

13 novembre 2025



Exposition aux PFAS Impacts & solutions

Mouvement Ecologique

Kildine Le Proux de La Rivière

Association française fondée en 1996, sans but lucratif, agréée par le ministère de l'écologie avec pour objectifs :

- De dénoncer les effets néfastes des polluants chimiques, notamment des pesticides
- D'informer et mobiliser les citoyens sur ces enjeux
- De promouvoir des alternatives sûres et sans danger

Qui sommes nous ?

- 4500 adhérents / donateurs
- 150 bénévoles actifs
- 18 relais locaux
- 11 administrateurs
- 7,5 ETP salariés

Membres de réseaux français et européens



Sommaire

Que sont les PFAS ?

- Définition et exemples
- Usages et source de contamination

Quels sont les enjeux sanitaires ?

- PFAS dans l'alimentation
- PFAS dans l'eau
- Impacts sanitaires

Quelles solutions ?

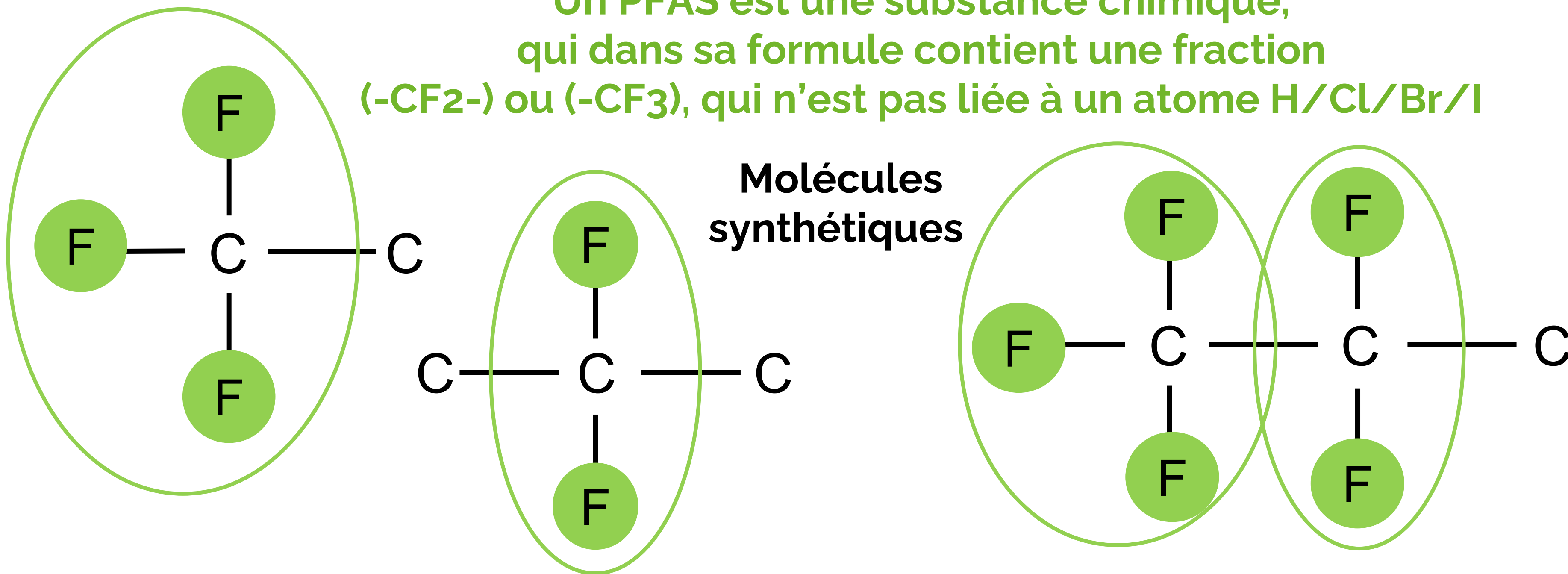
- Restriction universelle REACh
- Lois nationales

Que sont les PFAS ?

Définition Per - Poly Fluoro Alkyl Substances

Définition de l'OCDE établie en 2021 :

Un PFAS est une substance chimique, qui dans sa formule contient une fraction (-CF₂-) ou (-CF₃), qui n'est pas liée à un atome H/Cl/Br/I



Propriétés des PFAS



**Pas de dégradation =
Persistance dans l'environnement**

**antiadhésifs, antitaches, imperméabilisants,
ignifuges, résistants aux fortes chaleurs**

Usages des PFAS

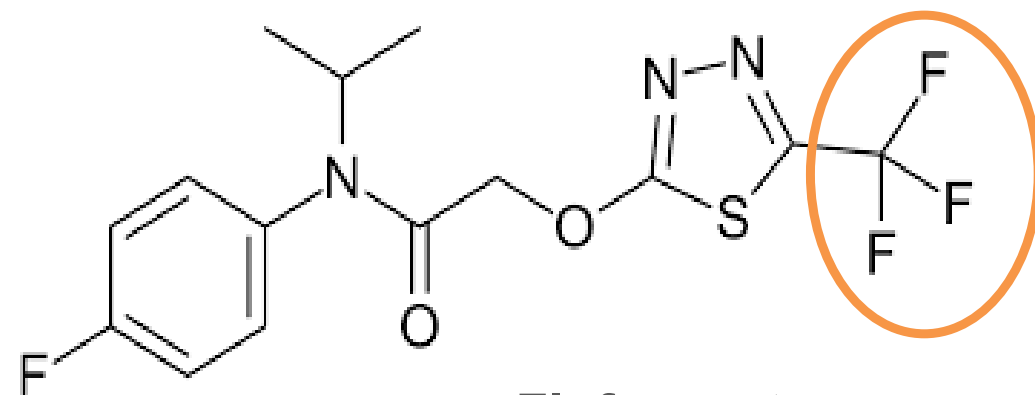
**Produits de
consommation**

**Utilisation
industrielle**

Usage agricole

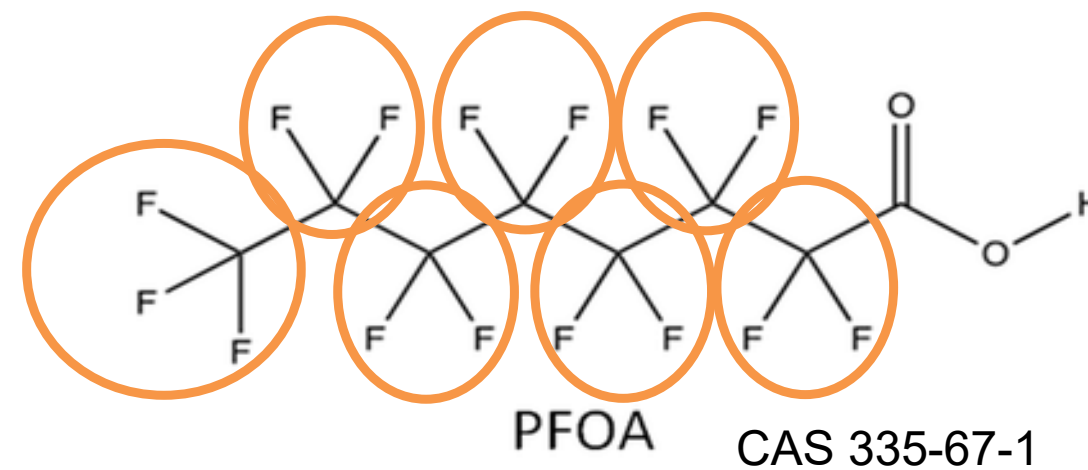


Exemple de PFAS

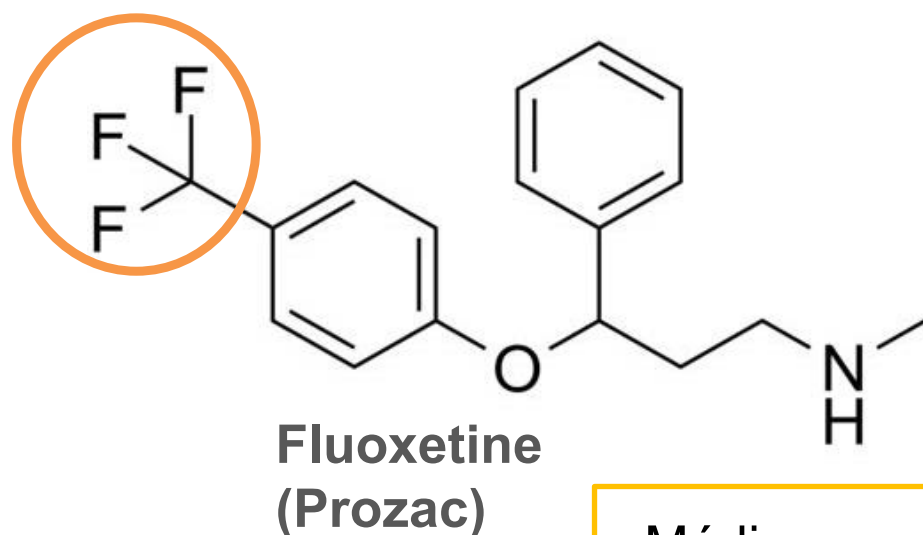


Flufenacet
CAS no.: 76-05-1

Pesticide

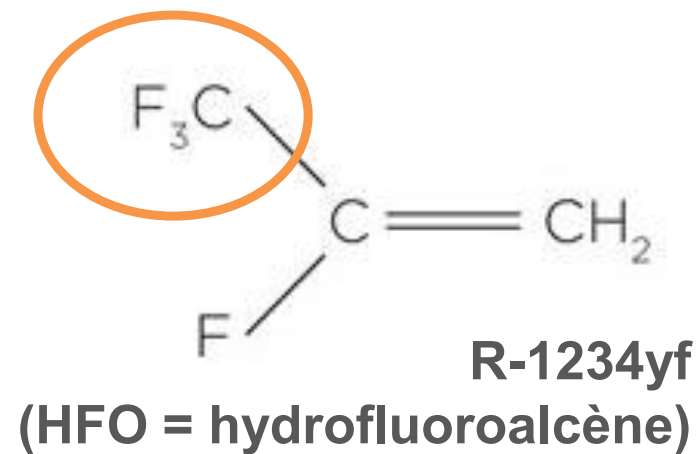


Tensioactif
mousses anti-incendie,
agent de polymérisation



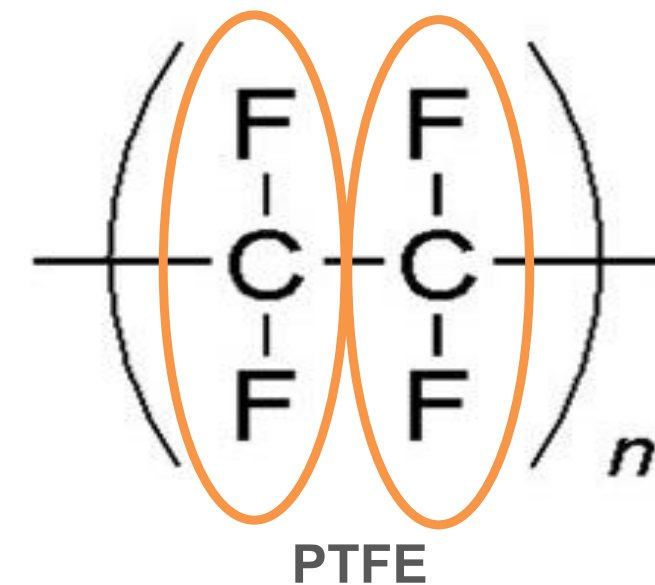
Fluoxetine
(Prozac)

