Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transports,
de l'énergie et de la communication DETEC
Office fédéral de l'environnement OFEV
Division Protection de l'air et produits chimiques

SITES POLLUÉS SUISSE
Symposium 2026

Substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS)

Interdictions et restrictions des PFAS dans le droit sur les produits chimiques en Suisse et à l'étranger

Sites Pollués Suisse – Symposium, Bienne 21 octobre 2026

Harold Bouchex-Bellomie, OFEV, section Produits chimiques industriels

Sommaire

- Rappel sur la famille des PFAS, particularité des précurseurs et conséquences pour l'application des restrictions
- La réglementation actuelle et future des PFAS, au niveau international, en Suisse et dans l'UE, et cas particulier des mousses anti-incendie contenant des PFAS
- Activités et publication de l'OFEV et des autorités d'éxecution
- Questions

© BAFU

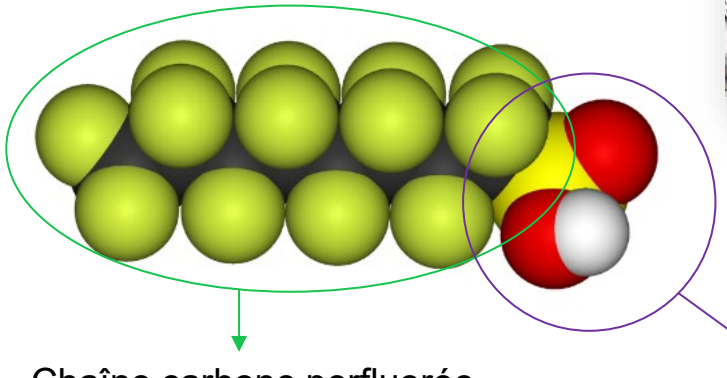
La «famille» des PFAS comprend...

Plus de 10 000 substances



Non polymères

par ex. PFOS



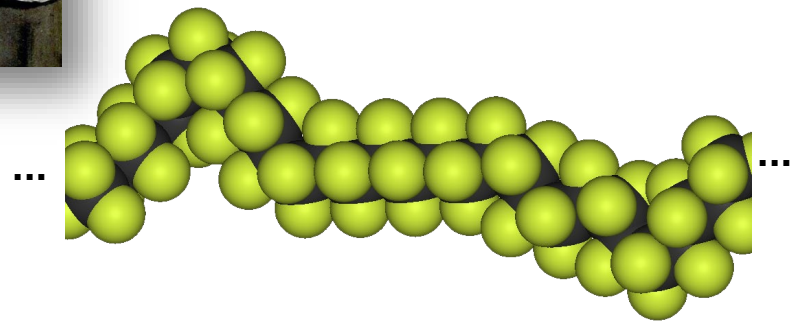
Chaîne carbone perfluorée
- résiste à l'eau et aux graisses
- extrêmement stable chimiquement et thermiquement

Avec un groupe terminal polaire
→ soluble dans l'eau, propriétés tensioactives



Polymères

par ex. PTFE («Teflon»)









© BAFU

La «famille» des PFAS comprend...

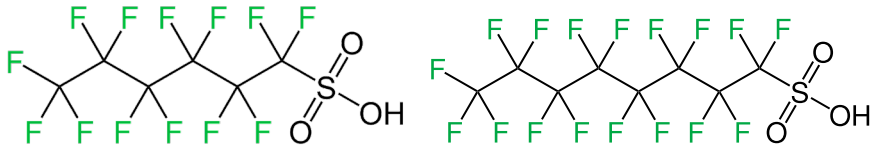
- les **acides perfluoroalkylés**

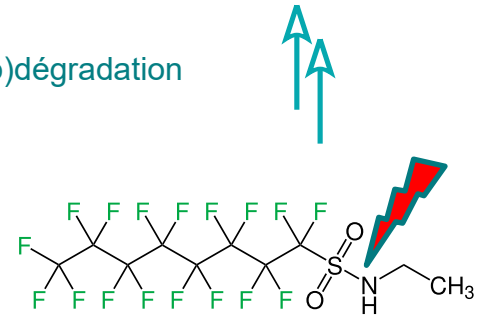
Acides perfluorosulfoniques (PFSA)

par ex. **PFHxS**, **PFOS** (Acide perfluorooctanesuflonique - SPFO) etc...

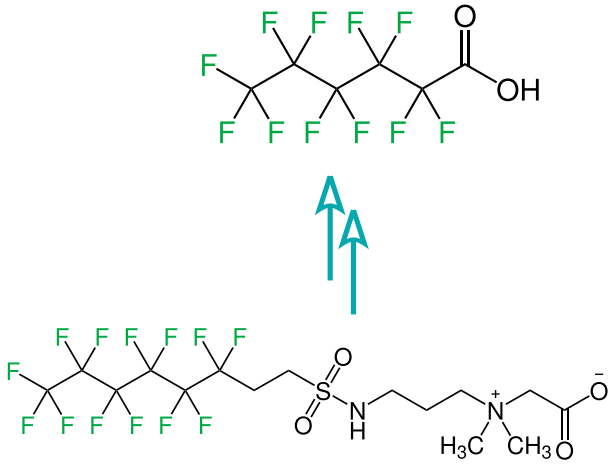
Acides perfluorocarboxyliques (PFCA)

par ex. **PFHxA**, PFOA (Acide perfluorooctanoïque), etc...

