

Effets des PFAS sur la santé

Dr Pascal Vaudin
Maître de Conférences - HDR



Contexte bibliographique

An official website of the United States government [Here's how you know](#) ✓

NIH National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

PubMed®

(PFAS[Title/Abstract]) AND (health[Title/Abstract])

Advanced Create alert Create RSS User Guide

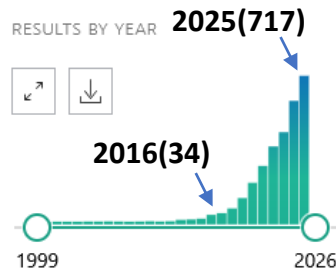
Search

Save Email Send to Sort by: Most recent Display options

MY CUSTOM FILTERS

2,576 results

Page 1 of 258



PUBLICATION DATE

- 1 year
- 5 years
- 10 years
- Custom Range

TEXT AVAILABILITY

- Point-of-Need PFAS Detection: A Yes/No Biosensor Solution.**
1 Bellette HFF, Pires Souto DE, Xavier Mendes A, Moulton SE, Coimbra Pimenta T, Pithaih V, Greene GW, M Silva S.
Cite ACS Sens. 2025 Dec 6. doi: 10.1021/acssensors.5c03678. Online ahead of print. PMID: 41351869
Perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances (**PFAS**) pose one of the world's most prominent chemical **health** threats and are detected in virtually everything from the Antarctic environment to human blood. ...For this reason, there is an urgent need for a field-deploy ...
- Environmental pollutants as emerging risk factors in osteoarthritis: Mechanistic and epidemiological evidence.**
2 Duan H, Liang F, Deng L, Liu S, Ren Z, Li J.
Cite Ecotoxicol Environ Saf. 2025 Dec 4;309:119453. doi: 10.1016/j.ecoenv.2025.119453. Online ahead of print. PMID: 41349315 Review.
Persistent organic pollutants, including polychlorinated biphenyls (PCBs) and per-/polyfluoroalkyl substances (**PFAS**), disrupt autophagy, endocrine signaling, and cartilage homeostasis, with evidence of bioaccumulation in synovial fluid and modulation of gene expression rel ...

Les voies d'exposition

INGESTION



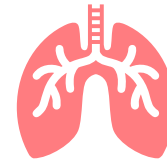
- Eau de boisson
- Nourriture
- Transfert de l'emballage vers la nourriture