Médicament

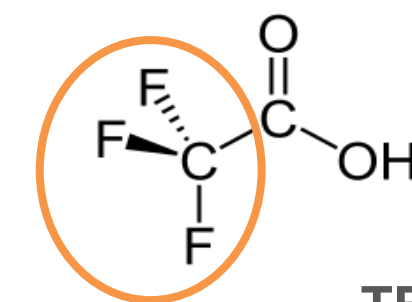


R-1234yf
(HFO = hydrofluoroalcène)

Fluide réfrigérant



Fluoropolymère
joint, revêtement,
Gore-Tex



TFA
CAS no.: 76-05-1

Matière première
Produit de dégradation

Qu'est ce que le TFA ?

Tout petit PFAS

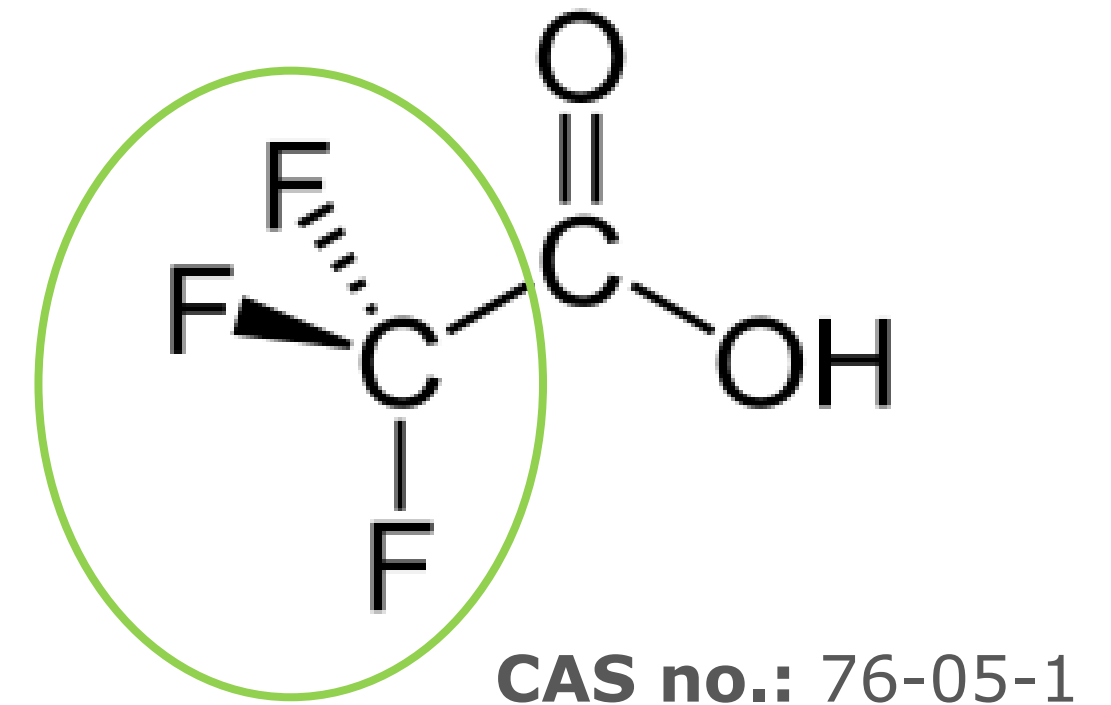
Très soluble dans l'eau => il se retrouve dans tous les milieux (eaux, sols et même le sang humain)

TRES PERSISTANT

Pas de dégradation observée dans les études

Matière première mais aussi produit de dégradation des PFAS (pesticides, gaz fluorés, médicaments...)

➔ Accumulation

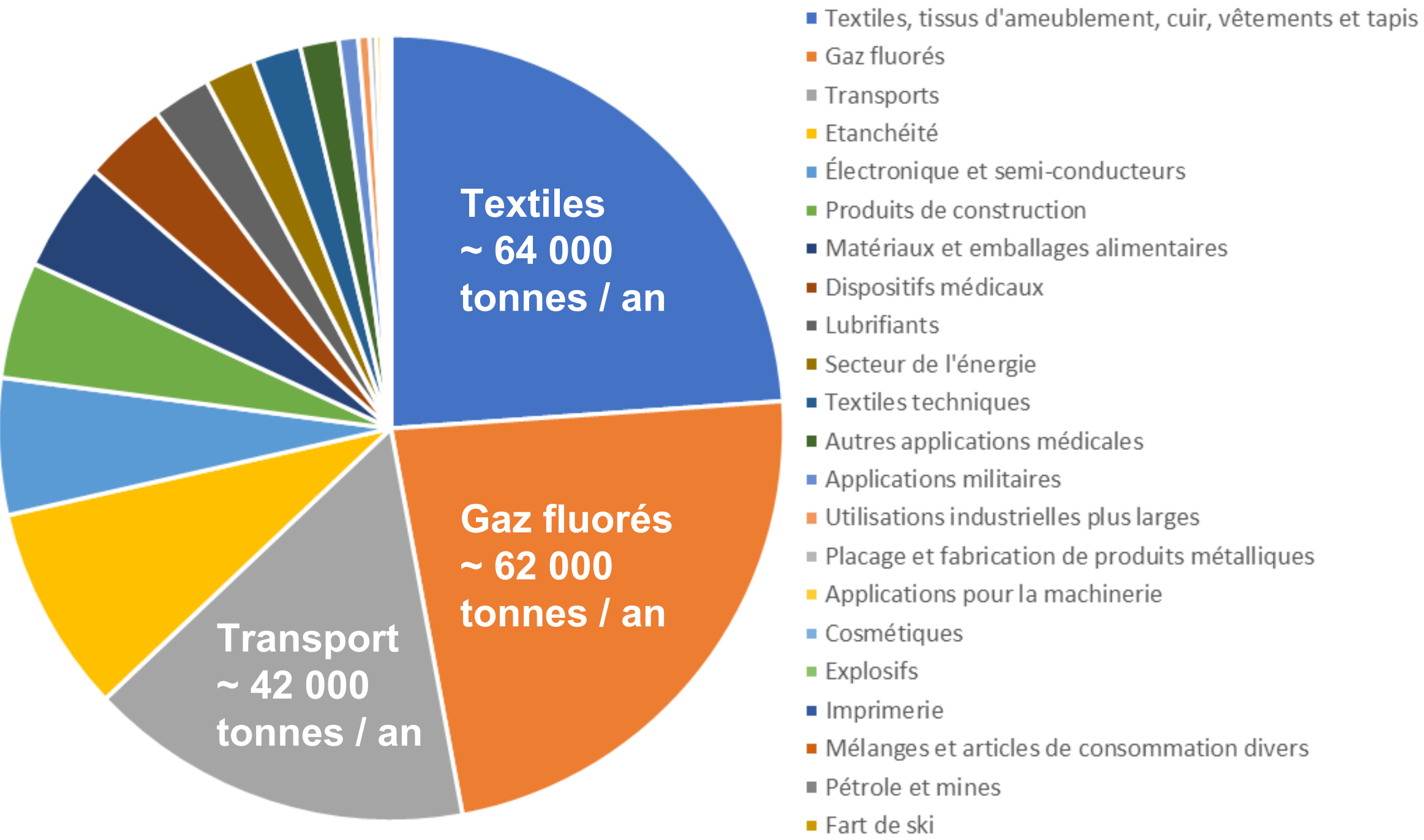


TFA = Acide TriFluoroacétique

"Due to its **high solubility in water and its mobility**, TFA easily finds its way into the water cycle, which acts as its primary medium of distribution in the environment. **TFA is not degradable, very persistent and remains in the environment once released.**"

[Umweltbundesamt \(German Environment Agency\), nov 2021, Reducing the input of chemicals into waters: trifluoroacetate \(TFA\) as a persistent and mobile substance with many sources](#)

Quelles sont les sources de PFAS ?



Estimations des tonnages annuels de PFAS

Fabrication PFAS : 160 584 tonnes / an

22 usages : 266 718 tonnes / an

Ne couvre pas les usages mousses anti-incendie et pesticides

Quelles sont les sources de PFAS ?

