

PFAS

PFAS

1. Qui sont-ils?
2. Propriétés et applications
3. Problèmes
4. Législation

PFAS

1. Qui sont-ils?

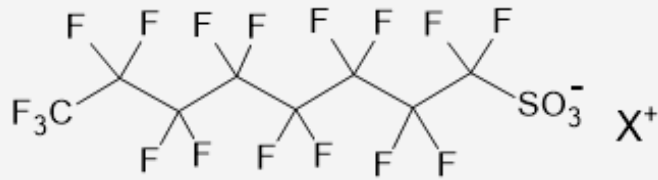
PFAS - Qui sont-ils?

- **P**er**F**luorinated **A**lky**S**ubstances
- **P**oly**F**luorinated **A**lky**S**ubstances

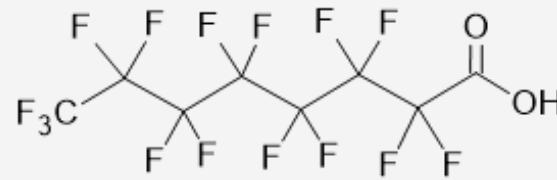
Toute substance comportant au moins un groupement méthyle complètement fluoré (CF_3) ou un méthylène complètement fluoré (CF_2) sans aucun H/Cl/Br/I y attaché

PFAS - Qui sont-ils?

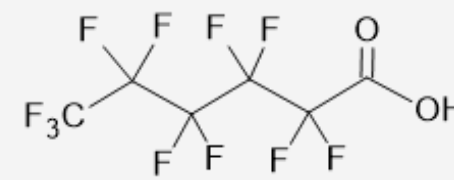
- **P**er**F**luorinated **A**lky**S**ubstances



PFOS

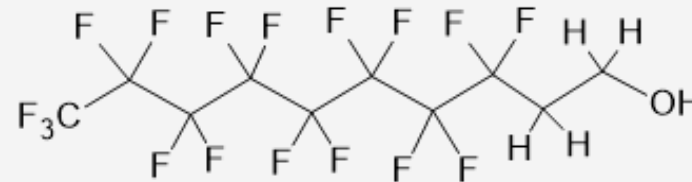


PFOA



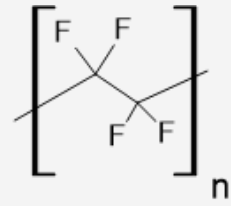
PFHxA

- **P**oly**F**luorinated **A**lky**S**ubstances

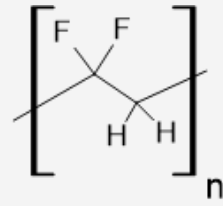


6:2-FTOH / Télomères

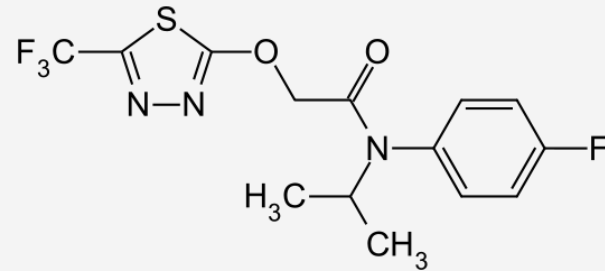
PFAS - Qui sont-ils?



PTFE



PVDF

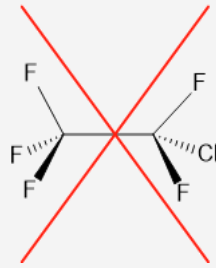


Fluenacet

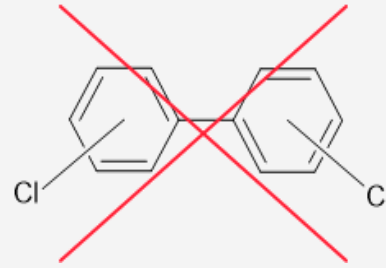


Fluazinam

PFAS - Qui sont-ils?