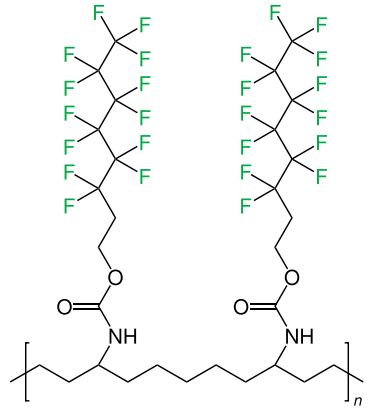




Sulfluramide (*N*-EtFOSA)



6:2-sulfonamidoalkyl bétaïne fluorotélomère (6:2 FTAB)

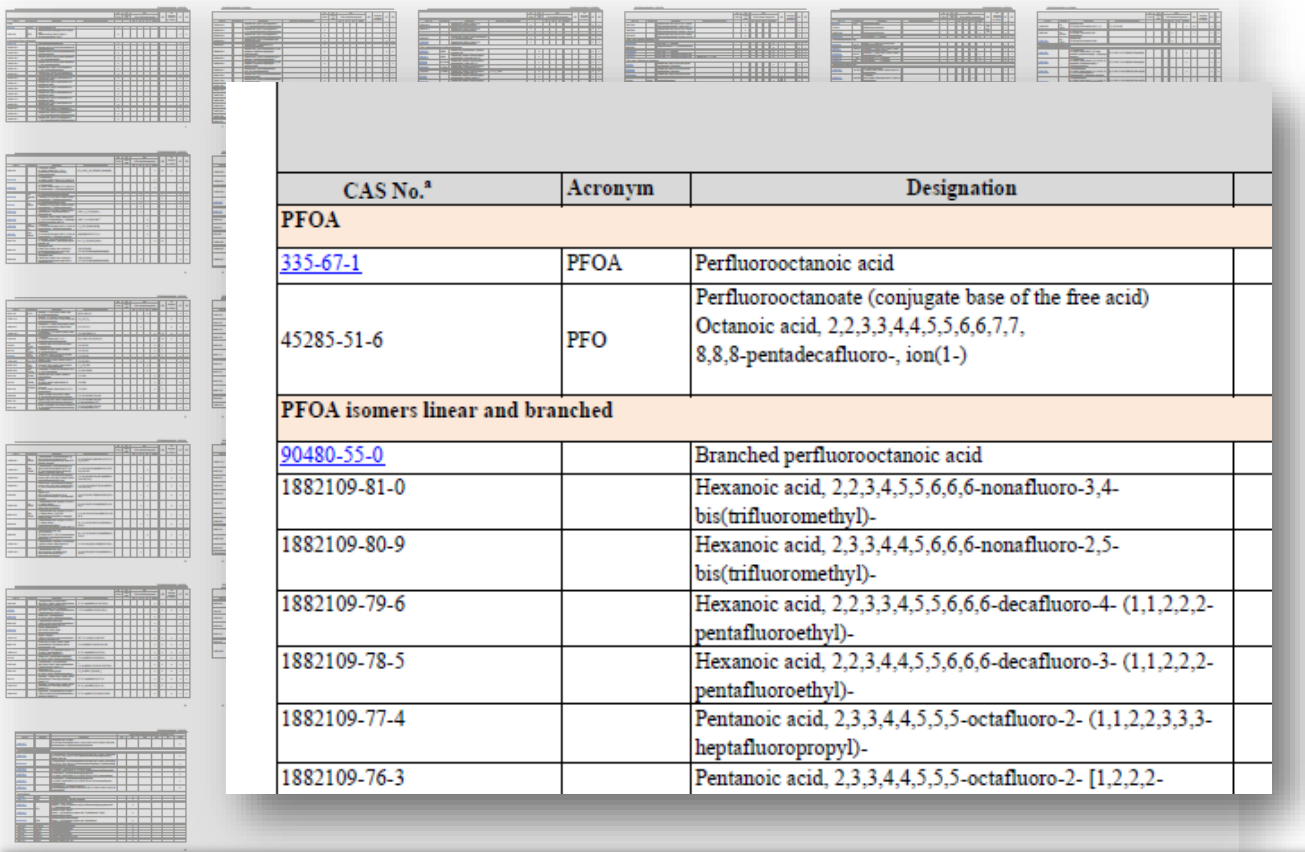


Polymère fluoré à chaînes latérales

- et les **précurseurs (**ou **composés apparentés) polyfluorés** de PFCA et de PFSA

© BAFU

La «famille» des PFAS comprend...
ex. précurseurs du PFOA



CAS No.[a]	Acronym	Designation
PFOA		
335-67-1	PFOA	Perfluorooctanoic acid
45285-51-6	PFO	Perfluorooctanoate (conjugate base of the free acid) Octanoic acid, 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7, 8,8,8-pentadecafluoro-, ion(1-)
PFOA isomers linear and branched		
90480-55-0		Branched perfluorooctanoic acid
1882109-81-0		Hexanoic acid, 2,2,3,4,5,5,6,6,6-nonafluoro-3,4-bis(trifluoromethyl)-
1882109-80-9		Hexanoic acid, 2,3,3,4,4,5,6,6,6-nonafluoro-2,5-bis(trifluoromethyl)-
1882109-79-6		Hexanoic acid, 2,2,3,3,4,5,5,6,6,6-decafluoro-4- (1,1,2,2,2-pentafluoroethyl)-
1882109-78-5		Hexanoic acid, 2,2,3,4,4,5,5,6,6,6-decafluoro-3- (1,1,2,2,2-pentafluoroethyl)-
1882109-77-4		Pentanoic acid, 2,3,3,4,4,5,5,5-octafluoro-2- (1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropyl)-
1882109-76-3		Pentanoic acid, 2,3,3,4,4,5,5,5-octafluoro-2- [1,2,2,2-