Mousses anti-incendie

470 tonnes de PFAS par an

Table 4. Total emissions of PFAS to the environment under the baseline per sector or use*

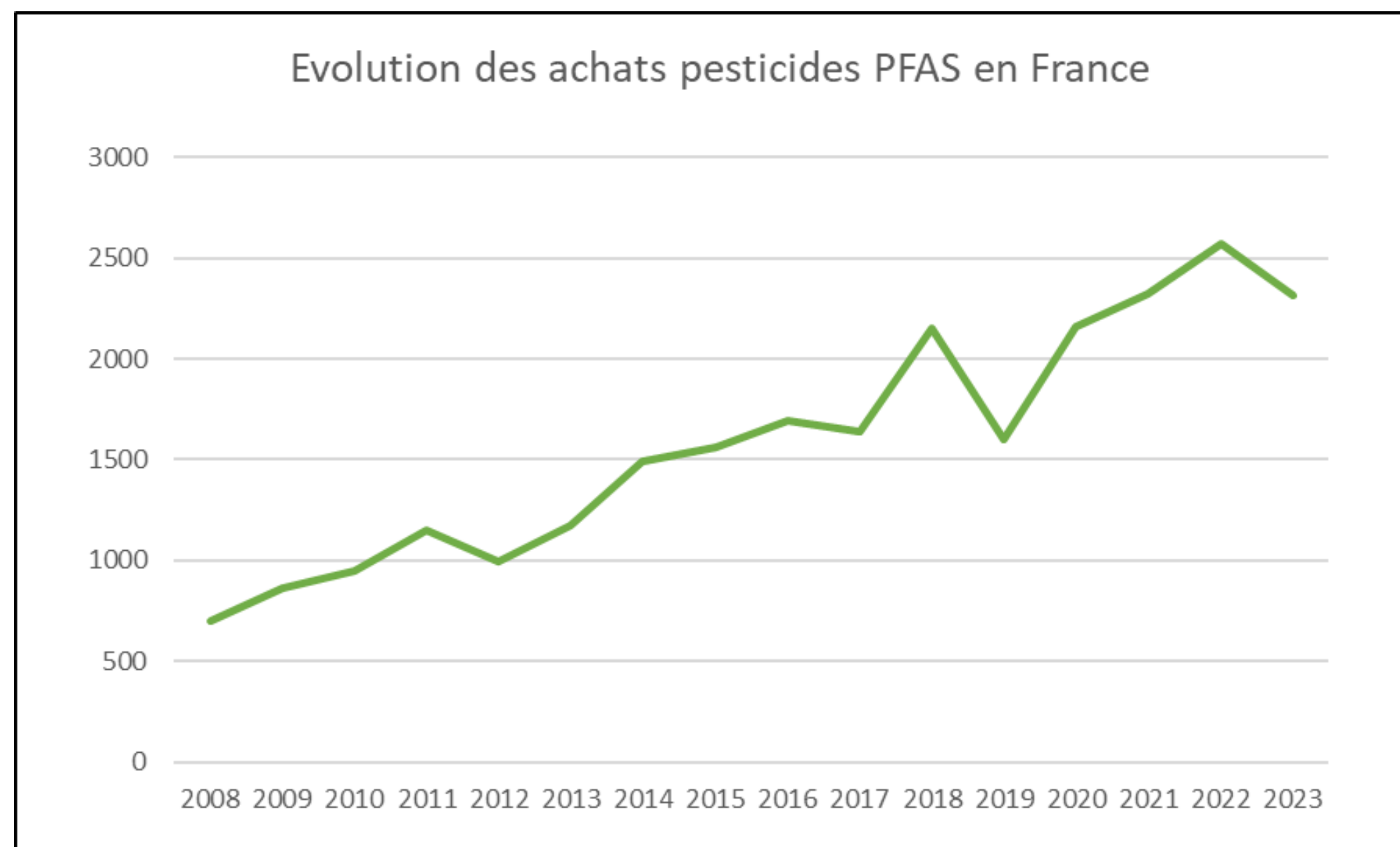
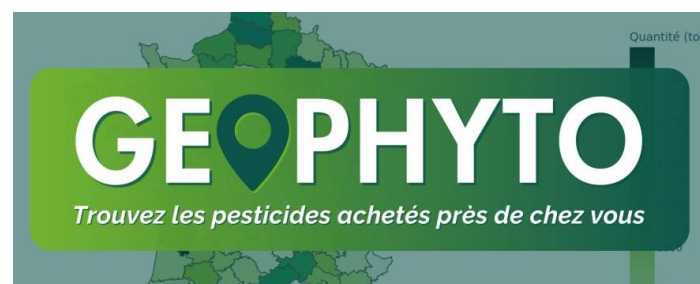
Sector/type of use	Annual emissions (t/y)
Oil/chemical industry (Seveso establishments)	200
Other industries	<10
Civilian aviation	40
Defence	20
Municipal fire services	50
hand-held fire extinguishers	<10
Marine applications	50
Training and testing	80
All sectors	~470

*Note: Rounded figures. These are approximate values

Quelles sont les sources de PFAS ?

Pesticides

France : 2314 tonnes en 2023



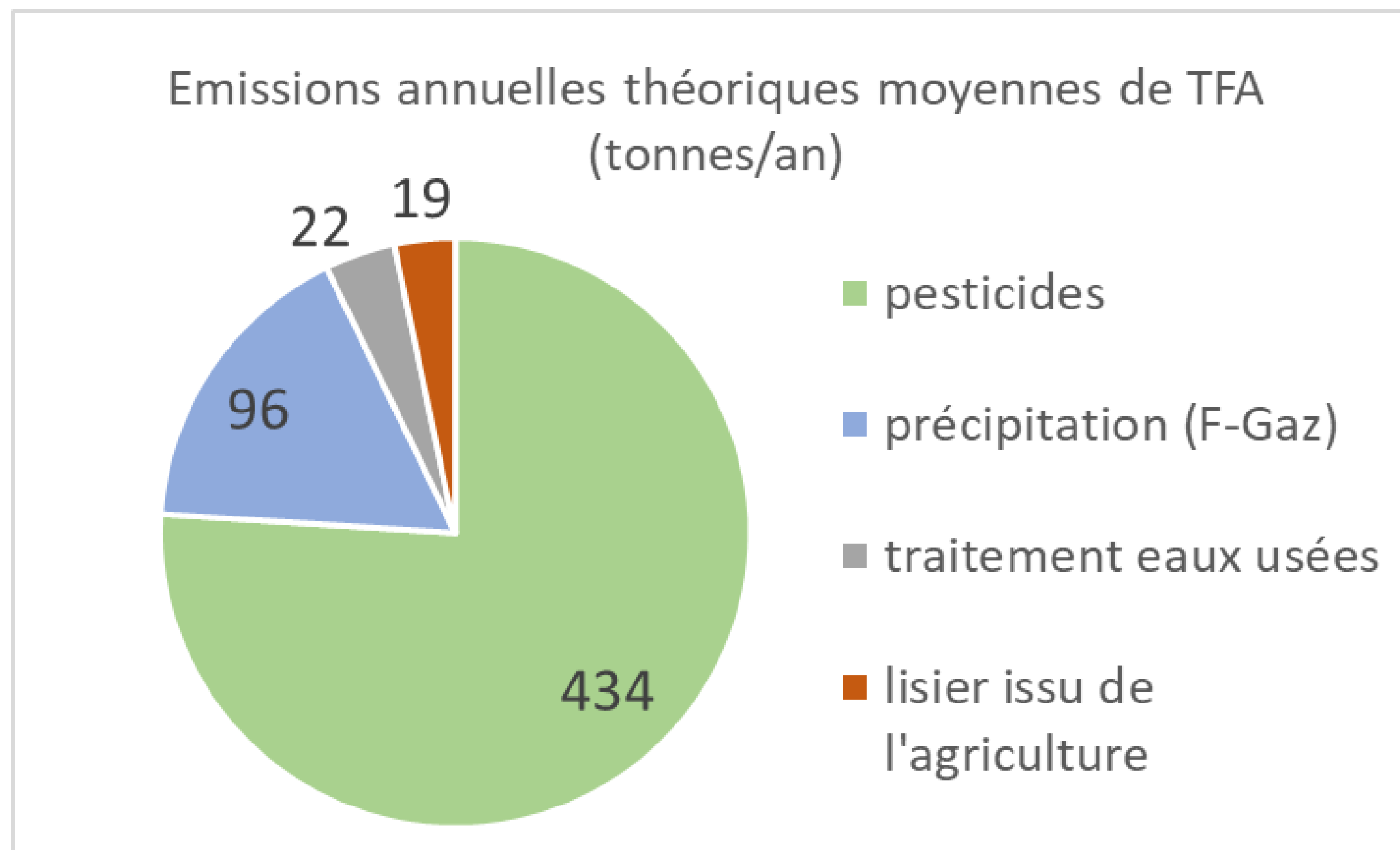
Flufenacet :
808 tonnes

Diflufenicanil :
532 tonnes

Quelles sont les sources de TFA ?

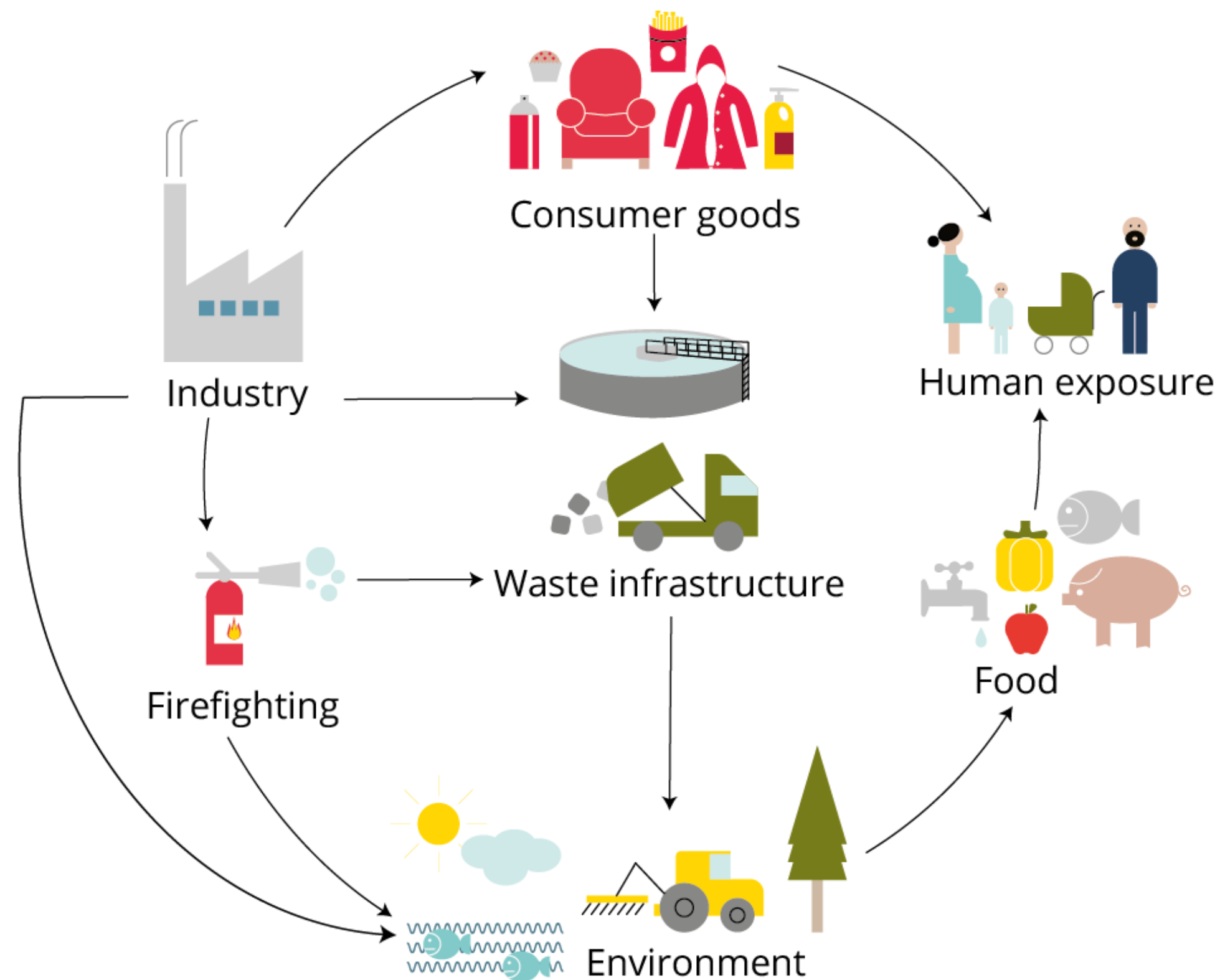
Selon l'UBA, l'agence de l'environnement allemande, les pesticides PFAS représenteraient **76%** des émissions de TFA dans les eaux souterraines

pas de données disponibles concernant les émissions TFA issues de l'industrie



Quels sont les enjeux sanitaires ?

