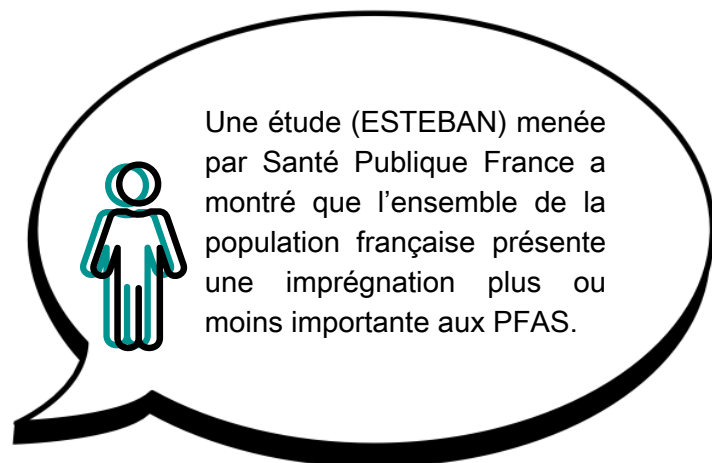
Rejets industriels : Les PFAS sont déversés dans l'environnement par les rejets industriels, les stations d'épuration et les centres d'incinération (rejets aqueux, atmosphériques ou boues d'épandage).

Utilisation des produits : Par utilisation de produits contenant des PFAS ou des substances qui se dégradent en PFAS (mousses anti-incendies, produits phytosanitaires, fart des skis).

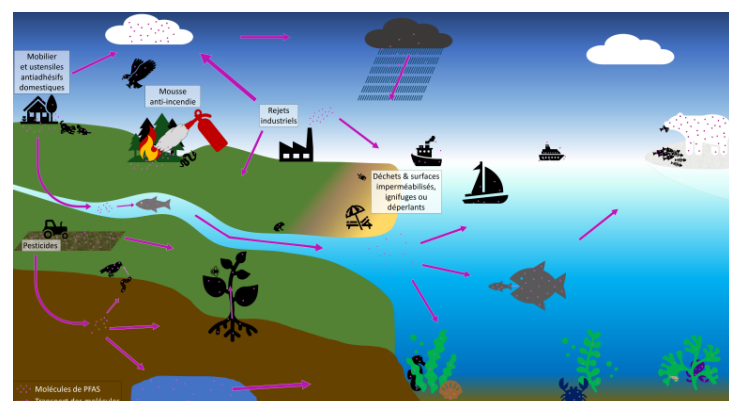
Déchets : Les déchets contenant des PFAS (déchets électroniques, textiles, dispositifs médicaux).

OÙ LES TROUVE-T-ON ?

- Les PFAS appartenant à la catégorie des polluants organiques persistants (POP) sont présents partout sur notre territoire, à des taux plus ou moins élevés selon la proximité d'activités industrielles qui les génèrent.
- Les premiers cas de pollution ont été identifiés à partir des années 1990 aux Etats-Unis puis dans certains pays européens tels que l'Italie, la Belgique et la Suède.
- On les retrouve dans tous les milieux et ils s'accumulent dans l'eau, les sols, l'air et les boues. Ils arrivent jusqu'à l'animal et à l'humain, et contaminent ainsi la chaîne alimentaire. Il est établi que ces substances compromettent la qualité des milieux.
- Les PFAS sont très mobiles et ont une capacité de voyage très importante. Certains PFAS ont été découverts en Arctique, dans les organismes des ours polaires et des oiseaux.



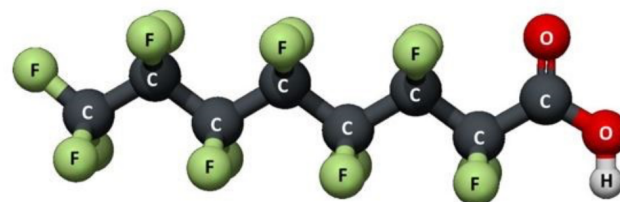
Une étude (ESTEBAN) menée par Santé Publique France a montré que l'ensemble de la population française présente une imprégnation plus ou moins importante aux PFAS.