CONTACT

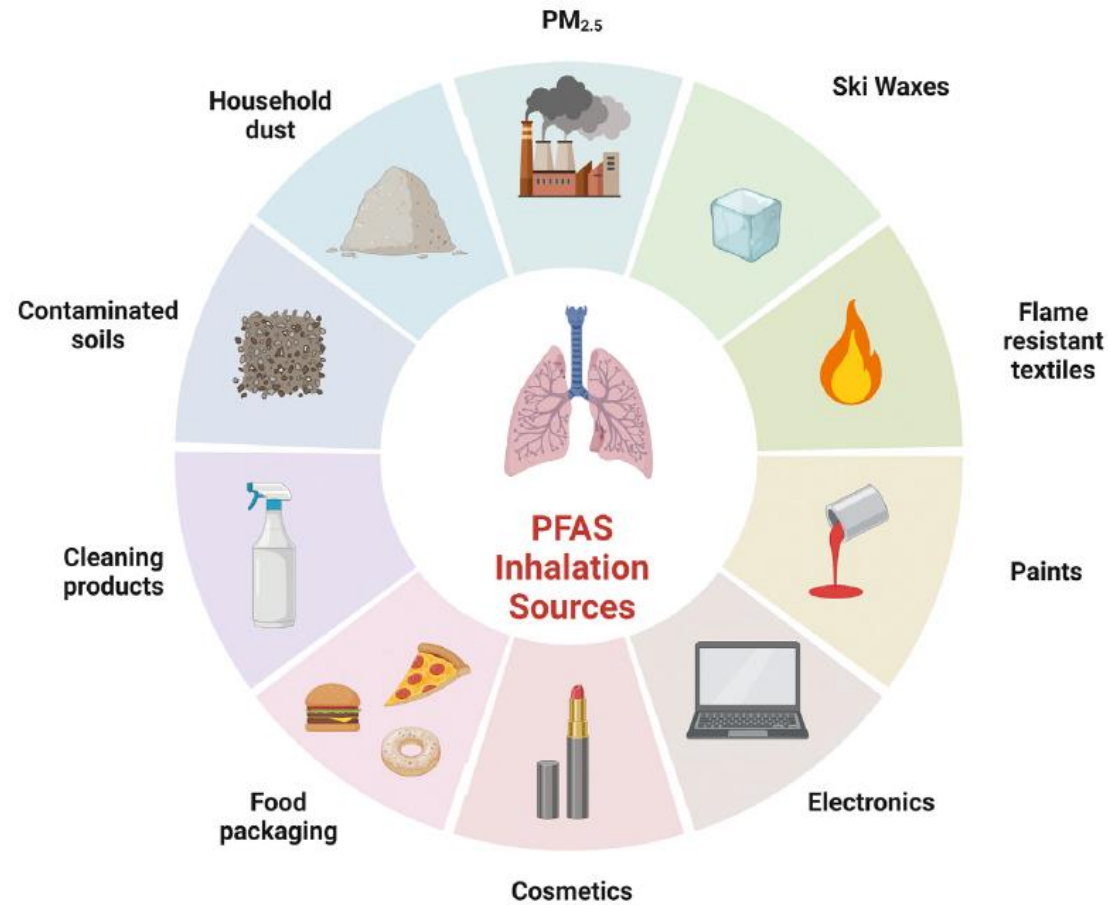


- Cosmétiques
- Aérosols
- Protection individuelles (Sphère professionnelle)

INHALATION



Exposition par voie pulmonaire

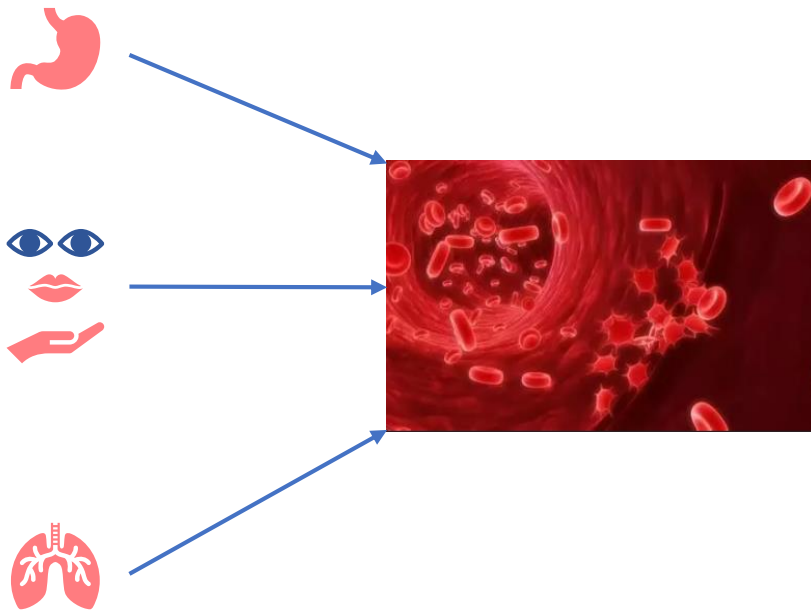


D'après Solan ME and Park J-A (2024)

Effets directs sur les poumons

- Des liens peu évidents entre exposition pulmonaire aux PFAS et asthme chez l'adulte.
- Chez l'enfant, des études contradictoires sont rapportées sur des liens entre exposition PFAS pulmonaire et asthme / allergies.
- Chez l'enfant, identification de liens entre exposition pulmonaire aux PFAS et infection du système respiratoire inférieur. PFAS impliqués différents selon le sexe (PFOA chez les filles et PFHpS, PFOS chez les garçons).
- Des études sur des populations de travailleurs en contact de PFOA ou de populations résidentes à proximité des usines productrices de PFOA montrent des liens entre exposition pulmonaire aux PFAS et bronchites chroniques ainsi qu'essoufflement.
- Pas de liens identifiés entre exposition pulmonaire et cancers.