Voies d'exposition aux PFAS



Alimentation

Eau potable

**Exposition
professionnelle**

**Exposition in utero et
via le lait maternel**

Inhalation de poussières

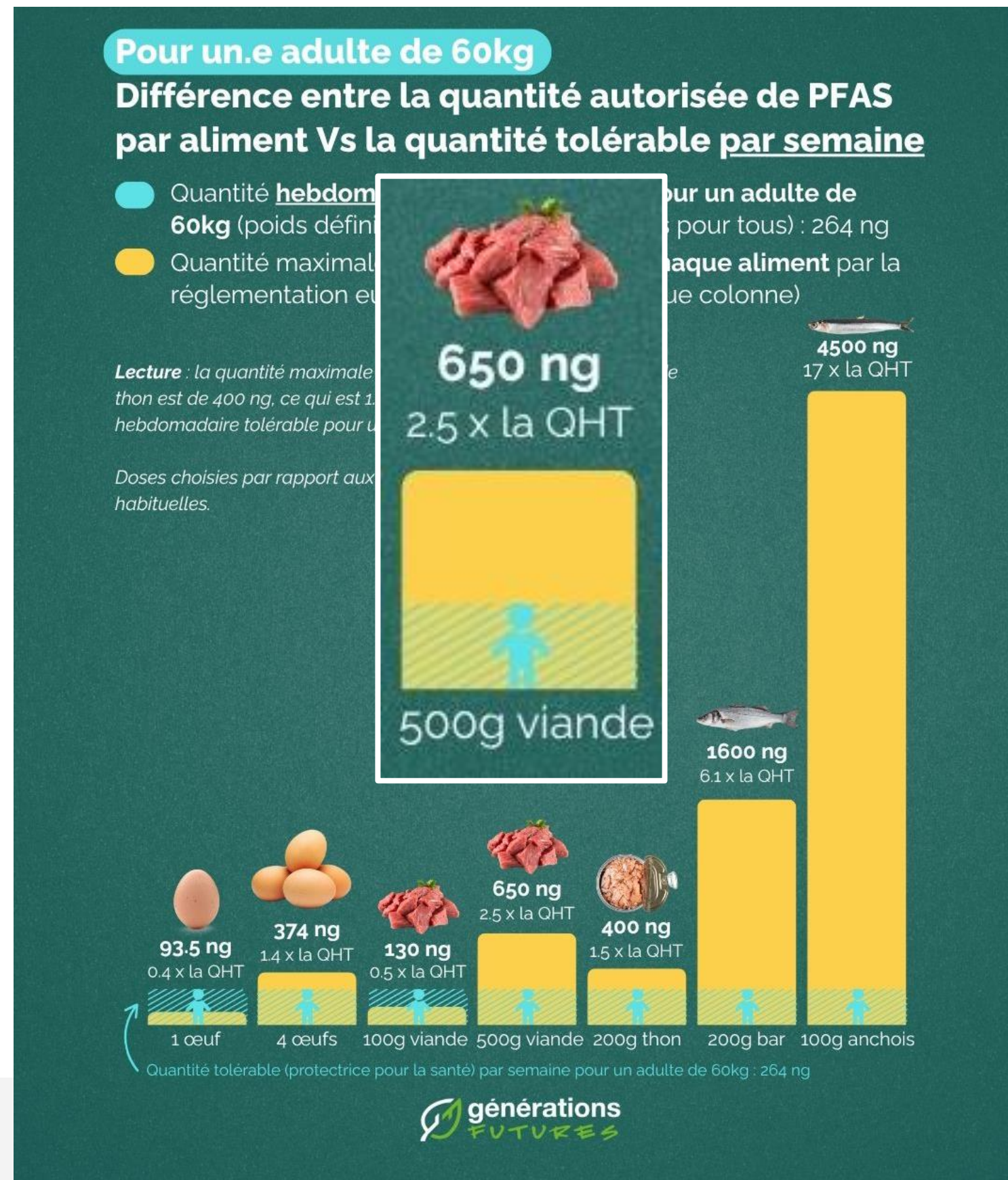
Contact cutané

Dosage 4 PFAS réglementées dans l'alimentation

EFSA, 2020
Dose Hebdomadaire
Tolérable

Somme des 4 PFAS=
4,4 ng/kg de poids corporel par semaine

264 ng pour 60 kg



Règlement UE 2023/915
Somme des 4 PFAS

Poisson < 2 à 45 µg/kg

Mollusques < 5 µg/kg

Œuf < 1,3 µg/kg

Viande < 1,3 ou 1,6 µg/kg

Pas de limites réglementaires pour le lait, les fruits et légumes, les céréales, etc...

Dosage 4 PFAS réglementées dans l'alimentation

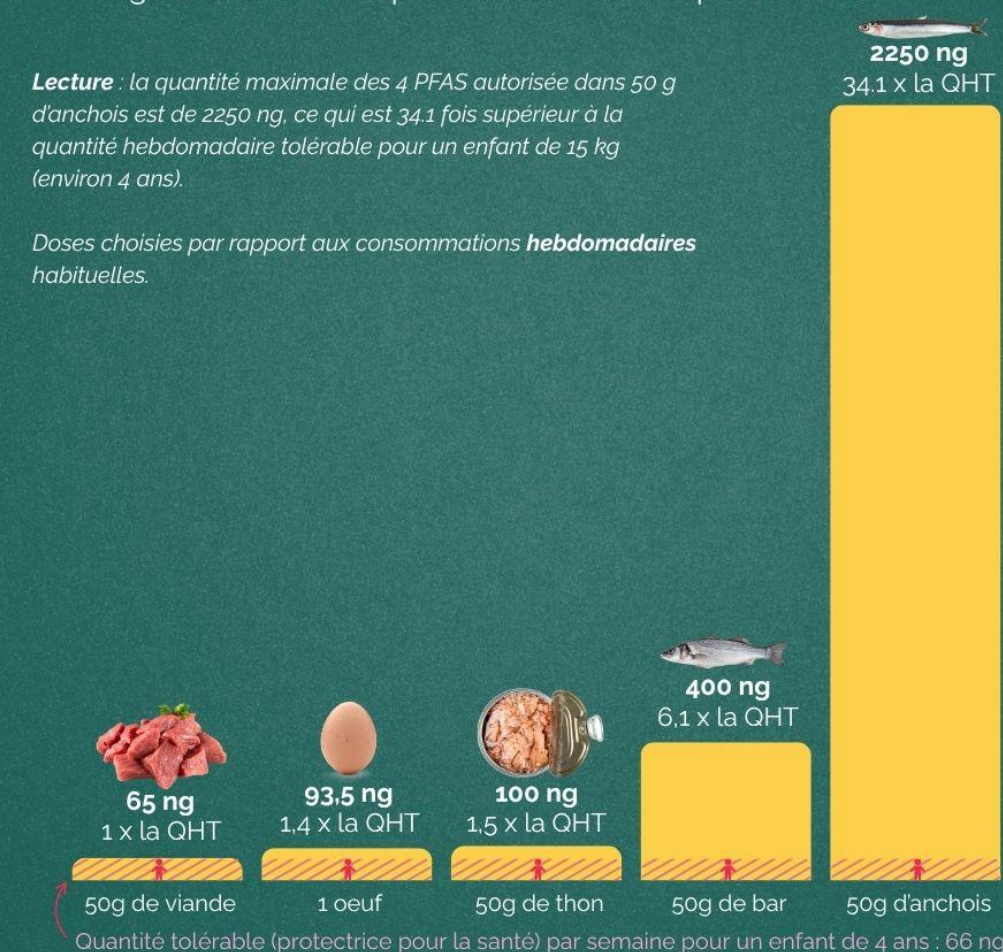
Pour un enfant de 15kg (≈ 4 ans) :

Différence entre la quantité autorisée de PFAS par aliment Vs la quantité tolérable par semaine

- Quantité hebdomadaire tolérable (QHT) pour un enfant de 4 ans de 15 kg recommandée par l'EFSA : 66 ng
- Quantité maximale PFAS autorisée dans chaque aliment par la réglementation européenne (total de chaque colonne)

Lecture : la quantité maximale des 4 PFAS autorisée dans 50 g d'anchois est de 2250 ng, ce qui est 34.1 fois supérieur à la quantité hebdomadaire tolérable pour un enfant de 15 kg (environ 4 ans).