Env. **400** isomères, sels et précurseurs du PFOA sont connus et listés dans un document du PNUE actualisé réglulièrement

UNEP/POPS/POPRC.22/INF/11-Reference List

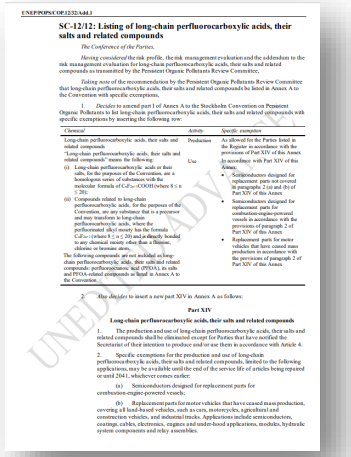
«En Suisse, ~~seuls deux/quatre PFAS sur~~ sur plusieurs milliers de PFAS sont interdits»

© BAFU

International : Convention de Stockholm
Réglementation actuelle



Entre 2010 et 2026 les PFAS suivants ont été ajoutés aux annexes (élimination et resrtiction) de la convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP): **PFOS**, **PFOA**, **PFHxS, C_9–C_{21}-PFCA** (acides perfluorocarboxyliques à longues chaine) **et leurs précurseurs respectifs**


UNEP/POPS/COP.12/22/Add.1

SC-12/12: Listing of long-chain perfluorocarboxylic acids, their salts and related compounds

The Conference of the Parties,

Having considered the risk profile, the risk management evaluation and the addendum to the risk management evaluation for long-chain perfluorocarboxylic acids, their salts and related compounds as transmitted by the Persistent Organic Pollutants Review Committee,

Taking note of the recommendation by the Persistent Organic Pollutants Review Committee that long-chain perfluorocarboxylic acids, their salts and related compounds be listed in Annex A to the Convention with specific exemptions,

1. *Decides* to amend part I of Annex A to the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants to list long-chain perfluorocarboxylic acids, their salts and related compounds with specific exemptions by inserting the following new:

Chemical	*Activity*	*Specific exemption*
Long-chain perfluorocarboxylic acids, their salts and related compounds "Long-chain perfluorocarboxylic acids, their salts and related compounds" means the following: (i) Long-chain perfluorocarboxylic acids or their salts, for the purposes of the Convention, are a homologous series of substances with the molecular formula of $C_nF_{(2n+1)}$-COOH (where $8 \leq n \leq 20$); (ii) Compounds related to long-chain perfluorocarboxylic acids, for the purposes of the Convention, are substances that: (a) Are a precursor and may transform to long-chain perfluorocarboxylic acids, where the perfluorinated alkyl moiety has the formula $C_nF_{(2n+1)}$ (where $8 \leq n \leq 20$) and is directly bonded to any chemical moiety other than a fluorine, chlorine or bromine atom; The following compounds are not included as long-chain perfluorocarboxylic acids, their salts and related compounds: sulfonates of perfluoroalkyl acids (PFSAs), its salts and PFSA-related compounds as listed in Annex A to the Convention;	Production Use	As allowed for the Parties listed in the Register in accordance with the provisions of Part XIV of this Annex In accordance with Part XIV of this Annex: • Semiconductors designed for replacement parts not covered in paragraphs 2 (a) and (b) of Part XIV of this Annex • Semiconductors designed for replacement parts for combustion-engine-powered vessels in accordance with the provisions of paragraph 2 of Part XIV of this Annex • Replacement parts for motor vehicles that have ceased mass production in accordance with the provisions of paragraph 2 of Part XIV of this Annex

2. *Also decides* to insert a new part XIV in Annex A as follows:

Part XIV

Long-chain perfluorocarboxylic acids, their salts and related compounds

1. The production and use of long-chain perfluorocarboxylic acids, their salts and related compounds shall be eliminated except for Parties that have notified the Secretariat of their intention to produce and/or use them in accordance with Article 4.

2. Specific exemptions for the production and use of long-chain perfluorocarboxylic acids, their salts and related compounds, limited to the following applications, may be available until the end of the service life of articles being repaired or until 2041, whichever comes earlier:

(a) Semiconductors designed for replacement parts for combustion-engine-powered vessels;

(b) Replacement parts for motor vehicles that have ceased mass production, covering all land-based vehicles, such as cars, motorcycles, agricultural and construction vehicles, and industrial trucks. Applications include semiconductors, coatings, cables, electronics, engines and under-hood applications, modules, hydraulic system components and relay assemblies.