Distribution des PFAS dans l'organisme



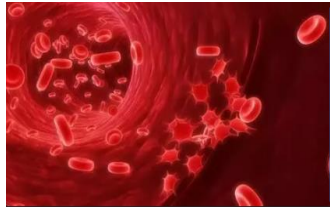
- Contamination généralisée du sang /plasma par les PFAS.
- Mesure de PFOA, PFOS, PFNA, PFDA, PFHxS de l'ordre du ng/mL ($\mu\text{g/L}$).
- Se fixent aux protéines sériques :
 - Albumine,
 - gamma-globuline,
 - alpha-globuline,
 - alpha-2-macroglobuline,
 - transferrine,
 - beta-lipoprotéines

ATSDR (2021)

A titre de comparaison, PFAS quantifiés dans les eaux traitées :
PFOA : 5,7ng/L ; PFOS : 11,5ng/L ; PFNA : 4,3ng/L ; PFHxS : 5ng/L

ANSES (2025)

Distribution des PFAS dans l'organisme



Foie
Reins
Liquide Céphalo-Rachidien
Lait maternel
Tissus adipeux
Sperme



Demi-vie chez l'Homme :

PFOA : de 2 à 9 ans

PFOS : 3 à 27 ans

PFHxS : 5 à 35 ans

PFBA : 70-80 heures

Expression de la toxicité ...

Poumons
Peau
Tissus osseux
Pancréas
Rate
Thymus
Cœur
Testicules
Cerveau
Muscles



Transfert des PFAS vers l'embryon/nourrisson

Transfert materno-fœtal :

- Forte corrélation entre présence de PFAS dans le plasma maternel et sang de cordon.
- Transfert plus efficace pour les PFAS à chaînes courtes.
- PFOS détectable dans le liquide amniotique (1,1 ng/mL)

Study	Perfluoro-alkyl	Perfluoroalkyl chain length	N	Maternal (ng/mL)	Cord (ng/mL)
Glynn et al. 2012	PFOA	7	413	4	1
	PFOS	8	413	29	5
	PFNA	8	413	0.6	0.1
Cariou et al. 2015	PFHxS	6	59	0.62	0.34
	PFOA	7	89	1.05	0.88
	PFOS	8	94	3.07	1.11
	PFNA	8	22	0.43	0.27
Chen et al. 2017a	PFHxS	6	32	0.53	0.33
	PFOA	7	32	8.67	3.67
	PFOS	8	32	1.56	1.24
Fisher et al. 2016	PFHxS	6	315	NR	NR
	PFOA	7	865	NR	NR
	PFOS	8	648	NR	NR
Fromme et al. 2010	PFHxS	6	53	0.60	0.30
	PFOA	7	53	2.60	1.70
	PFOS	8	53	3.50	1.10
	PFNA	8	53	0.60	<0.4

ATSDR (2021)

Transfert de la mère vers le nourrisson :

Table 1

Concentration levels (ng/mL) measured for the most prevalent PFAA compounds in maternal serum (n = 100), cord serum (n = 100, including means from 6 twin pairs) and breast milk (n = 61).

	PFHxS	PFHpS	PFOS	PFOA	PFNA	PFDA	PFUnA
Maternal serum							
Detect. frequency (>LOD)	99%	50%	100%	100%	98%	93%	79%
LOQ	0.300	0.400	0.300	0.300	0.300	0.400	0.350
Number in [LOD-LOQ]	19	43	0	4	21	78	71
Number of quantified	80	7	100	96	77	15	8
Minimum value	<LOD	<LOD	0.316	0.309	<LOD	<LOD	<LOD
Median value	0.619	<LOQ	3.065	1.045	0.430	<LOQ	<LOQ
Mean value ^a	2.28	0.182	3.67	1.22	0.519	0.277	0.210
Maximum value	31.0	0.808	24.5	7.31	3.29	1.99	2.60
Cord serum							
Detect. frequency (>LOD)	93%	25%	99%	100%	74%	46%	35%
LOQ	0.300	0.400	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300
Number in [LOD-LOQ]	33	25	5	10	52	44	34
Number of quantified	60	0	94	90	22	2	1
Minimum value	<LOD	<LOD	<LOD	0.311	<LOD	<LOD	<LOD
Median value	0.342	<LOD	1.115	0.860	<LOQ	<LOD	<LOD
Mean value ^a	1.19	0.125	1.28	0.919	0.266	0.103	0.107
Maximum value	16.0	<LOQ	8.04	7.06	2.25	0.602	0.743
Breast milk							
Detect. frequency (>LOD)	15%	0%	82%	77%	0%	0%	0%
LOQ	0.030	0.030	0.040	0.050	0.050	0.030	0.100
Number in [LOD-LOQ]	0	0	31	36	0	0	0
Number of quantified	9	0	19	11	0	0	0
Minimum value	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Median value	<LOD	<LOD	<LOQ	<LOQ	<LOD	<LOD	<LOD
Mean value ^a	0.026	0.011	0.040	0.041	0.014	0.011	0.037
Maximum value	0.217	<LOD	0.376	0.308	<LOQ	<LOD	<LOD