CFC



PCB

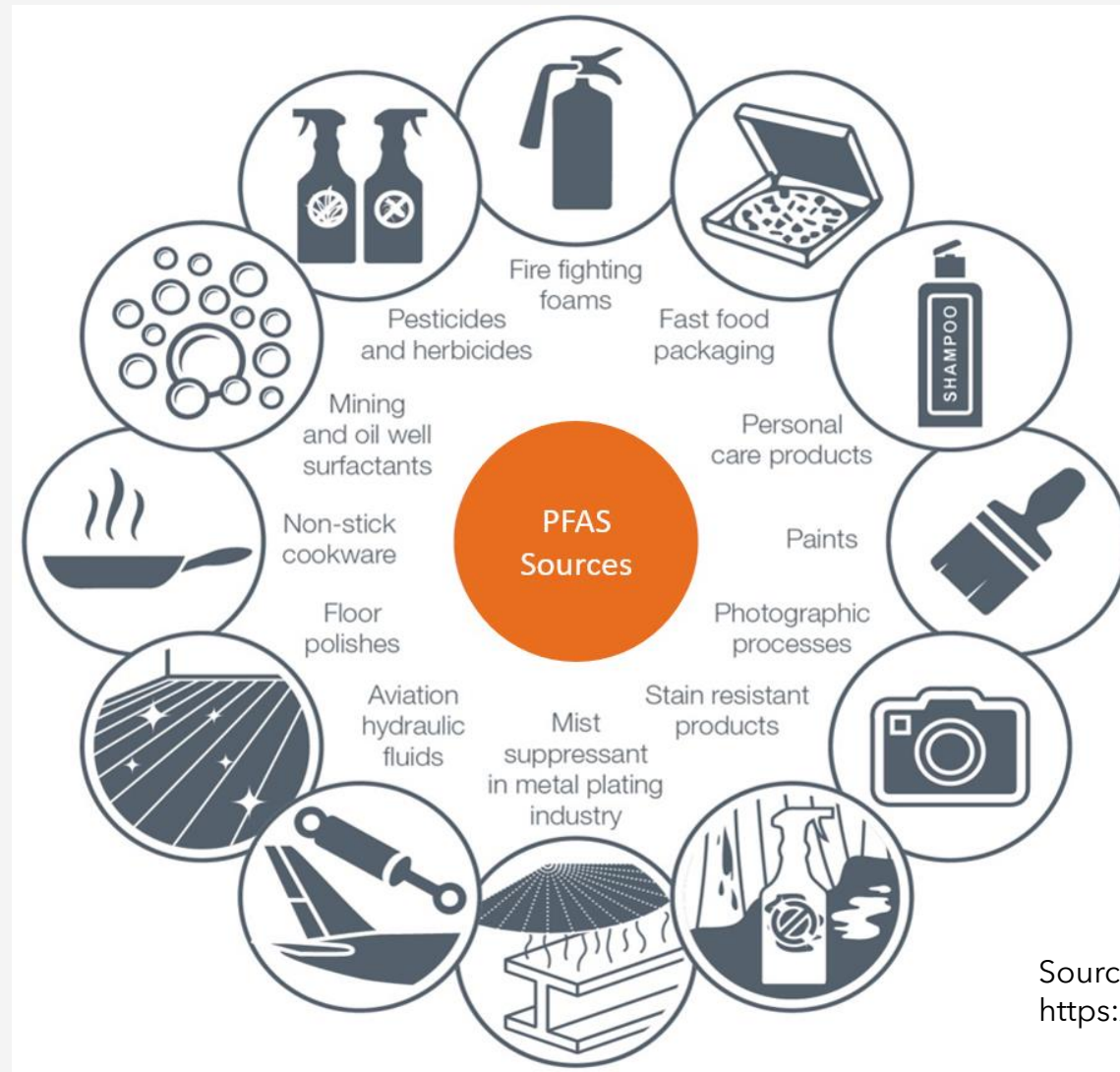
PFAS - Propriétés et applications

- Uniquement des produits de synthèse
- Grande variété de chaînes et substituants
 - + de 12000 produits
 - Gaz, liquides, solides et polymères
- Liaison C-F particulièrement forte
 - Excellente stabilité chimique
 - Excellente stabilité thermique
- A la fois hydrophobe et lipophobe
- Viscosité faible, isolant, diélectrique...

PFAS - Propriétés et applications

- Hydrophobe/lipophile
 - Emballage alimentaire (papier anti-graisse)
 - Traitement hydrofuge et anti-tache des textiles et cuirs (Gore-tex, vêtements de travail...)
 - Polymères anti-adhésifs (Teflon)
- Viscosité
 - Huiles et graisses
 - Cosmétiques
- Agent tensio-actif (avec substituant polaire)
 - Mousses d'extinction d'incendie (non-solubles)
 - Additif pour bains d'électro-déposition (Chromage)
- Membranes, diélectriques pour batteries, colles spécifiques...