Pour le groupe de PFAS (**C_9–C_{21}-PFCA**) **et leurs précurseurs**

- Décision d'ajout à l'annexe A par la COP en mai 2025, entrée en vigueur pour les parties à la convention 16 décembre **2026**
- En Suisse, les **C_{15}–C_{21}-PFCA** seront ajoutés prochainement aux PFAS déjà réglementés (C_9–C_{14}-PFCA) à l'annexe 1.16 ORRChim
- Futur : autres groupes de PFAS à ajouter ? Pas encore de proposition déposée

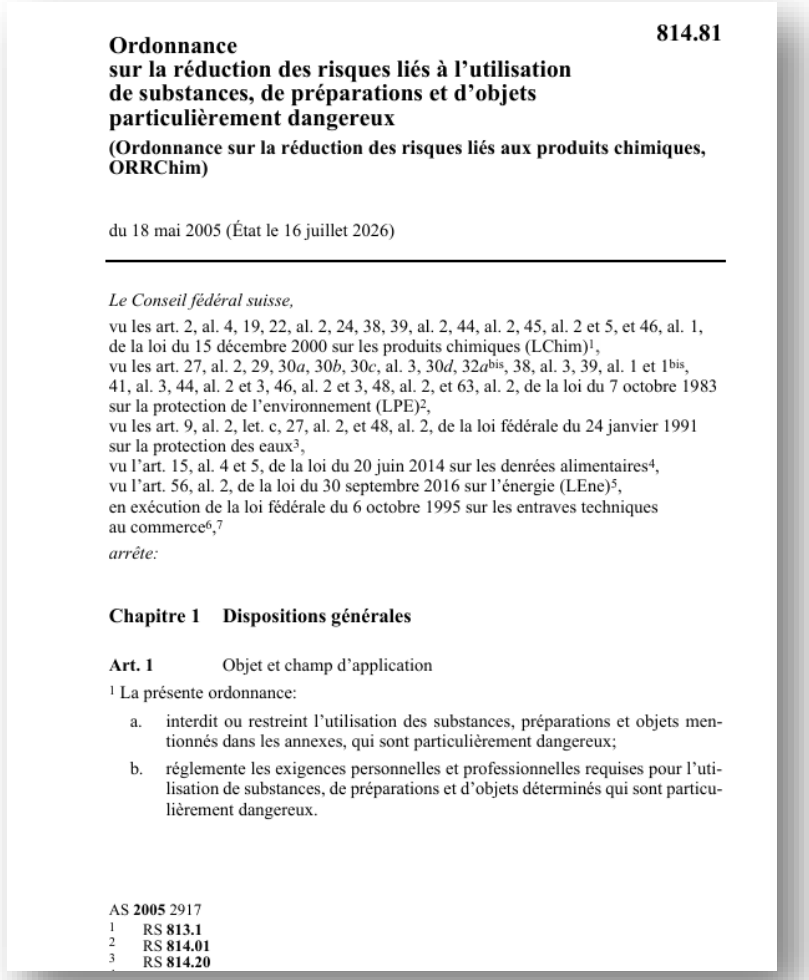
© BAFU

CH: Réglementation concernant les substances dangereuses dans les produits

- Les **interdictions** et les **restrictions** concernant l'**utlilisation** des subtances particulièrement dangereuses sont réglementées dans l'Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim, RS 814.81), ayant e.a. pour base légale la LChim et la LPE.

Ces dispositions :

- permettent de réglementer par ex. la **production**, l'**importation**, l'**exportation**, la **mise sur le marché**, le **stockage**, l'**emploi** de substances et des produits qui les contiennent.
- sont définies dans 38 annexes classés par substances ou groupes de substances ou par catégorie de produits
- concernent les PFAS depuis l'ajout de l'annexe 1.16 en 2011



814.81

Ordonnance sur la réduction des risques liés à l'utilisation de substances, de préparations et d'objets particulièrement dangereux

(Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques, ORRChim)

du 18 mai 2005 (État le 16 juillet 2026)

Le Conseil fédéral suisse,

vu les art. 2, al. 4, 19, 22, al. 2, 24, 38, 39, al. 2, 44, al. 2, 45, al. 2 et 5, et 46, al. 1, de la loi du 15 décembre 2000 sur les produits chimiques (LChim)[1],
vu les art. 27, al. 2, 29, 30*a*, 30*b*, 30*c*, al. 3, 30*d*, 32*a*[bis], 38, al. 3, 39, al. 1 et 1[bis], 41, al. 3, 44, al. 2 et 3, 46, al. 2 et 3, 48, al. 2, et 63, al. 2, de la loi du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE)[2],
vu les art. 9, al. 2, let. c, 27, al. 2, et 48, al. 2, de la loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux[3],
vu l'art. 15, al. 4 et 5, de la loi du 20 juin 2014 sur les denrées alimentaires[4],
vu l'art. 56, al. 2, de la loi du 30 septembre 2016 sur l'énergie (LEne)[5],
en exécution de la loi fédérale du 6 octobre 1995 sur les entraves techniques au commerce[6,7]
arrête:

Chapitre 1 Dispositions générales

Art. 1 Objet et champ d'application

[1] La présente ordonnance:

a. interdit ou restreint l'utilisation des substances, préparations et objets mentionnés dans les annexes, qui sont particulièrement dangereux;

b. réglemente les exigences personnelles et professionnelles requises pour l'utilisation de substances, de préparations et d'objets déterminés qui sont particulièrement dangereux.