^a Individual LOD values and semi-quantified values (when below LOQ) taken into account for mean calculation.

Faible transfert

Les effets sur la santé humaine



Chemical exposome and children health: Identification of dose-response relationships from meta-analyses and epidemiological studies

Audrey Rocabois^{a,*}, Margaux Sanchez^b, Claire Philippat^b, Amélie Crépet^b, Blanche Wies^{c,d,e}, Martine Vrijheid^{c,d,e}, Mark Nieuwenhuijsen^{c,d,e}, Rémy Slama^{a,*}

→ Lien entre exposition pré et post-natal aux polluants et santé des enfants ?

Table 3
 List of the substance-outcome pairs with available dose-response relationships.

	Health outcomes	Exposures
	<i>Neurodevelopment</i>	
	IQ shift	Chlorpyrifos, Organophosphate pesticides, Lead, Methylmercury, Arsenic, Cadmium, Bisphenol A, BDE-47, PCB
Déficit de l'attention	ADHD	Organophosphate pesticides, Manganese, BDE-47, BDE-153, PFOA, PFOS, PFHxS
Spectre autistique	ASD	Manganese, PFOA, PFOS, PFHxS
	<i>Cardiovascular health</i>	
	Congenital heart defects	Tobacco
	Blood pressure	Sodium
	<i>Metabolism</i>	
	Head circumference	PCB
Poids de naissance	Birth weight	Arsenic, Cadmium, Thallium, Tobacco, PCB, PFDA, PFNA, PFOA, PFOS, PFUnDA
	<i>Reproductive function</i>	
	Age at menarche	Lead
	Hypospadias	DDT
	Cryptorchidism	DDT
	<i>Respiratory health</i>	
	Asthma	Arsenic, Lead, Tobacco, HCB
	Bronchitis	PCB
	Lower respiratory infections	Tobacco
	Wheezing	Tobacco, HCB
	Chest infection	HCB
	<i>Others</i>	
	Cleft lip or palate	Tobacco
	Stillbirth	Tobacco
Avortement	Miscarriage	DDT, PFNA, PFOA, PFOS
	Iron deficiency anaemia	Lead
	Sudden infant death syndrome (SIDS)	Tobacco
	Preterm birth	Tobacco

Les effets sur la santé humaine



Exposure to perfluoroalkyl substances (PFAS) and dyslipidemia, hypertension and obesity in adolescents. The Fit Futures study

Maria Averina^{a,b,*}, Jan Brox^a, Sandra Huber^a, Anne-Sofie Furberg^{c,d}



→ Lien entre exposition aux PFAS et santé des adolescents ? (étude norvégienne)

- Liens entre exposition (qté de PFAS dans le sérum) et cholestérol élevé (PFOS, PFNA, PFDA, PFUnDA).
- PFHxS, PFOS et PFOA associés à un risque d'hypertension.
- PFHxS et PFHpS associés à un risque d'obésité.