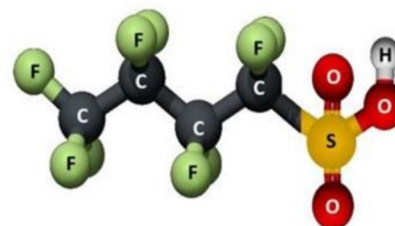
Source : Sarah Berns, Théo Ciccia, Ludovic Faravel, Ophélie Gestin et Léa Tison, « Les substances perfluoroalkylées (PFAS): quel risque ces "polluants éternels" font-ils peser sur l'environnement », 2023.

POURQUOI CETTE PERSISTANCE ?

- La **persistance des PFAS** est liée à la présence d'une **liaison carbone fluor** qui est une liaison extrêmement stable et solide. La persistance des PFAS varie selon le nombre de carbones qu'ils possèdent : plus la substance PFAS contiendra d'atomes de carbone, plus elle sera stable et persistante dans l'environnement.
- Les PFAS à chaîne longue ont une **forte propension à s'absorber** dans les matières organiques contenues dans les sols ou les sédiments. Le PFOS est un exemple de PFAS très persistant dans l'environnement.
- Les PFAS se propagent sur de longues distances, plus la chaîne carbonée est courte, plus elle pourra être transportée sur de longues distances.



PFOA



PFBS

Source : Sarah Berns, Théo Ciccica, Ludovic Faravel, Ophélie Gestin et Léa Tison, « exemple de PFAS à chaîne carbonée longue PFOA », juillet 2023.

LES DIFFERENTES FAMILLES DE PFAS

Au sein de la famille des PFAS, il existe des dizaines de sous-familles qui présentent des propriétés chimiques diverses. Deux sont à distinguer : les **PFAS non-polymères** et les **PFAS polymères**.

Les PFAS polymères sont, dans la plupart des cas, fabriqués à l'aide de PFAS non-polymères et peuvent également se dégrader en PFAS non-polymères.

La définition de la "Famille PFAS" pose une difficulté : certaines institutions ne considèrent pas les polymères comme appartenant à la famille PFAS. À l'inverse, compte-tenu leur dégradation en non-polymères, l'OCDE préconise leur appartenance à cette famille.

En combien de temps s'éliminent-ils ?

Les PFAS sont également connus sous le nom de **"Produits chimiques éternels"** car ils sont extrêmement persistants dans notre environnement et dans notre corps. Les durées de demi-vie globalement connues pour beaucoup de substances conduisent à une accumulation progressive dans les milieux et augmente ainsi la dangerosité à leur exposition.

La plupart des PFAS ne se dégradent pas naturellement. Il est également important de mentionner que certaines molécules peuvent se dégrader naturellement mais elles se dégradent en d'autres PFAS. Certains PFAS peuvent être bio transformés mais il reste toujours une molécule perfluorée.

La **"demi-vie"** est une notion utilisée pour définir la persistance d'une molécule dans l'environnement et il s'agit du temps mis par une substance pour perdre la moitié de son activité.



Demi-vie dans l'environnement : Les chiffres de demi-vie dans l'environnement varient en fonction des différents PFAS: l'acide trifluoroacétique (TFA) a une demi-vie de 10 000 jours (30 ans), les substances actives phytopharmaceutiques auraient une demi-vie moyenne de 26,5 jours dans le sol et 9,5 jours dans l'eau. Le PFBS a une demi-vie de 10 ans dans l'eau.



Demi-vie dans le corps : Les demi-vies dans le corps humain varient d'un PFAS à l'autre allant de quelques jours jusqu'à un mois pour le PFBA et le PFHXS, à quelques années pour le PFOA, PFNA, PFDA, PFHxS, PFOS ou même jusqu'à plus de dix ans pour le PFUnDA. A titre de comparaison, on peut citer que le glyphosate a une demi-vie plus courte que celle des PFAS dans le corps humain.