PFAS - Propriétés et applications



Source:
<https://defence.gov.au/environment/pfas/PFAS.asp>

PFAS - Applications - Industrie

Aérospatial (7)	Exploitation minière (3)
Biotechnologies (2)	Nucléaire
Génie civil - Construction (5)	Gaz et pétrole (7)
Industrie chimique (8)	Industrie Pharmaceutique
Dépôt métallique autocatalytique	Photographie (2)
Electrodéposition métallique (2)	Plastiques et caoutchouc (7)
Composants électroniques (5)	Semiconducteurs (12)
Energie (10)	Textiles (2)
Productions alimentaires	Horlogerie
Machines et équipements	Bois et dérivés (3)
Fabrications métalliques (6)	

Source: Environ. Sci.: Processes Impacts, 2020, 22, 2345

PFAS - Applications - Usage courant

Aérosols	Revêtements de sol, tapis et cires (4)	Pesticides (2)
Climatisation / Systèmes réfrigérants	Verre (3)	Produits pharmaceutiques (2)
Agents anti-moussants	Matériel de laboratoire et équipements (4)	Tuyaux, pompes, tubes...
Munitions	Cuir	Plastiques et résines (4)
Vêtements	Lubrifiants et graisses	Impressions (4)
Automobiles (12)	Matériel médical (14)	Traitement des eaux
Produits de nettoyage (6)	Surfaces métalliques et céramiques	Colles et adhésifs (2)
Enduits, peintures et vernis (3)	Instruments de musique (3)	Soudure (2)
Lecture d'empreintes	Instruments optiques (3)	Assainissement des sols
Mousse extinctrices	Papiers et emballages (2)	Articles de sport (7)
Retardateurs de flamme	Cosmétiques	Pierres, bétons et carrelages
Textiles et tapisseries (2)	Traçage et marquage (5)	Isolation électrique

Source: Environ. Sci.: Processes Impacts, 2020, 22, 2345

PFAS - Problèmes

- Liaison C-F particulièrement forte
 - Aucune décomposition (bio)chimique
 - Migration
 - Contamination des eaux de surface, des eaux souterraines et du sol
 - Accumulation dans l'environnement
- Hydrophobes et lipophobes
 - Se fixent aux protéines
 - Sont difficilement éliminés
 - Bioaccumulation dans la chaîne trophique
- Certains sont Cancérogènes, Reprotoxiques, Perturbateurs Endocriniens...

PFAS - Problèmes

— High certainty
- - - Lower certainty

Developmental effects
affecting the unborn child

Delayed mammary gland development

Reduced response to vaccines

Lower birth weight

Obesity

Early puberty onset

Increased miscarriage risk
(i.e. pregnancy loss)