Averina et al., 2021

Les effets sur la santé humaine

Centre international de Recherche sur le Cancer



- **Classement du PFOA : cancérogène testicule et rein pour l'Homme (groupe 1)**
- **Classement du PFOS : possiblement cancérogène pour l'Homme (groupe 2B)**

CIRC, 2025

Les effets sur la santé humaine

Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) and cancer: Detection methodologies, epidemiological insights, potential carcinogenic mechanisms, and future perspectives

Jie Zheng^b, Sheng Liu^c, Junjie Yang^d, Shujian Zheng^{a,*}, Boshi Sun^{a,d,e,*}

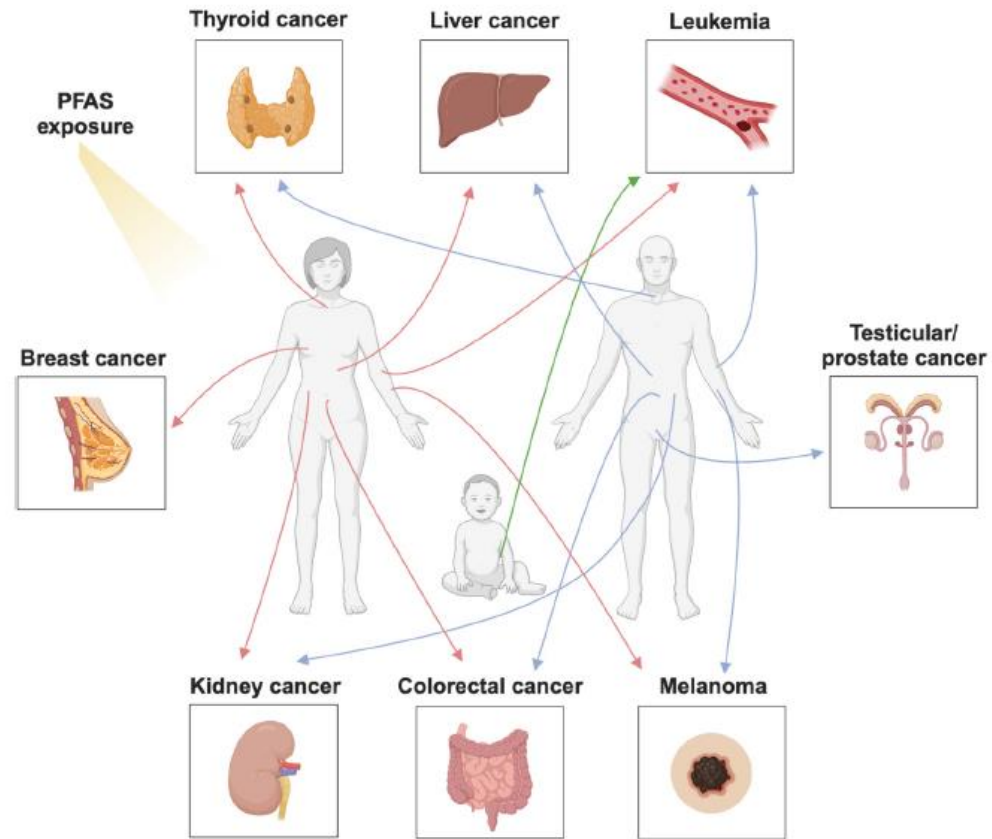


Fig. 3. Reported potential cancer related to PFAS exposure.