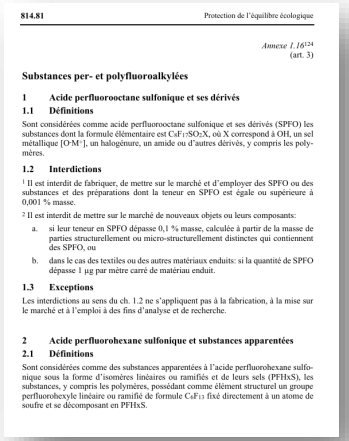
AS **2005** 2917
1 RS **813.1**
2 RS **814.01**
3 RS **814.20**

© BAFU

CH: Réglementation actuelle des PFAS à l'annexe 1.16 ORRChim

Les Interdictions à l'annexe 1.16 ORRChim (avec quelques exceptions) sont entrées en vigueur entre 2011 et 2026 pour les:

- PFAS de la «technologie C_8» : **PFOS**, **PFOA** et précurseurs
- Acides … précurseurs
- Acide p…
- Acide p… and public : sprays … ur le contact aliment…



814.81 Protection de l'équilibre écologique

Annexe 1.16[124] (art. 3)

Substances per- et polyfluoroalkylées

1 Acide perfluorooctane sulfonique et ses dérivés

1.1 Définitions

Sont considérées comme acide perfluorooctane sulfonique et ses dérivés (SPFO) les substances dont la formule élémentaire est $C_8F_{17}SO_2X$, où X correspond à OH, un sel métallique [O^-M^+], un halogénure, un amide ou d'autres dérivés, y compris les polymères.

1.2 Interdictions

[1] Il est interdit de fabriquer, de mettre sur le marché et d'employer des SPFO ou des substances et des préparations dont la teneur en SPFO est égale ou supérieure à 0,001 % masse.

[2] Il est interdit de mettre sur le marché de nouveaux objets ou leurs composants:

a. si leur teneur en SPFO dépasse 0,1 % masse, calculée à partir de la masse de parties structurellement ou micro-structurellement distinctes qui contiennent des SPFO, ou

b. dans le cas des textiles ou des autres matériaux enduits: si la quantité de SPFO dépasse 1 µg par mètre carré de matériau enduit.

1.3 Exceptions

Les interdictions au sens du ch. 1.2 ne s'appliquent pas à la fabrication, à la mise sur le marché et à l'emploi à des fins d'analyse et de recherche.

2 Acide perfluorohexane sulfonique et substances apparentées

2.1 Définitions

Sont considérées comme des substances apparentées à l'acide perfluorohexane sulfonique sous la forme d'isomères linéaires ou ramifiés et de leurs sels (PFHxS), les substances, y compris les polymères, possédant comme élément structurel un groupe perfluorohexyle linéaire ou ramifié de formule C_6F_{13} fixé directement à un atome de soufre et se décomposant en PFHxS.

– 2.2 Interdictions

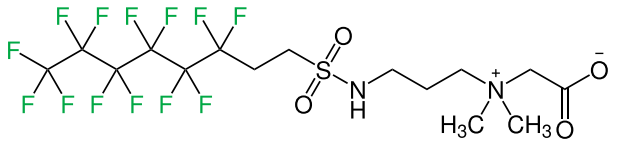
[1] Il est interdit de fabriquer, de mettre sur le marché et d'employer:

a. des PFHxS et leurs substances apparentées;

b des substances et des préparations qui dépassent les valeurs suivantes:

1. une teneur en PFHxS de 0,0000025 % masse (25 ppb), ou
2. une teneur en substances totales apparentées aux PFHxS de 0,0001 % masse (1000 ppb).

→ Suite aux premières interdictions, ces substances ont été substituées par d'autres PFAS tout aussi problématiques, ex. les PFAS de la «technologie C_6» (comme certains fluorotélomères)



© BAFU

Cas particulier des mousses anti-incendie
Dans le contexte de la réglementation

- Feux de liquides (classe B) Aéroports, Transports, dépôts de carburant, armée
- Premières utilisations en Suisse à la fin des années 1960



- Problème : émissions environnementales, notamment lors des exercices



- Conflit d'intérêt : sauver des vies et protéger moyens de transport / infrastructures vs. protéger l'environnement

→ **Réglementer en tenant compte des alternatives disponibles et dispositions transitoires si adaptations techn. nécessaires (véhicules, installations stationnaires...)**

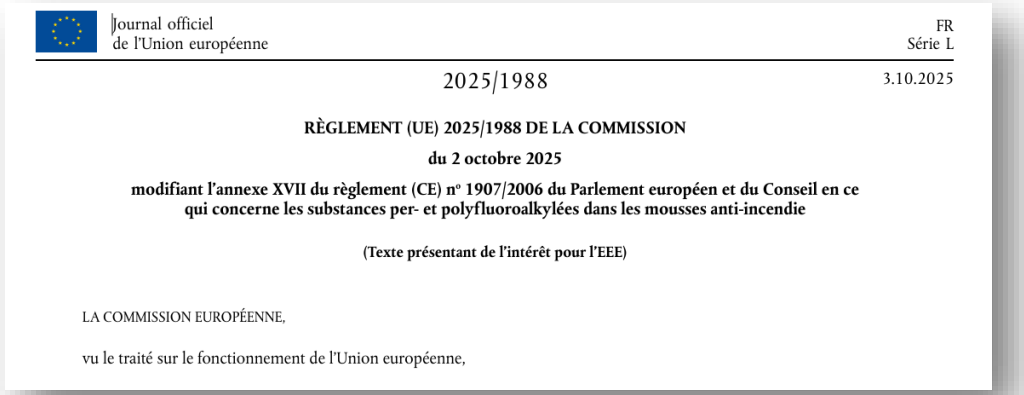


© BAFU

UE : Réglement REACH (1907/2006)
Réglementation récente et en projet

Dernière Règlementation européenne concernant les PFAS :

- Restriction de **tous les PFAS** dans les **mousses anti-incendie** (adoptée par la commission européenne le 2 octobre 2025)



Journal officiel de l'Union européenne

FR
Série L

2025/1988

3.10.2025

RÈGLEMENT (UE) 2025/1988 DE LA COMMISSION

du 2 octobre 2025

modifiant l'annexe XVII du règlement (CE) nº 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les substances per- et polyfluoroalkylées dans les mousses anti-incendie

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne,

- Les premières interdictions concernant par ex. **la mise sur le marché** d'extincteurs contenant plus de 1 ppm de PFAS, entreront en vigueur le **26 octobre 2026**. Différents délais transitoires sont prévus, notamment en ce qui concerne l'emploi.