Low sperm count and mobility

Thyroid disease

Increased cholesterol levels

Breast cancer

Liver damage

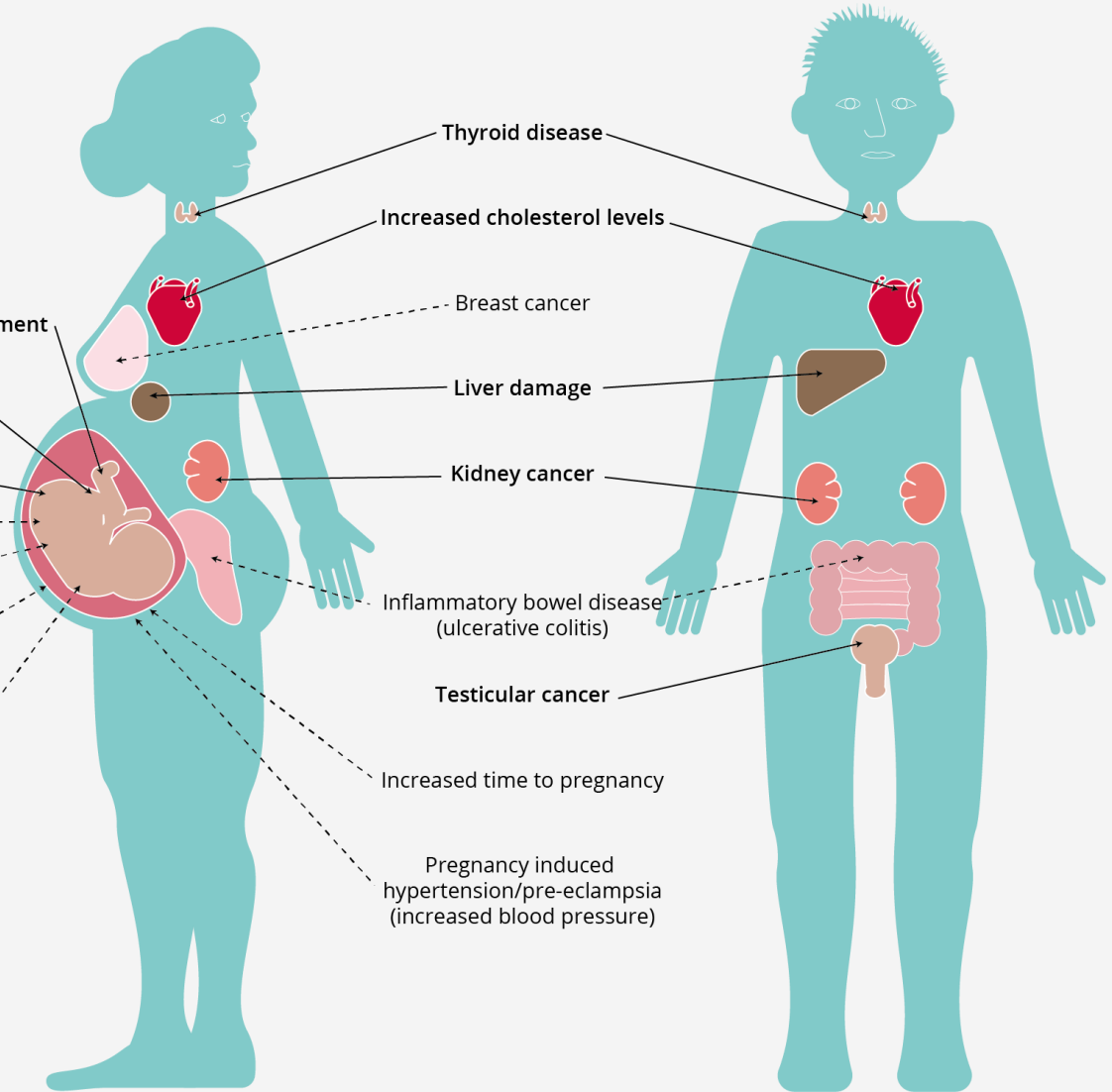
Kidney cancer

Inflammatory bowel disease
(ulcerative colitis)

Testicular cancer

Increased time to pregnancy

Pregnancy induced
hypertension/pre-eclampsia
(increased blood pressure)



PFAS - Problèmes

- Environmental Science & Technology, Ian T. Cousins *et al.* Août 2022
 - Partout dans le monde, la concentration en PFAS dans l'eau de pluie dépasse largement les normes pour l'eau de distribution (jusqu'à 14 fois)
 - Partout sur la planète, les sols sont contaminés, très souvent au-delà des seuils conseillés par le gouvernement néerlandais.

PFAS - Problèmes

Anna Lennquist (Prof. Univ. Göteborg et senior toxicologist chez Chemsec) :

« Nous en sommes arrivés à la situation où les concentrations que nous mesurons dans l'environnement, dans les eaux de pluie, les eaux potables ou les divers biotes, s'approchent fortement des niveaux à partir desquels des effets sont observés chez les humains et les animaux. Ces niveaux sont en train de se recouvrir. ... Les scientifiques considèrent que nous avons dépassé les limites de la planète, en ce qui concerne les PFAS. »

PFAS - Législation internationale

- **PFOS** et ses dérivés
 - Inclus sur la liste des Polluants Organiques Persistants de la Convention de Stockholm en 2009
 - Obligation pour les Etats d'organiser la disparition des POP
 - Interdiction de production ou mise sur le marché
 - Obligation de déclaration des stocks
 - Elimination des stocks comme déchets dangereux
 - Règlement (UE) 2019/1021 (Règlement (CE) 850/2004)

PFAS - Législation internationale

- **PFOA** et ses dérivés
 - Ajoutés sur la liste des POP en 2020
- **PFHxS** et ses dérivés
 - Ajouté sur la liste POP (juin 2022)
- **PFCAs** (acides carboxyliques perfluorés C₉-C₁₄)
 - Ajout sur la liste POP à l'étude