Doses choisies par rapport aux consommations hebdomadaires habituelles.



générations
FUTURES



EN MANGEANT 1 ŒUF

(JUGÉ CONFORME PAR LA LIMITE RÉGLEMENTAIRE EUROPÉENNE)

UN ENFANT DE 4 ANS EXPLOSE DE
142% SA QUANTITÉ MAX TOLÉRABLE
DE PFAS POUR LA SEMAINE

générations
FUTURES

EFSA, 2020

Dose Hebdomadaire
Tolérable

Somme des 4 PFAS=

4,4 ng/kg de poids
corporel par semaine
66ng pour 15kg

Règlement UE 2023/915

Somme des 4 PFAS

Poisson < 2 à 45 $\mu\text{g}/\text{kg}$

Mollusques < 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$

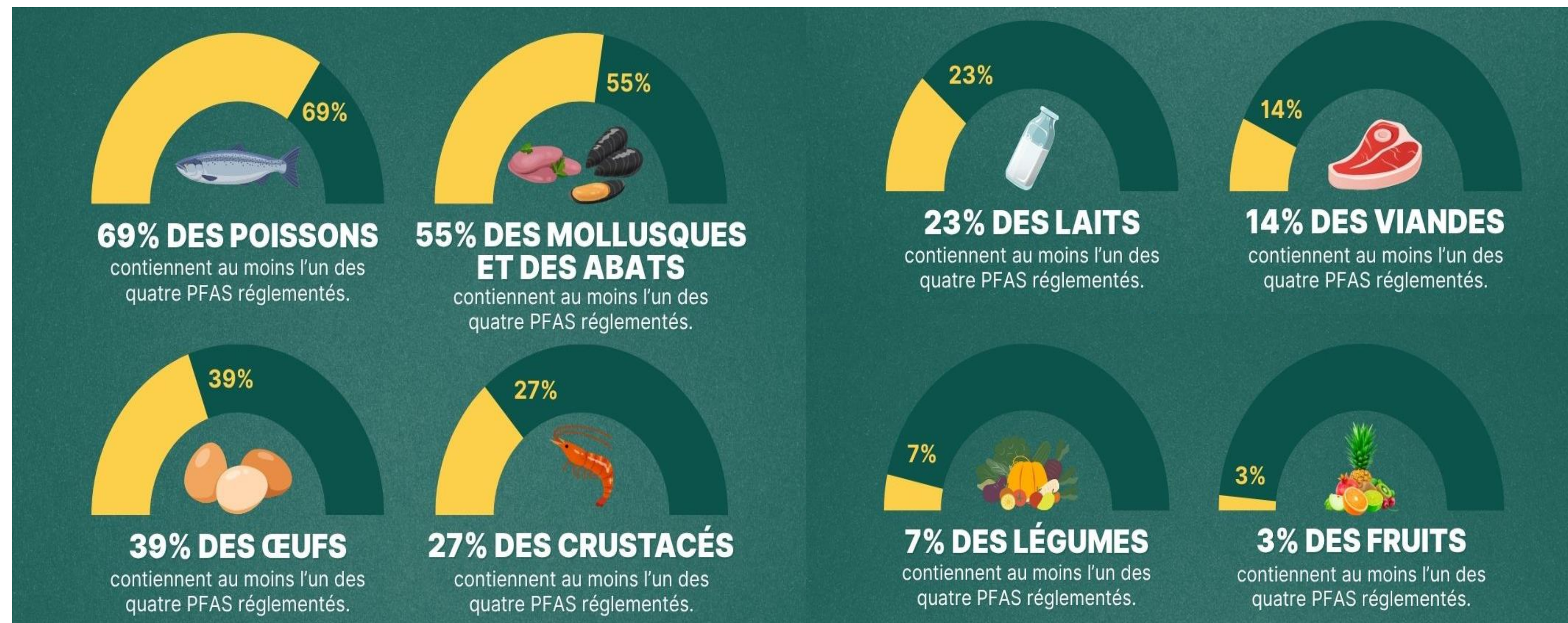
Œuf < 1,3 $\mu\text{g}/\text{kg}$

Viande < 1,3 ou 1,6 $\mu\text{g}/\text{kg}$

Pas de limites

réglementaires pour le lait,
les fruits et légumes, les
céréales, etc...

Dosage 4 PFAS réglementées dans l'alimentation



2890 échantillons - 2023

Allemagne, Pays-Bas, Danemark, France

Taux maximum :
Poisson : 35,8 µg/kg
Mollusques : 13,0 µg/kg

Œuf : 26,5 µg/kg
Viande : 1,5 µg/kg
Légumes : 2,5 µg/kg

Dosage PFAS dans l'alimentation - Luxembourg

2023

25 PFAS analysées dans 83 échantillons

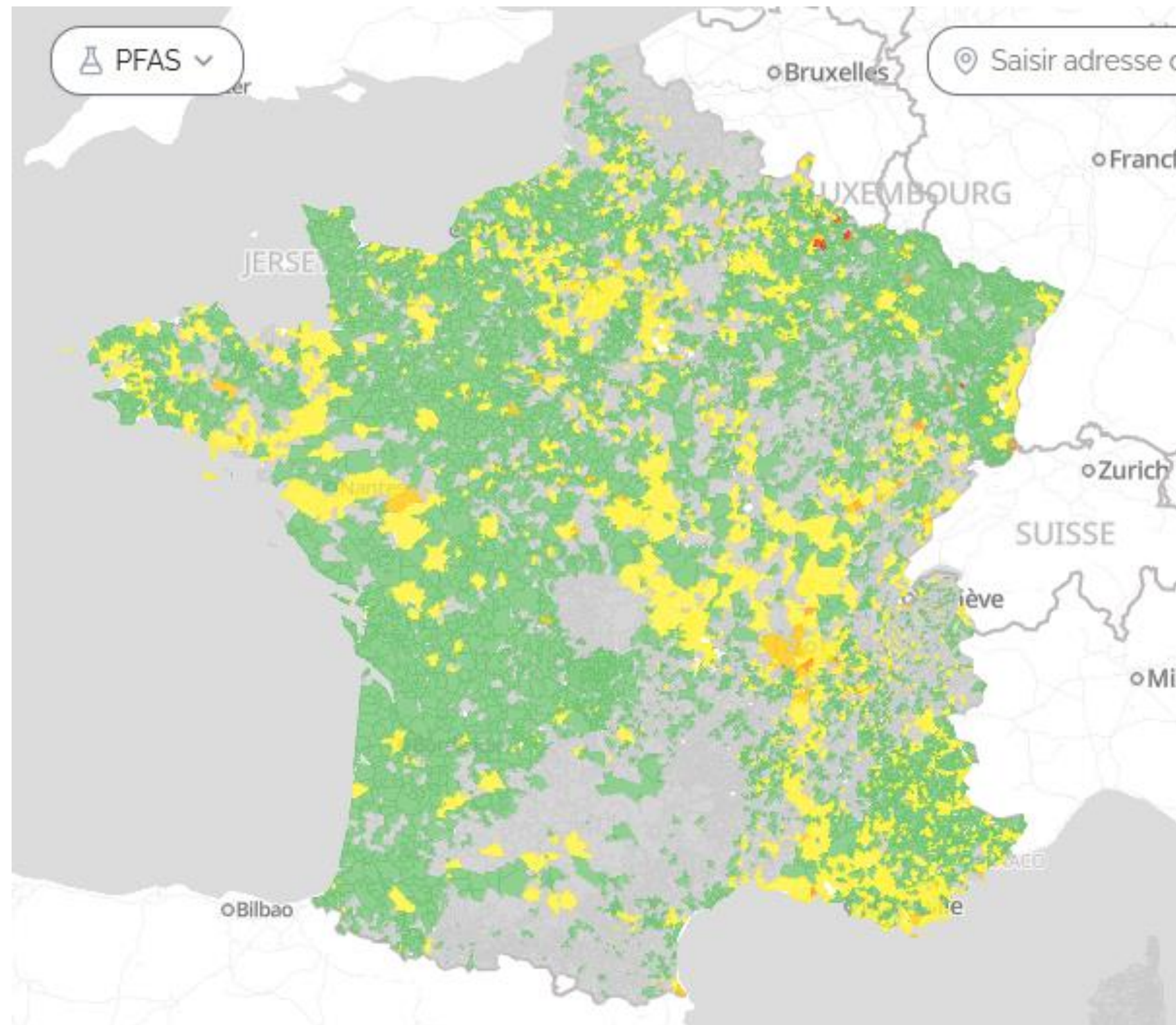
variabilité des LOD et LOQ

seuls 3 échantillons avec quantification (charcuterie)

Type d'aliments échantillonnés :

- **> 10 échantillons : graines, fruits, boissons alcoolisées**
- **entre 5 et 10 échantillons : viande, lait, céréales, charcuterie, légumes feuille, aliments infantiles...**
- **< 5 échantillons : légumes racine, eau, jus, oeuf**

Dosage 20 PFAS dans l'eau distribuée



Norme FR = Norme UE

Somme des 20 PFAS
< 100 ng/L

Recommandation HCSP

Somme des 4 PFAS
< 20 ng/L

Norme US

PFOA < 4 ng/L
PFOS < 4 ng/L

Norme Danemark

Somme des 4 PFAS
< 2 ng/L

Norme Suède (janv 26)

Somme des 4 PFAS
< 4 ng/L

Norme Italie (janv 26)