Quels sont les problèmes posés par les PFAS ?

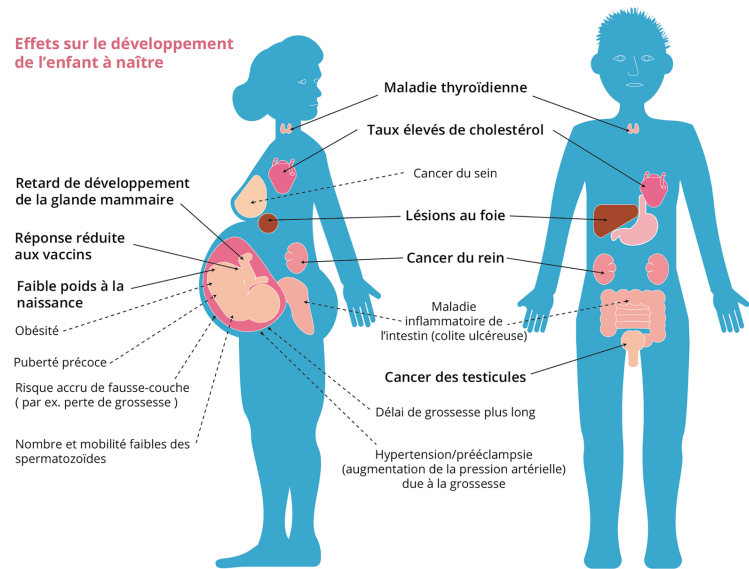
Janvier 2024

La toxicité de certains PFAS a été démontrée mais ce n'est pas le cas pour l'ensemble de ces composés. Mais des données de plus en plus nombreuses tendent à prouver que les préoccupations liées à certains composés seraient applicables à l'ensemble des PFAS.

Ils produisent les effets suivants, en fonction des niveaux d'exposition :

- Des **effets hépatiques**, avec une hausse du taux de cholestérol ;
- Une diminution de la réponse du système immunitaire à la vaccination ;
- Une hausse du risque de certains cancers, le **PFOA étant évalué comme cancérigène et le PFOS comme potentiellement cancérigène** ;
- Un risque accru d'hypertension artérielle chez la femme enceinte ;
- Une perturbation **endocrinienne** ;
- Une **altération de la fertilité**.

Effets sur le développement de l'enfant à naître



Source : Agence européenne de l'environnement

LES PRINCIPALES VOIES D'EXPOSITION :



Alimentation



Eau potable



Usages



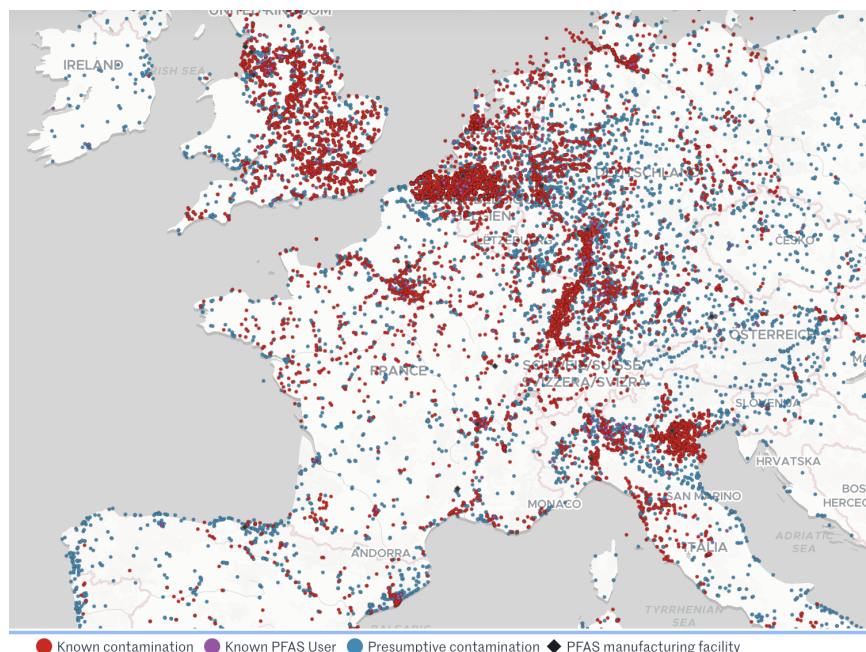
Grossesse et allaitement pour les fœtus et nouveau-nés.