PFAS - Législation européenne

- **Restrictions REACH**

- **PFCAs** (C₉-C₁₄), précurseurs et dérivés

- A partir du 25 février 2023

- Max 25 ppm dans solutions, mélanges ou articles

- A l'étude

- **PFHxS**, précurseurs et dérivés

- **PFHxA**, précurseurs et dérivés

PFAS - Législation européenne

- Substances of **V**ery **H**igh **C**oncern
 - **PFBS** (acide perfluorobutanesulfonique) et ses sels
 - **HFPO-DA** (acide 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy) propionique), ses sels (**GenX**) et le chlorure d'acide correspondant
 - **PFHpA** (acide perfluoroheptanoïque) et ses sels (candidat)

PFAS - Législation européenne

Gestion par famille

- Lenteur des procédures => Substitutions regrettables
 - PFOS => PFOA => PFHxA => ???
- EU en 2020:
 - 840 000 tonnes de PFAS utilisées
 - 75 000 tonnes de PFAS émises dans l'environnement.

PFAS - Législation européenne

Gestion par famille

- Nombreuses caractéristiques communes
 - Persistance
 - Mobilité
 - Accumulation
 - Toxicité
- 2019: le Conseil demande un plan d'action pour éliminer tous les PFAS non-essentiels.
- 2020: Chemical Strategy for Sustainability

PFAS - Législation européenne

Gestion par famille

- Nombreuses caractéristiques communes
 - Persistance
 - Mobilité
 - Accumulation
 - Toxicité
- 2019: le Conseil demande un plan d'action pour éliminer tous les PFAS non-essentiels.
- 2020: Chemical Strategy for Sustainability

PFAS - Législation européenne

Restriction - Mousses d'extinction

- Principale source de pollution (> 70 %)
- 14 000 - 20 000 tonnes de concentré /an en Europe
- 500 tonnes PFAS / an - 13 200 tonnes / 30 ans

- Dossier soumis par ECHA le 14 janvier 2022
- Consultation publique terminée le 23 septembre 2022
- Avis RAC et SEAC rendus en juin 2023

- Application estimée en 2024
- + délais variables en fonction des secteurs

- 1 ppm PFAS maximum

PFAS - Législation européenne

Restriction – Générale

- Initié en 2020 par NL, DE, DK, SE et NO
- Tous usages non essentiels des PFAS (1 ppm)
- Janvier 2023: Soumission du dossier
- 2023: Consultation publique jusqu'au 25 septembre
- 2025: Décision ?

PFAS - Législation européenne

Restriction – PFHxA

- Initiée en 2019
- Interdiction de fabrication, mise sur le marché ou utiliser dans un mélange ou un article
- Elimination du PFAS très fréquemment utilisé comme substitut des PFAS en C8
- Etats membres, RAC et SEAC favorables
- Projet de texte plus faible que la proposition.

PFAS - Législation européenne

Directive (UE) 2020/2184

- Eau destinée à la consommation humaine
- A partir de 2026, les EM doivent choisir entre deux options
 - 500 ng/l pour TOUS les PFAS mesurés selon méthodes officielles
 - 100 ng/l pour un total de 20 PFAS repris dans une liste fermée

PFAS - Législation régionale

Directive (UE) 2020/2184

- RW: imposition anticipée des 100 ng/l
- VG:
 - Imposition anticipée des 100 ng/l
 - Valeur cible de 50 ng/l
 - Seuil indicatif de 4 ng/l pour les 4 PFAS les plus dangereux: PFOS, PFOA, PFHXS et PFNA

PFAS - Législation régionale

Directive (UE) 2020/2184

- RW: imposition anticipée des 100 ng/l
- VG:
 - Imposition anticipée des 100 ng/l
 - Valeur cible de 50 ng/l
 - Seuil indicatif de 4 ng/l pour les 4 PFAS les plus dangereux: PFOS, PFOA, PFHXS et PFNA

PFAS - Législation européenne

Soil Health Law

- Directive en préparation
- Inventaires des sites pollués
- Identification des plus dangereux pour la population et l'environnement
- Plan d'action de remise en état (2050)

Merci pour votre attention



Philippe RAUCQ



0477 96 07 62



philippe.raucq@spw.wallonie.be