Somme des 4 PFAS
< 20 ng/L

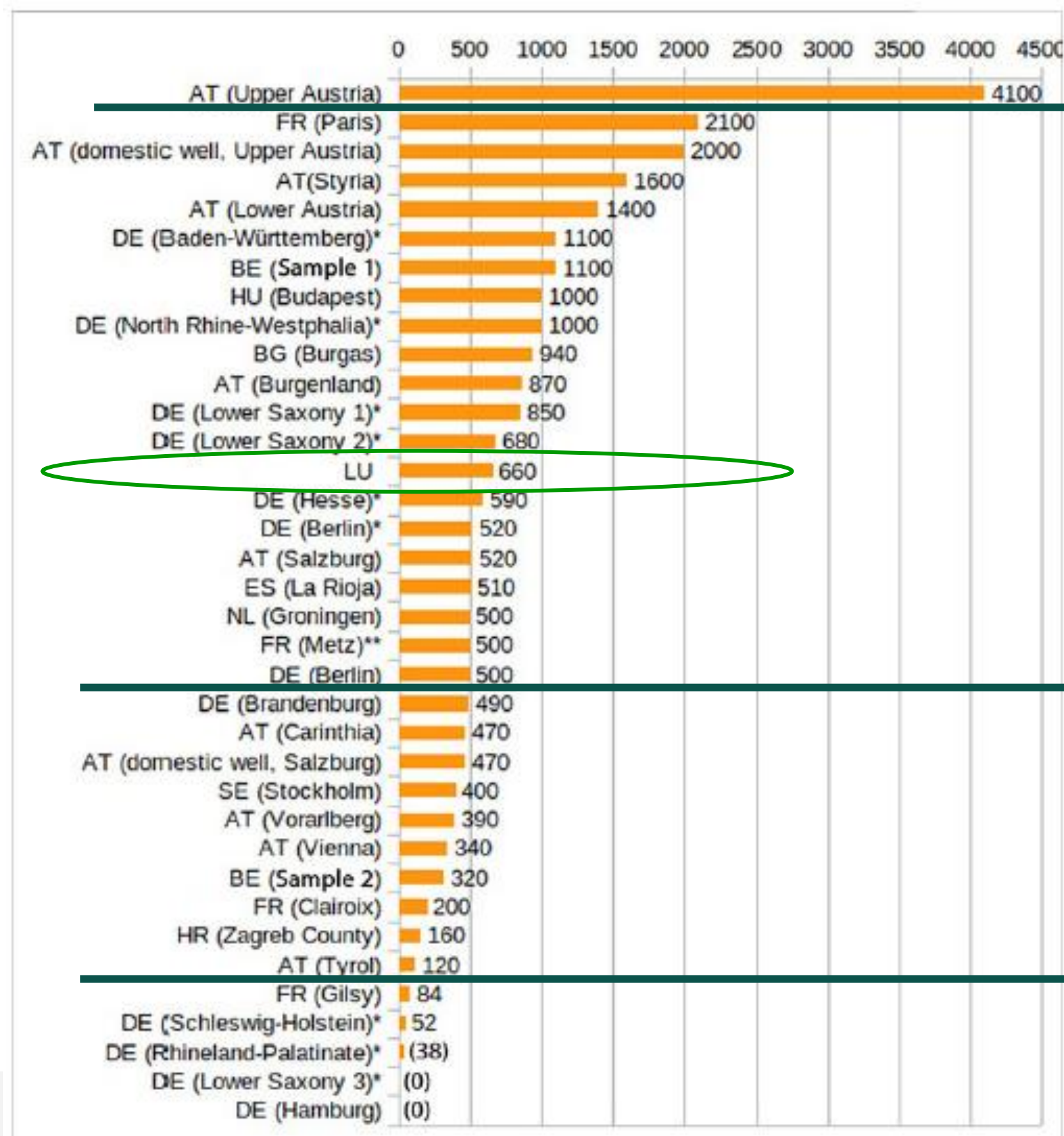
- Aucun PFAS recherché dans les 12 derniers mois
- Aucun PFAS quantifié
- Au moins un PFAS quantifié sans dépassement de la limite de qualité* et de la limite recommandée par le HCSP**
- Dépassement de la limite recommandée par le HCSP** sans dépassement de la limite de qualité*
- Dépassement de la limite de qualité* (eau non conforme)
- Au moins un PFAS dépasse la limite sanitaire

Dosage 20 PFAS eau distribuée / conditionnées

Analyses dans l'eau conditionnée en France – Rapport ANSES d'octobre 2025
93 échantillons d'eau conditionnée versus 7816 échantillons d'eau distribuée



Dosage TFA dans l'eau distribuée



Pays-Bas

Valeur sanitaire : 2 200 ng/L

Directive européenne

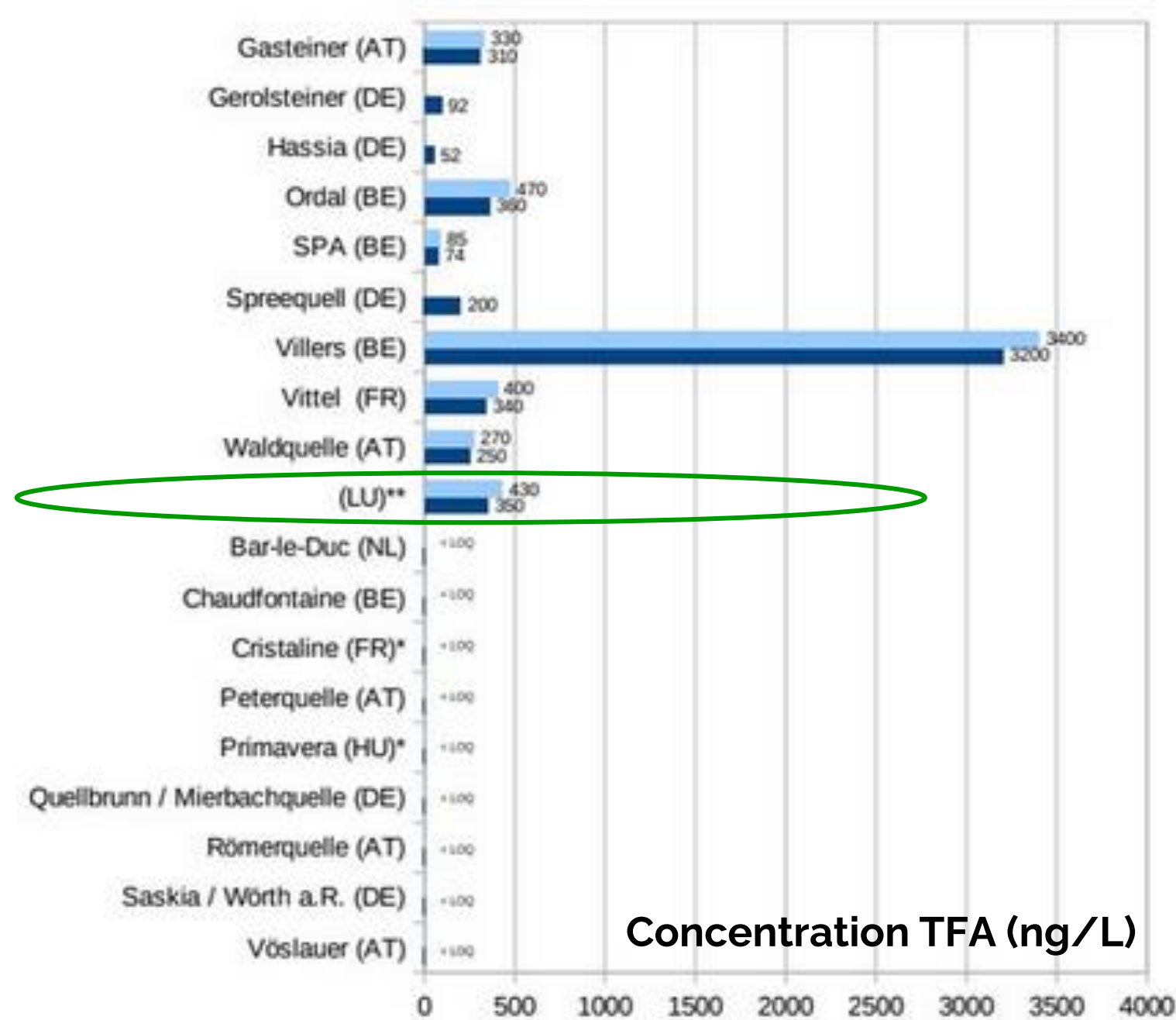
Total PFAS : 500 ng/L

Seuil des métabolites de pesticides
pertinents : 100 ng/L

Dosage TFA dans l'eau en bouteille

Analyses dans l'eau minérale et l'eau de source– Rapport PAN Europe, juillet 2024

TFA détecté dans 10 des 19 échantillons d'eau en bouteille



**7 échantillons sur 19 :
TFA > 100 ng/L**

L'échantillon d'eau minérale
luxembourgeoise était également
contaminé:

environ 400 ng/L de TFA

Taux de PFAS dans le sérum humain

Distribution des PFAS dans le sang, le foie, les reins

Passage de la barrière placentaire

NASEM - 2022

Somme des 7 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS, PFDA, PFUnDA, MeFOSAA)

2 ng/mL

Pas d'effets
Indésirables
attendus

Possibilité d'effets
Indésirables en particulier
dans les populations
sensibles

20 ng/mL

Risque accru
d'effets
Indésirables

Imprégnation de la population française aux PFAS



Programme national de biosurveillance Esteban

Avril 2014 et mars 2016

Dosage dans le sérum de 17 composés PFAS

249 enfants (6 à 17 ans)

PFOS : 100% moyenne = 2,22 ng/ml
95e percentiles = 6,12 ng/ml

PFOA : 100% moyenne = 1,56 ng/ml
95e percentiles = 2,76 ng/ml

PFHxS : 99,6% moyenne = 0,79 ng/ml
95e percentiles = 2,26 ng/ml

PFNA : 99,6% moyenne = 0,61 ng/ml
95e percentiles = 1,35 ng/ml

Autres PFAS : PFUnA (95,6%), PFDA (71,1%),
n-MeFOSAA (21,3%)

477 adultes (18 à 74 ans)