Certains PFAS présentent des arguments de toxicité plus solides que ceux du **glyphosate**. Contrairement au glyphosate, les PFAS sont des substances persistantes qui maintiennent des concentrations relativement stables dans le sang en raison de leur longue durée de vie.

LES PFAS CONTAMINENT TOUS LES MILIEUX

La présence des PFAS est anthropique. Certains territoires sont frappés d'une pollution localisée et concentrée en PFAS, qui provient généralement d'une activité industrielle ou d'un déversement accidentel. D'autres sont touchés par une pollution diffuse, issue de multiples sources difficilement identifiables.



Source : Le Monde, "The Forever Pollution Project", 2023

En Europe, le "Forever Pollution Project" ont établi la première carte de la contamination en Europe des substances PFAS. Ils ont recensé :

- 20 sites producteurs en Europe dont 5 en France ;
- 232 sites utilisateurs de PFAS ;
- 17 000 sites contaminés aux PFAS à des concentrations supérieures à 10ng/L ;
- 2100 "Hotspots" : des sites où le taux de PFAS dépasse 100 ng/L, un niveau jugé dangereux pour la santé.

Au total, en Europe, l'utilisation totale et la mise sur le marché des PFAS s'élèveraient entre 690 000 et 990 000 tonnes par an.

LES NORMES

DHT : quantité maximale de substances présentes dans les aliments pouvant être consommée par semaine pendant toute la durée d'une vie sans risque pour la santé

La contamination des êtres humains :

L'Union européenne a établi une **dose hebdomadaire tolérable (DHT) de 4,4 ng/kg de poids corporel pour la somme de 4 PFAS (PFOS, PFOA, PFHxS, PFNA)**. Au-delà de cette limite, l'exposition au PFAS est jugée dangereuse. Certains aliments, principalement ceux qui contribuent le plus à cette exposition (poissons, oeufs, viandes), doivent respecter des teneurs maximales au risque d'être retirés du marché.

Limiter les émissions :

Trois PFAS font spécifiquement l'objet de restrictions et d'interdictions : **les PFOS, PFOA et PFHxS**

- **PFOS**: La production et l'utilisation du PFOS sont interdites dans l'Union européenne (hors dérogations).
- **PFOA et PFHxS**: La production, l'utilisation, l'importation et l'exportation du PFOA et du PFHxS sont interdites, tant à l'échelle internationale qu'à l'échelle européenne. Des dérogations sont prévues pour certains produits contenant du PFOA jusqu'en 2025 (i.e. dispositifs médicaux invasifs et implantables).

Dans l'Union européenne, il est interdit de **mettre sur le marché et d'utiliser des PFCA** avec une chaîne de 9 à 14 atomes de carbone.

Plusieurs PFAS (PFBS, PFHxS, PFDA, PFHPA) ont été identifiés **comme substances extrêmement préoccupantes** et sont soumises à une procédure d'autorisation, dans le but de garantir une surveillance et leur remplacement progressif par des substances moins dangereuses.

Surveiller la qualité des milieux et les usages liés :

Dans les **eaux destinées à la consommation humaine (EDCH)**, à compter de janvier 2026, les autorités sanitaires devront s'assurer que la concentration de PFAS ne dépasse pas les teneurs maximales fixées :

- soit à 500 ng/L pour le total des PFAS.
- soit à 100 ng/L pour la somme de 20 PFAS. C'est cette deuxième option qui a été retenue pour la transposition en droit français.