© BAFU

CH: Réglementation des PFAS prévue
Prochaine modification de l'ORRChim

Les réglementations suivantes sont prévues pour être ajoutées à l'annexe 1.16 ORRchim, consultation jusqu'en Avril **2026**, **Décision du Cons. fédéral prévue fin 2026**





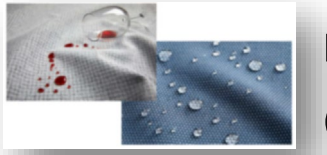
- **Interdiction** de **tous les PFAS** dans les **mousses anti-incendie** (incl. extincteurs portatifs) dès 2027**,** avec dispositions transitoires prévues par ex. pour l'emploi :
  - de mousses anti-incendie sur les voies ferrées, routes et aérodomes civils (1an),
  - d'extincteurs (5 ans),
  - de mousses dans les installations fixes avec des liquides inflammables (10 ans).
- **Interdiction** générale des C_{15}-C_{21} PFCA et de leurs précurseurs respectifs
- **Diminution** de la valeur limite pour le PFOS et ses précurseurs



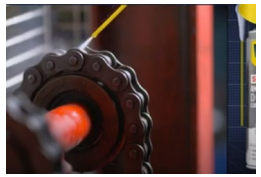
- Interdiction de **tous les PFAS** dans certains **matériaux en contact avec les denrées alimentaires** (emballages et autres matériaux à usage unique)

© BAFU

CH: Réglementation des PFAS prévue
Modification de l’ORRCim à plus long terme









Une restriction générale de **tous les autres PFAS** non encore réglementés sera étudiée en Suisse et le Conseil fédéral décidera de son entrée en vigueur dès que la réglementation européenne actuellement en préparation sera décidée par la Commission européenne (voir plus loin).

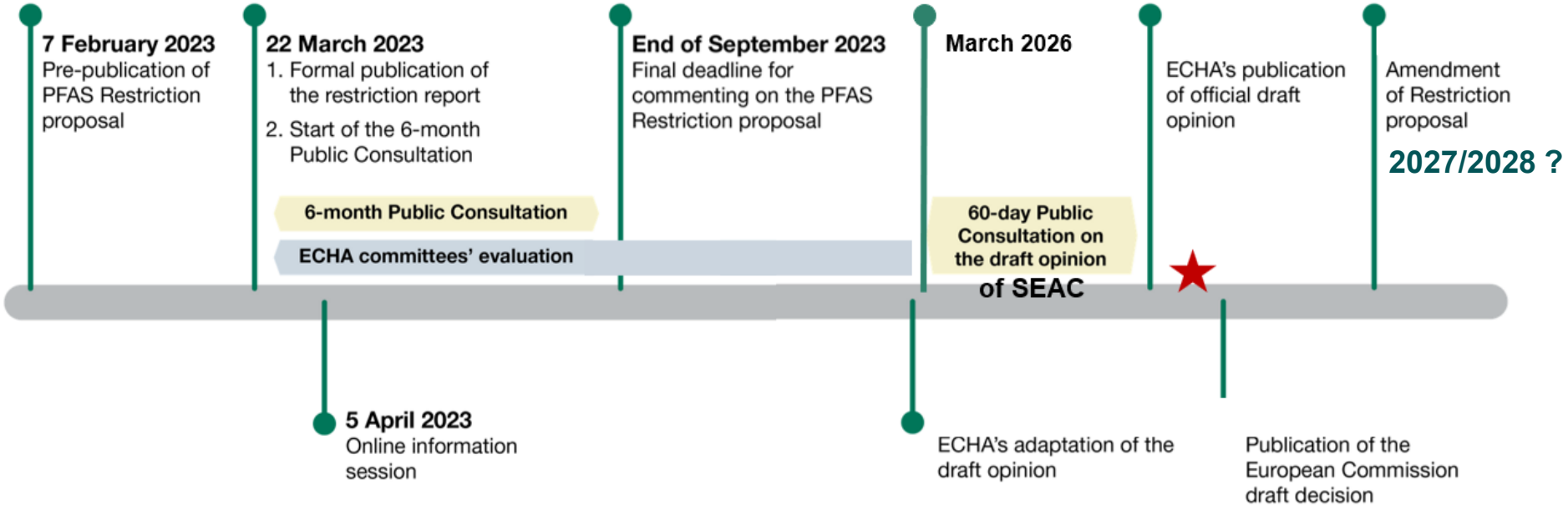
Les nouvelles dispositions permettrons de compléter celles déjà en vigueur, en réglementant le groupe de tous les PFAS dans tous les produits (avec exemptions et dispositions transitoires pour certains domaines d’application).

Cette nouvelle réglementation « générale » des PFAS pourrait, si elle est décidée par le Conseil fédéral après consultation des milieux intéressés, entrer en vigueur en Suisse dans quelques années.