Les effets sur la santé humaine

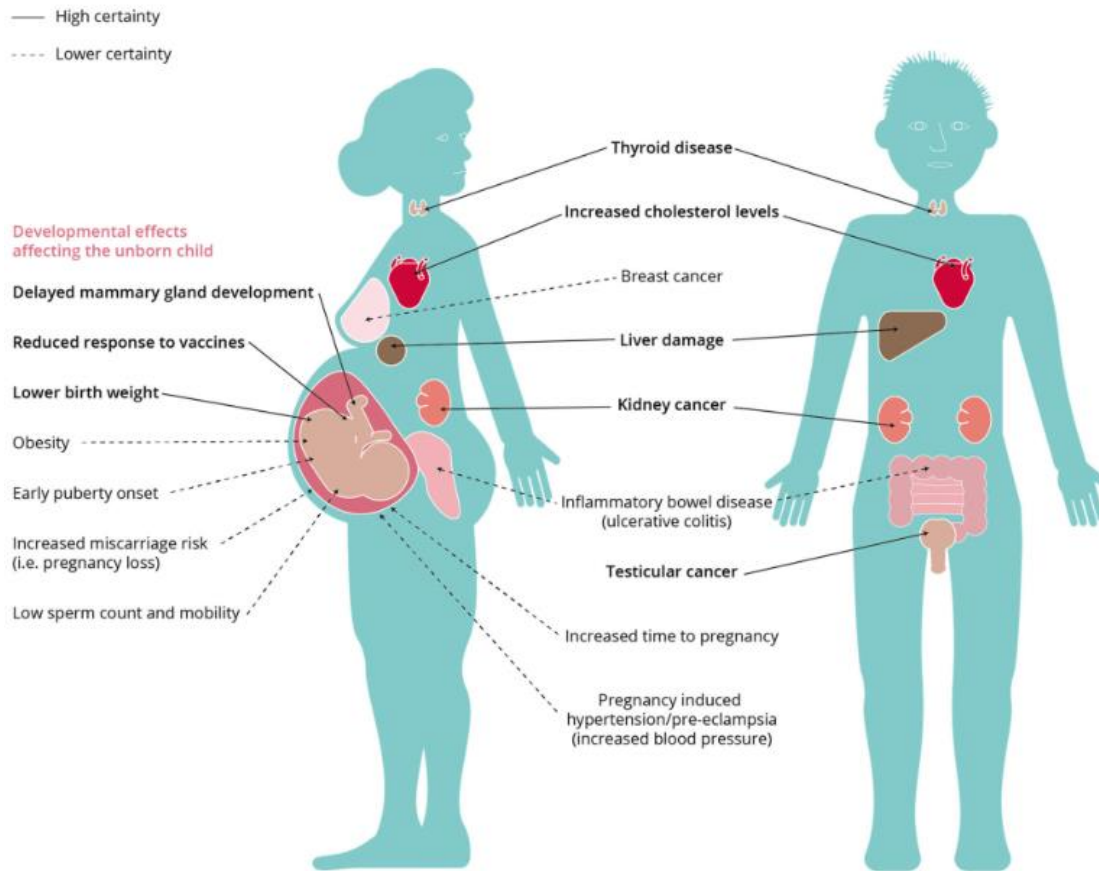


FIGURE 1: Effects of per- and polyfluoroalkyl substances on human health. Used with permission from European Environment Agency (2019). Original sources for this figure: National Toxicology Program (2016), C8 Science Panel (2012), IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (2017), Barry et al. (2013), Fenton et al. (2009), and White et al. (2011b).

L'apport des modèles animaux

L'homme n'est pas un animal de laboratoire.

Les études épidémiologiques identifient des corrélations.

L'utilisation de modèles animaux confirme les liens de cause à effet.

Permet l'évaluation molécule par molécule et les mélanges.

Difficulté des PFAS : comportements différents, toxicités différentes, effets selon le sexe, demi-vies spécifiques, ...

Table 6
PFAS elimination half-lives.