PFOS : 100% moyenne = 4,03 ng/ml
95e percentiles = 13,54 ng/ml

PFOA : 100% moyenne = 2,08 ng/ml
95e percentiles = 5,26 ng/ml

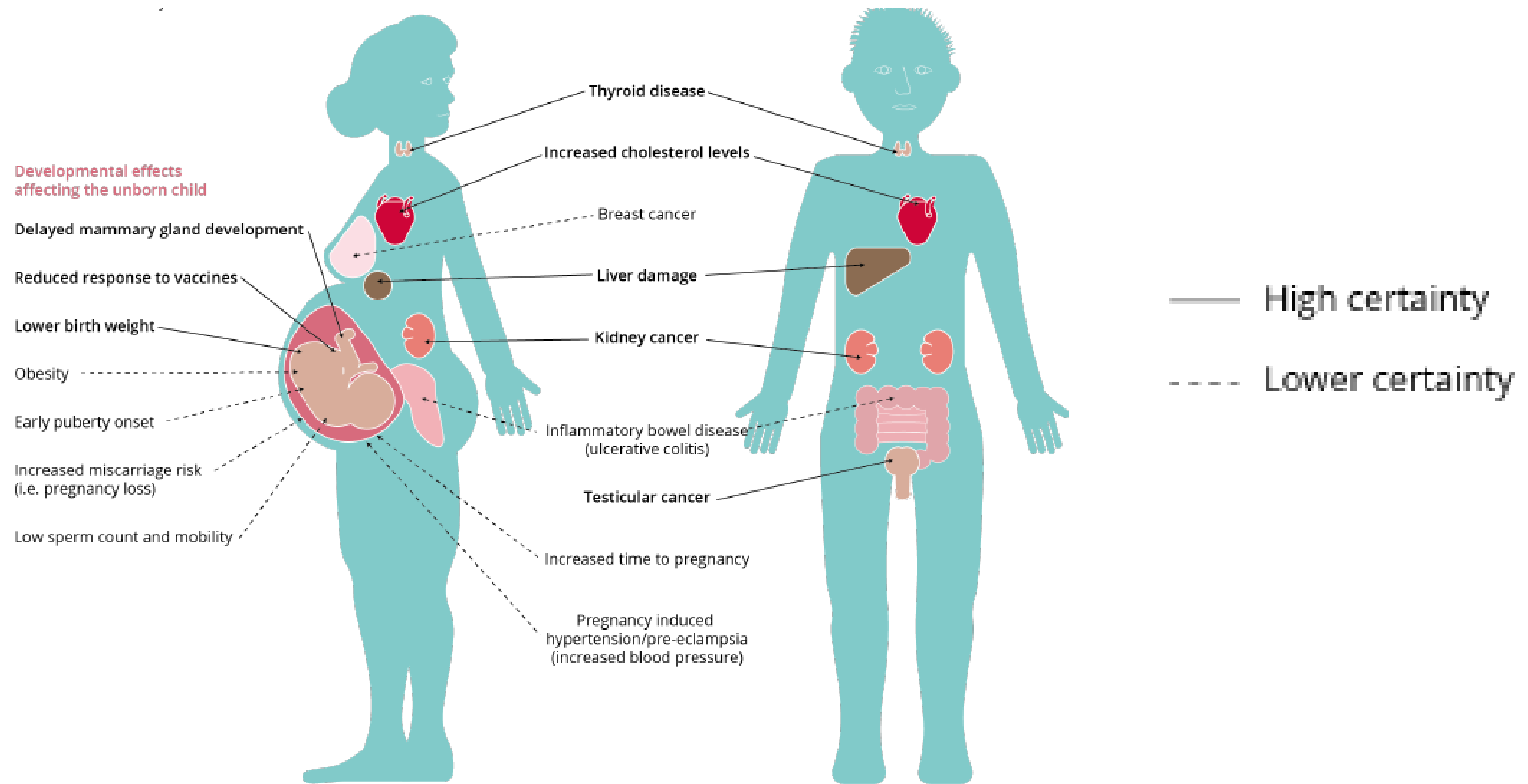
PFHxS : 99,6% moyenne = 1,37 ng/ml
95e percentiles = 3,42 ng/ml

PFNA : 99,5% moyenne = 0,80 ng/ml
95e percentiles = 1,91 ng/ml

Autres PFAS : PFUnA (99,5%), PFDA (89,2%),
PFHpS (53,4%), n-MeFOSAA (24,6%), PFDoA
(22,3%)

**Nouvelle
enquête,
Albane
lancée en
juin 2025**
Premiers
résultats
devraient
être
disponibles
en 2028

Effets néfastes pour la santé des PFAS



Effets néfastes pour la santé des PFAS

2023

Centre international de Recherche sur le Cancer



Organisation
mondiale de la Santé

PFOA

**« cancérogène
pour les humains »
(groupe 1)**

indications « suffisantes » de cancer chez l'animal
« fortes » indications mécanistiques chez les
humains (modifications épigénétiques et effet
immunosuppresseur
indications « limitées » de cancer chez l'humain
pour le carcinome des cellules rénales et le cancer
du testicule.

PFOS

**« peut-être cancérogène
pour les humains »
(groupe 2B)**

indications mécanistiques « fortes »
Indications « limitées » de cancer chez l'animal
indications « insuffisantes » chez l'humain

CIRC = IARC = International Agency for Research on Cancer

<https://www.iarc.who.int/fr/news-events/iarc-monographs-evaluate-the-carcinogenicity-of-perfluorooctanoic-acid-pfoa-and-perfluorooctanesulfonic-acid-pfos/>

générations
FUTURES

— Toxicité du TFA

Reprotoxicité en cours d'évaluation

- 1B susceptible de nuire au développement du fœtus
- Malformation des yeux

Autres toxicités possibles :

- Toxicité pour le foie
- Impact sur les hormones thyroïdiennes pouvant potentiellement entraîner une neurotoxicité développementale
- Potentiel effet immunotoxique (baisse du nombre de leucocytes)
- Impact sur la qualité du sperme

Pas d'étude de toxicité chronique pour évaluer le caractère cancérogène

Non réglementé à ce jour !

Le coût des impacts santé des PFAS

Conseil nordique des ministres - 2019

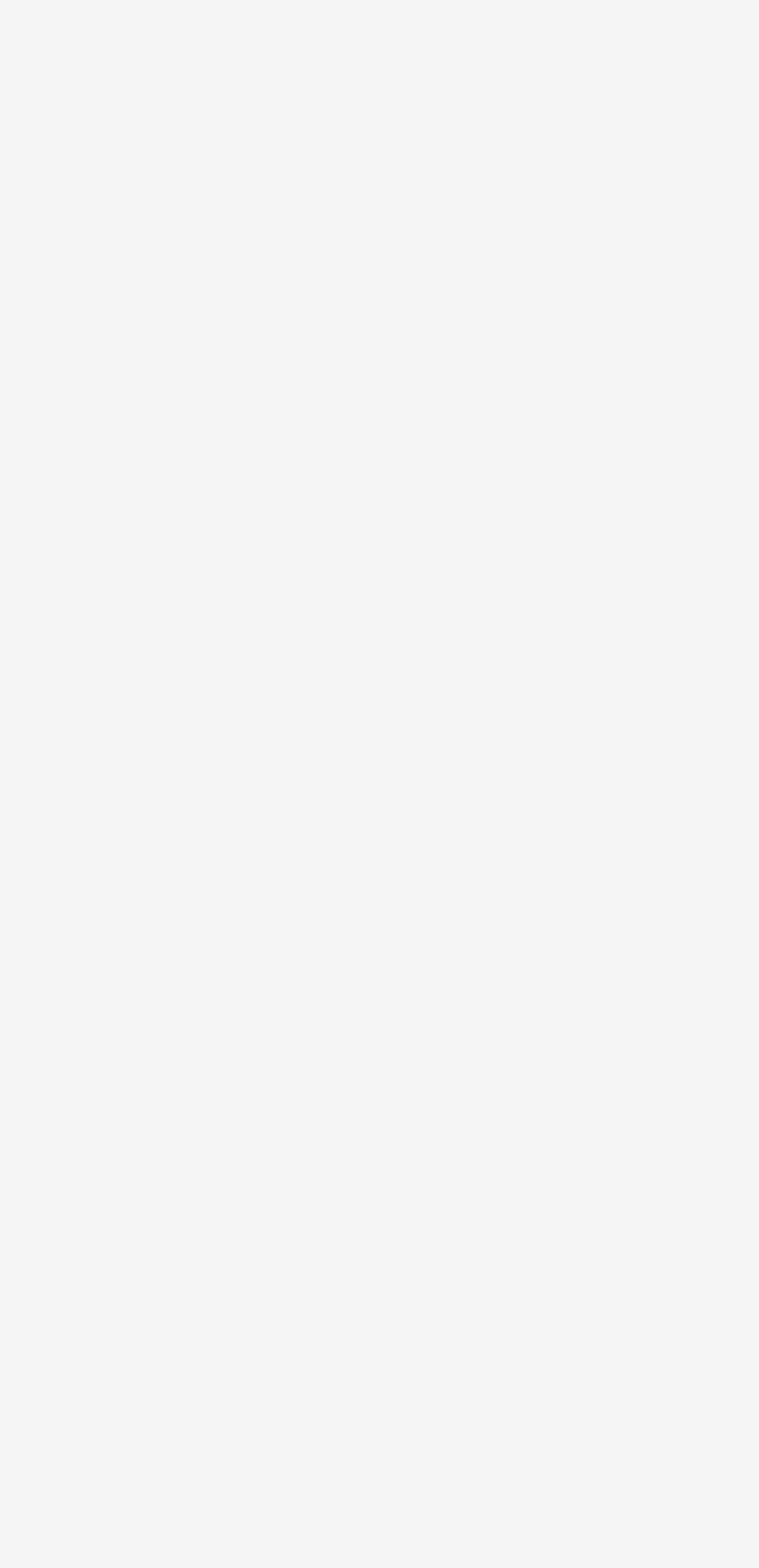
3% de la population européenne particulièrement exposée aux PFAS

(450 millions d'européens => 13,5 millions de personnes)

Frais de santé entre **52 et 84 milliards d'euros par an**

Prise en compte de 3 niveaux d'exposition :

- les **travailleurs** exposés aux PFAS dans le cadre professionnel avec l'estimation des frais de santé liés aux **cancers du rein**
- **l'ensemble des pathologies liées aux PFAS** pour les populations **résidant à proximité** d'une usine rejetant des PFAS ou exposées à de l'eau contaminée aux PFAS
- la prise en charge de **l'hypertension liée aux PFAS** dans la **population générale**.



Quelles solutions ?

**La baignoire déborde,
il faut couper le robinet
des PFAS !**

Mesures déjà en place au niveau européen

Convention internationale de Stockholm : accord international visant à interdire les POPs (Persistent Organic Pollutants)

- 2009 : PFOS
- 2020 : PFOA
- 2023 : PFHxS

Restrictions sous REACh

- 2023 : restriction sur les acides perfluorocarboxylique (C9-14 PFCAs)
- 2024 : restriction sur le PFHxA
- 2025 : restriction des PFAS dans les mousses anti-incendie

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02019R1021-20251015>

<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/1297/oj>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32024R2462>