© BAFU

UE : Réglement REACH (1907/2006)
Réglementation en projet

Projet de réglementation générale des PFAS en cours:



★ Oct. 2026

© BAFU

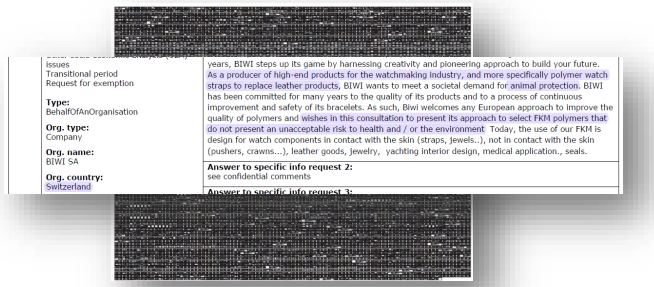
UE : Réglement REACH (1907/2006)
Réglementation en projet

Projet de réglementation générale des PFAS en cours : <u>Etapes achevées:</u>

- Consultation sur le dossier de restriction des tous les PFAS

  (terminée Sept 2023):

  - 5000+ prises de positions (+100 de Suisse) avec informations sur l'ensemble des domaines où sont utilisés les PFAS.



- En mars 2026, l'opinion du comité d'analyse des risques RAC a été publié et l'ébauche d'opinion du comité d'analyse socio-economique a été mis en consultation (couvrant les 15 domaines principaux d'utilisation des PFAS, + de 1600 pages)



© BAFU

UE : Réglement REACH (1907/2006)
Réglementation en projet

Projet de réglementation générale des PFAS

<u>Prochaines étapes:</u>

- Opinions définifs des comités de l'ECHA (publication **fin 2026**)
- Préparation du projet de réglementation (EU-Comm.), discussion et vote du comité REACH (**Mi-2027 ?**)
- Décision (EU-comm) et publication de la modification de REACH (**Mi-2027-2028** ?)

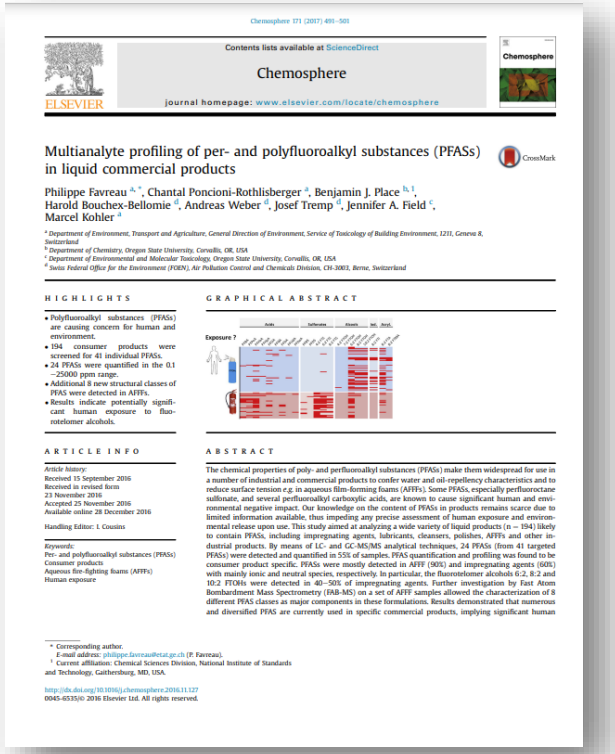
Table 3: Restriction proposed by SEAC

Column 1 Designation of the substance, of the group of substances or of the mixture	Column 2 Conditions of the restriction
Per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs) defined as: Any substance that contains at least one fully fluorinated methyl (CF3-) or methylene (-CF2-) carbon atom (without any H/Cl/Br/I attached to it). *The Dossier Submitter proposed to exclude the following substances from the scope on the grounds that they are fully degradable:* "A substance that only contains the following structural elements is excluded from the scope of the restriction: CF3-X or X-CF2-X', where X = -OR or -NRR' and X' = methyl (-CH3), methylene (-CH2-), an aromatic group, a carbonyl group (-C(O)-), -OR'', -SR'' or –NR''R'''; and where R/R'/R''/R''' is a hydrogen (-H), methyl (-CH3), methylene (-CH2-), an aromatic group or a carbonyl group (-C(O)-)." *SEAC notes and supports RAC's conclusion that the evidence provided is not sufficient to justify this exclusion.*	1. Shall not be manufactured, used or placed on the market as substances on their own; 2. Shall not be placed on the market in: a. another substance, as a constituent; b. a mixture; c. an article; in a concentration of or above: i. 25 ppb for any PFAS as measured with targeted PFAS analysis (polymeric PFAS excluded from quantification); ii. 250 ppb for the sum of PFAS measured as sum of targeted PFAS analysis~~, optionally~~ with prior degradation of precursors; iii. 50 ppm for total PFAS (polymeric PFAS included). If total fluorine exceeds 50 mg F/kg the manufacturer, importer or downstream user shall upon request provide to the enforcement authorities a proof for the fluorine measured as content of either PFAS or non-PFAS. 3. Paragraphs 1 and 2 shall apply 18 months from entry into force of the restriction. 4. [Regarding derogations from paragraph 1 and 2, see section 3.4.3.2.5.8 of the SEAC Opinion.] [Regarding reporting requirements, see section 3.4.3.2.6.1 of the SEAC Opinion.] 5. [Regarding derogations from paragraph 1 and 2, see section 3.4.3.2.5.8 of the SEAC Opinion.] 6. [Regarding derogations from paragraph 1 and 2, see section 3.4.3.2.5.8 of the SEAC Opinion.] 7. [Regarding reporting requirements, see section 3.4.3.2.6.1 of the SEAC Opinion.]