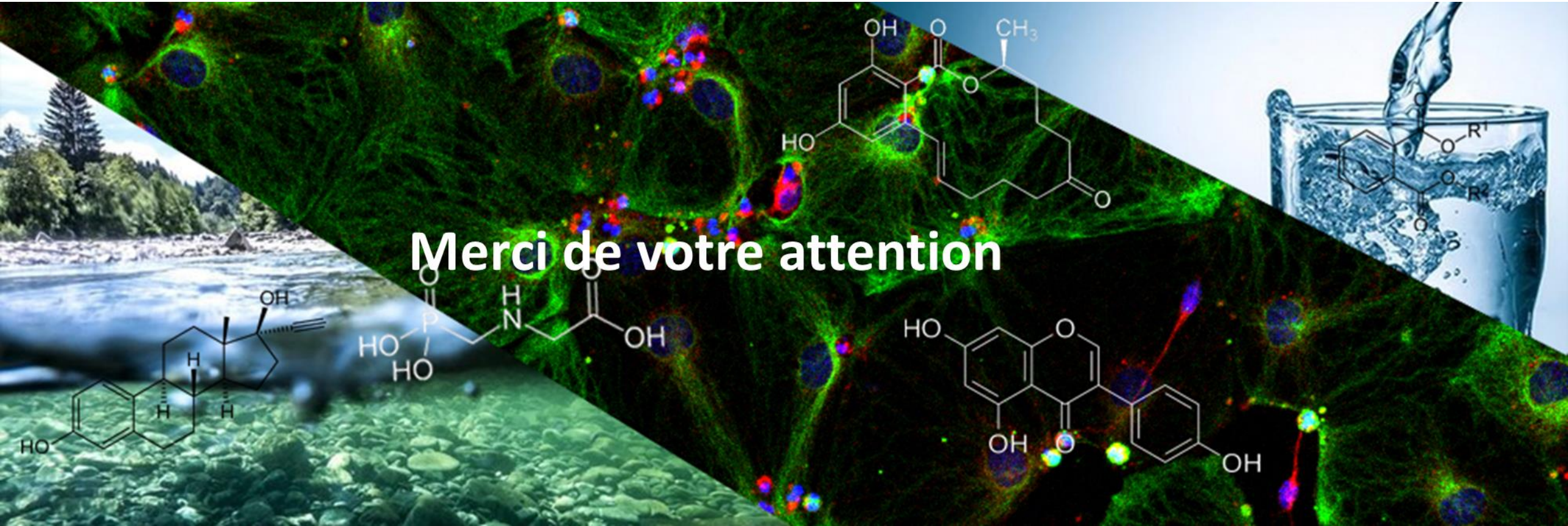
Species	Sex	PFBA	PFBS	PFHxS	PFOA	PFOS
Human	Female/Male	3.1 days	25.8 days	5.3–15.5 years	2.3–8.5 years ^a	3.3–5.4 years
Monkey	Female	1.7 days	3.5 days	87 days	32.6 days	110–200 days
	Male	1.7 days	4.0 days	141 days	~20 days	132–200 days
Rat	Female	1.0 h (iv) 1.8 h (oral)	0.64–7.4 h	0.9–2.0 days	1.9–4.6 h (< 25 mg/kg) 16.2 h (25 mg/kg) 24 h (50 mg/kg)	24–83 days
	Male	6.4 h (iv) 9.2 h (oral)	2.1–4.7 h	16–34 days	1.6–15 days (< 25 mg/kg) 6.5 days (25 mg/kg) 4.4 days (50 mg/kg)	26–82 days
Mouse	Female	2.9 h (10 mg/kg) 3.1 h (30 mg/kg) 2.8 h (100 mg/kg)	N/A	25–27 days	1.2 days (20 mg/kg-day, 17 days) 15.6 days (1 or 10 mg/kg, single dose)	38 days (1 mg/kg-day) 30 days (20 mg/kg-day)
	Male	13.3 h (10 mg/kg) 16.3 h (30 mg/kg) 5.2 h (100 mg/kg)	N/A	28–30 days	21.7 days (1 or 10 mg/kg, single dose)	43 days (1 mg/kg-day) 36 days (20 mg/kg-day)

Notes: iv = Intravenous; N/A = Not Available; PFAS = Perfluoroalkyl Substance; PFBA = Perfluorobutanoic Acid; PFBS = Perfluorobutane Sulfonate; PFHxS = Perfluorohexane Sulfonate; PFOA = Perfluorooctanoic Acid; PFOS = Perfluorooctane Sulfonate.

Data for individual studies is included in Supplemental Tables S5a-f (ATSDR, 2015; Bartell et al., 2010; Benskin et al., 2009; Brede et al., 2010; Butenhoff et al., 2004; Chang et al., 2008, 2012; Chengelis et al., 2009; Costa et al., 2009; De Silva et al., 2009; Gebbink et al., 2015; Glynn et al., 2012; Johnson and Ober, 1979, 1980; Kemper, 2003; Kim et al., 2016, 2018; Kudo et al., 2002; Li et al., 2018; Lou et al., 2009; Ohmori et al., 2003; Olsen et al., 2007, 2009, 2012; Seacat et al., 2002; Seals et al., 2011; Shirai and Kissel, 1996; Spliethoff et al., 2008; Sundstrom et al., 2012; Vanden Heuvel et al., 1991; Wong et al., 2014; Worley et al., 2017; Ylinen et al., 1990; Zhang et al., 2013).

Unless otherwise specified, data represent both oral and iv exposures, both acute and chronic exposures, and a range of doses.

^a Most community studies report half-lives of 2–3 years (see Table S5a). The 8.5-year value was derived from a study of retired workers who had been occupationally exposed to PFOA (Seals et al., 2011) and may not accurately reflect half-life values in exposed communities.



Merci de votre attention