<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2025/1988/oj>

REACH : restriction universelle des PFAS

Toute la famille des PFAS

- Éviter les substitutions regrettables

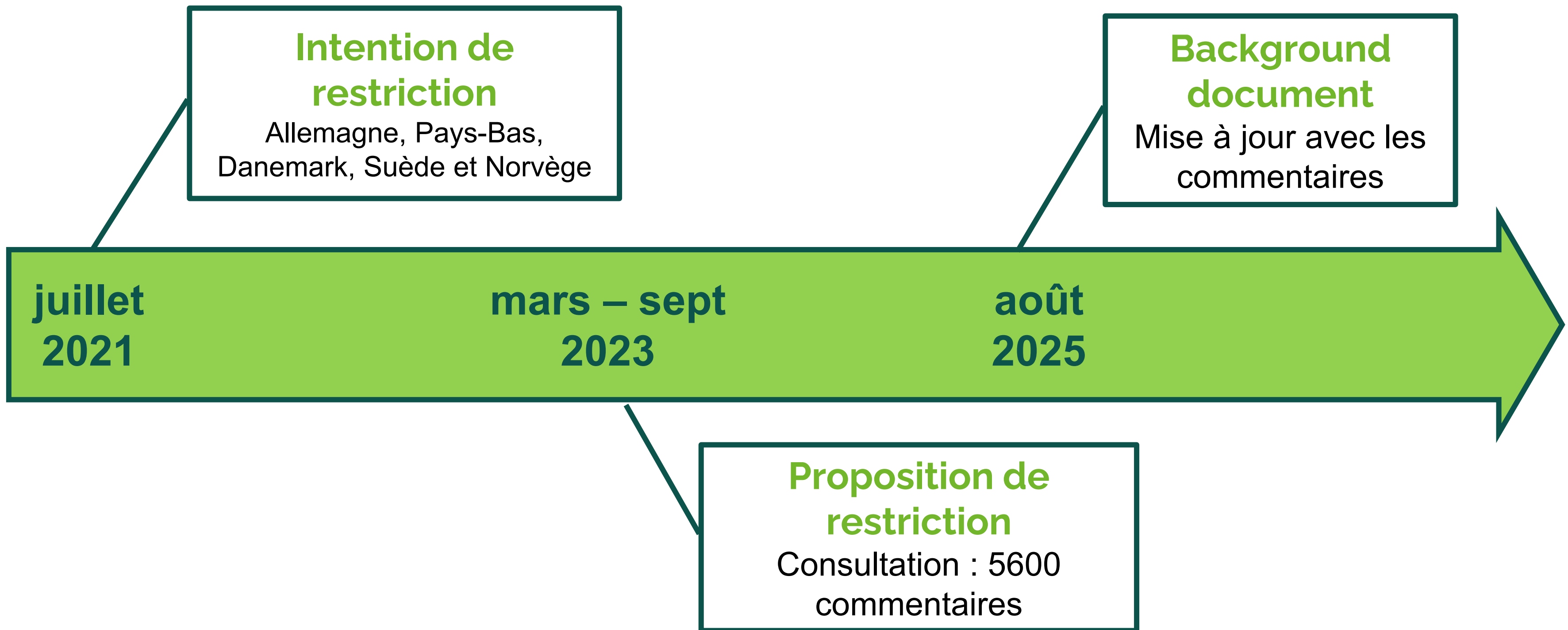
Toutes les étapes

- Fabrication, utilisation, mise sur le marché, importation

Tous les usages ?

- RO1 : Interdiction totale après une période transitoire de 18 mois pour toutes les utilisations → jugée non proportionnée
- RO2 : Interdiction avec dérogations majoritairement limitées dans le temps pour les utilisations à faible potentiel de substitution → favorisée

REACH : restriction universelle des PFAS



REACH : restriction universelle des PFAS

Plus de secteurs déterminés dans le background document

14 secteurs

Fabrication , Textiles, tissus d'ameublement, cuir,
vêtements et tapis , Gaz fluorés, Transports
Électronique et semi-conducteurs
Produits de construction
Matériaux et emballages alimentaires
Dispositifs médicaux, Lubrifiants
Secteur de l'énergie
Placage et fabrication de produits métalliques
Cosmétiques
Mélanges et articles de consommation divers
Pétrole et mines, Fart de ski

+ 8 secteurs
=> 22 secteurs

Etanchéité
Textiles techniques
Autres applications médicales
Applications militaires
Utilisations industrielles plus larges
Applications pour la machinerie
Explosifs
Imprimerie

14 % du tonnage annuel

REACH : restriction universelle des PFAS

Plus de dérogations pour l'option RO2 dans
la version mise à jour en octobre 2025

	Proposition initiale de restriction	Proposition de restriction mise à jour en août 2025
Dérogations sans limite de temps	3 dérogations	13 dérogations pour inclure notamment des pièces de rechange, des produits de recyclage
Dérogations avec limite de temps	30 dérogations	49 dérogations
Dérogations avec limite de temps sur les polymères PFAS	15 dérogations	25 dérogations

REACH : restriction universelle des PFAS

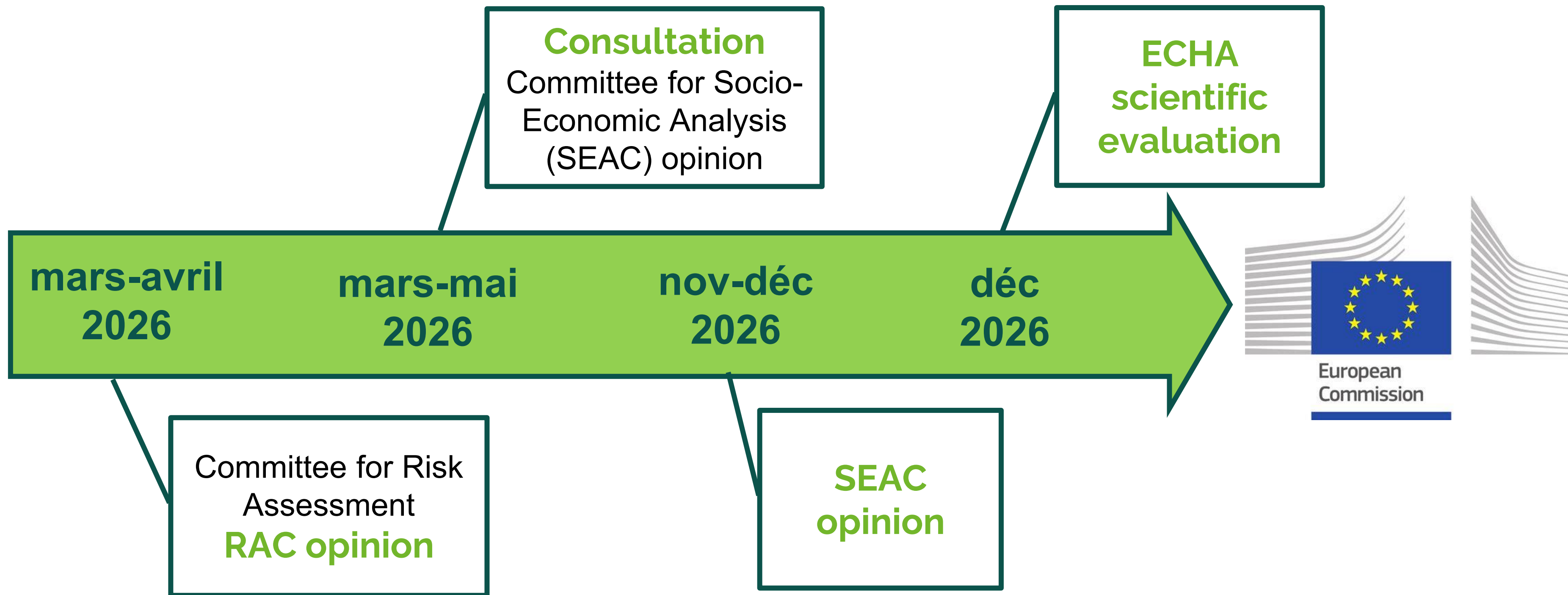
RO₃
Mesures de contrôles d'émissions



Utilisation continue de PFAS avec des limites d'émissions strictes, ou contrôles supplémentaires des émissions pour certains usages

production de PFAS
fluides réfrigérants des véhicules de transport
semi-conducteurs
l'énergie
polymères PFAS pour les usages industriels

REACH : restriction universelle des PFAS



Plans nationaux



MEMBER STATE	ACTION PLAN	SCOPE	DATE OF ADOPTION	PERIOD COVERED
Austria	<u>PFAS Action Plan - Measures to reduce human and environmental exposure to PFAS in Austria</u>	Dedicated to PFAS	24/09/2024	2024-2028
Belgium – Flanders	<u>PFAS action plan: A stepping stone to tackling Substances of Very High Concern</u>	Dedicated to PFAS	16/12/2022	2022-2024
Belgium – Wallonia	<u>PFAS strategy to protect public health and the environment</u>	Dedicated to PFAS	09/10/2024	N/A
Denmark	<u>National Action Plan for PFAS</u>	Dedicated to PFAS	30/05/2024	2024-2027
Finland	<u>National Chemicals Programme 2022-2035</u>	Contains actions related to PFAS	November 2021	2022-2035
France	<u>Interministerial Action Plan on PFAS</u>	Dedicated to PFAS	January 2023, updated April 2024	2024-2027
Norway	<u>Action plan for a toxic-free everyday life</u>	Contains actions related to PFAS	June 2021	2021-2024
Sweden	<u>Environmental quality objective 'A Non-Toxic Environment'</u>	Contains actions related to PFAS	March 2014	2014-2030

Table 1: National and regional action plans dedicated to PFAS

Interdictions nationales



	EU ¹	DENMARK	FRANCE	THE NETHERLANDS
Food contact materials	2026	2020 ⁴		2022 ⁶
Firefighting foams	2030 ²	2024		
Clothing and footwear, excluding PPE		2026	2026	
Other textile products			2030 ⁵	
Textile waterproofing agents		2026	2026	
Cosmetic products			2026	
Ski waxes			2026	
Toys	2030 ³			

Table 3: EU and national legislation prohibiting or restricting the placing on the market of consumer products containing PFAS

En France : Loi PFAS du 27 février 2025

Interdiction PFAS pour cosmétiques, fart de ski, textiles d'habillement et chaussures

- Toute la famille des PFAS
- Limites proposées dans la restriction universelle
- Fabrication, importation, exportation, mise sur le marché
- Première échéance janvier 2026, deuxième échéance 1^{er} janvier 2030

Réduction progressive des rejets aqueux de PFAS des installations industrielles

- Tendre vers la fin de ces rejets en 2030
- Décret avec objectif intermédiaire en 2028

Contrôle de l'eau de consommation

Financement de la dépollution des eaux

- Redevance pollueur-payeur sur rejets aqueux des industriels (100 g PFAS = 100€)
- Plan d'action interministériel dans un délai d'un an à compter du 27 février 2025

<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000051260902>

<https://www.generations-futures.fr/actualites/decret-trajectoire-reduction-pfas/>

<https://technical-regulation-information-system.ec.europa.eu/fr/notification/27152>

Interdictions nationales

**2025,
l'Agence danoise
pour la protection de
l'environnement
réévalue
6 substances actives
PFAS
utilisées dans
33 pesticides.**

Juillet 2025



Octobre 2025



Merci de votre attention

Questions



Kildine
Le Proux de La Rivière
Chargée de mission
scientifique et réglementaire
kildine@generations-futures.fr