Dans les **eaux de surface**, une valeur limite en PFOS applicable en 2025 est fixée à 0,65 ng/L. En France, en complément, est mis en place un contrôle plus large :

- la surveillance des 20 PFAS applicable aux EDCH, dans les eaux souterraines ;
- la surveillance de cinq autres PFAS dans les eaux de surface et les sédiments.

LA COMPLEXITE DU PROBLEME

Famille des PFAS : il existe des milliers de molécules, qui n'ont pas encore toutes été identifiées, et des milliers d'usages, qui eux aussi n'ont pas encore tous été répertoriés. Il est impossible d'en déterminer la toxicité dans un délai raisonnable, et d'établir des normes pour l'ensemble de ces substances.

Connaissances scientifiques : les connaissances scientifiques sur les PFAS sont encore lacunaires. Il existe peu de données concernant la prévalence des maladies associées aux PFAS, l'effet cocktail entraîné par une exposition combinée à plusieurs substances chimiques préoccupantes, notamment les PFAS, ou encore les effets sanitaires engendrés par une exposition courte à une quantité importante de PFAS.

Règlementation : L'état actuel des connaissances scientifiques et de la prise de conscience de la population et des autorités sanitaires quant à la problématique des PFAS explique le peu de normes harmonisées et de réglementations, dans l'ensemble des milieux environnementaux, à l'échelle nationale, européenne et internationale.

Dépollution : De plus, la stabilité des liaisons carbone fluor confère aux PFAS une grande résistance aux mécanismes de biodégradation dans l'environnement. Il existe des méthodes de dépollution mais il est important de mentionner que la plupart des procédés de traitement ne permettent pas une destruction directe des PFAS ce qui signifie que le "traitement" ne consiste qu'en un transfert de phase.

PFAS, pollution et dépendance : Comment faire marche arrière ?

Janvier 2024

RECOMMANDATIONS

CONNAISSANCES :

- Déterminer formellement une définition européenne de la famille des PFAS et améliorer la connaissance sur les polymères (cycle de vie, utilisation, dégradation, toxicité, ...).
- Améliorer la veille sanitaire vis-à-vis des produits chimiques et soutenir fortement les programmes de biosurveillance, établir rapidement des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) pour tous les milieux et anticiper, dès maintenant, un probable abaissement progressif de ces VTR.
- Dresser un état des lieux exhaustif de toutes les pollutions aux PFAS, renforcer nos connaissances sur la diffusion de ces substances pour mieux lutter contre la pollution.
- Améliorer et stabiliser les outils et méthodes d'analyse des PFAS dans tous les milieux (eaux, airs, sols).

USAGES :

- Interdire les rejets industriels et établir des normes de qualité environnementale.
- Informer l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeurs concernant l'utilisation des PFAS et exiger la transparence, en amont pour les fournisseurs et en aval pour les consommateurs.
- Arrêter la production et l'utilisation des PFAS à l'échelle européenne. En l'absence d'avancée européenne, la France peut proposer la restriction de certains usages (fart, cosmétiques, textiles d'habillement, emballages alimentaires, papier carton).
- Distinguer l'essentiel du superflu et prendre des décisions rapides concernant le superflu. (Restreindre le superflu)!!
- Encourager fortement le développement des alternatives par la prise de conscience par les industriels de la sortie programmée de l'utilisation des PFAS. Après l'entrée en vigueur des interdictions, instaurer un contrôle strict des importations pour garantir des produits sans PFAS.

INFORMATION :

- Mettre en place une « task force » nationale, et associer les citoyens et les collectifs
- Appliquer une transparence totale concernant la pollution, Communication compréhensible et pratique envers la population, les élus et les administrations.

TRAITER LES POLLUTIONS HISTORIQUES:

- Créer une filière de traitement PFAS et soutenir la recherche pour trouver des moyens de destruction des PFAS moins coûteux et adaptés aux spécificités des PFAS.
- Appliquer le principe du Pollueur-Payeur en mettant en place une « REP » PFAS et en créant un fonds PFAS financé par les producteurs.