© BAFU

Activités à l'OFEV

Accompagnement et financement de projets de recherche



Chemosphere 171 (2017) 491–501

Contents lists available at ScienceDirect

Chemosphere

journal homepage: www.elsevier.com/locate/chemosphere

Multianalyte profiling of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs) in liquid commercial products

Philippe Favreau [a, *], Chantal Poncioni-Rothlisberger [a], Benjamin J. Place [b, 1], Harold Bouchex-Bellomie [d], Andreas Weber [d], Josef Tremp [d], Jennifer A. Field [c], Marcel Kohler [a]

[a] Department of Environment, Transport and Agriculture, General Direction of Environment, Service of Toxicology of Building Environment, 1211, Geneva 8, Switzerland
[b] Department of Chemistry, Oregon State University, Corvallis, OR, USA
[c] Department of Environmental and Molecular Toxicology, Oregon State University, Corvallis, OR, USA
[d] Swiss Federal Office for the Environment (FOEN), Air Pollution Control and Chemicals Division, CH-3003, Berne, Switzerland

HIGHLIGHTS

- Polyfluoroalkyl substances (PFASs) are causing concern for human and environment.
- 194 consumer products were screened for 41 individual PFASs.
- 24 PFASs were quantified in the 0.1 –25000 ppm range.
- Additional 8 new structural classes of PFAS were detected in AFFFs.
- Results indicate potentially significant human exposure to fluorotelomer alcohols.

GRAPHICAL ABSTRACT

ARTICLE INFO

Article history:
Received 15 September 2016
Received in revised form
23 November 2016
Accepted 25 November 2016
Available online 28 December 2016

Handling Editor: I. Cousins

Keywords:
Per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs)
Consumer products
Aqueous fire-fighting foams (AFFFs)
Human exposure

ABSTRACT

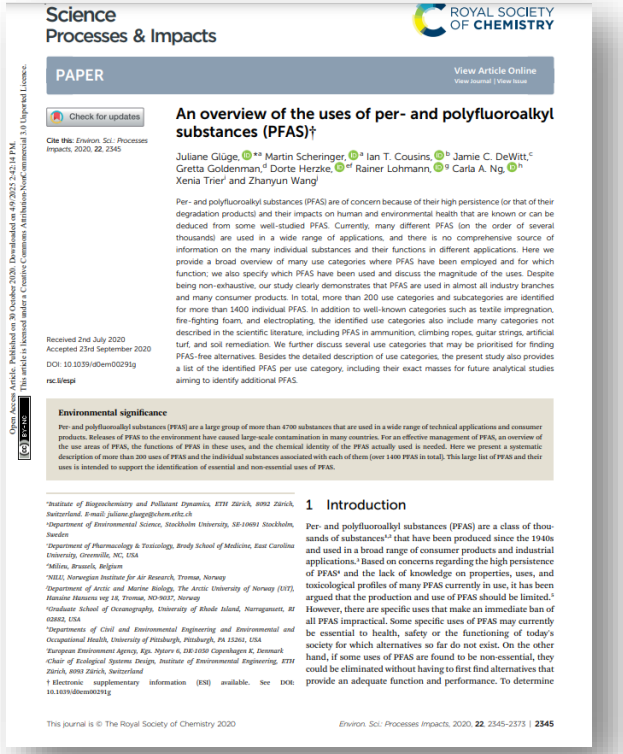
The chemical properties of poly- and perfluoroalkyl substances (PFASs) make them widespread for use in a number of industrial and commercial products to confer water and oil-repellency characteristics and to reduce surface tension e.g. in aqueous film-forming foams (AFFFs). Some PFASs, especially perfluorooctane sulfonate, and several perfluoroalkyl carboxylic acids, are known to cause significant human and environmental negative impact. Our knowledge on the content of PFASs in products remains scarce due to limited information available, thus impeding any precise assessment of human exposure and environmental release upon use. This study aimed at analyzing a wide variety of liquid products (n = 194) likely to contain PFASs, including impregnating agents, lubricants, cleansers, polishes, AFFFs and other industrial products. By means of LC- and GC-MS/MS analytical techniques, 24 PFASs (from 41 targeted PFASs) were detected and quantified in 55% of samples. PFAS quantification and profiling was found to be consumer product specific. PFASs were mostly detected in AFFF (90%) and impregnating agents (60%) with mainly ionic and neutral species, respectively. In particular, the fluorotelomer alcohols 6:2, 8:2 and 10:2 FTOHs were detected in 40–50% of impregnating agents. Further investigation by Fast Atom Bombardment Mass Spectrometry (FAB-MS) on a set of AFFF samples allowed the characterization of 8 different PFAS classes as major components in these formulations. Results demonstrated that numerous and diversified PFAS are currently used in specific commercial products, implying significant human

* Corresponding author.
E-mail address: philippe.favreau@etat.ge.ch (P. Favreau).
[1] Current affiliation: Chemical Sciences Division, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, USA.

http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2016.11.127
0045-6535/© 2016 Elsevier Ltd. All rights reserved.

[Favreau et al. (2017)](#)

Multianalyte profiling of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs) in liquid commercial products



Science
Processes & Impacts

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

PAPER

View Article Online

Check for updates

An overview of the uses of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS)†

Cite this: *Environ. Sci.: Processes Impacts*, 2020, **22**, 2345

Juliane Glüge, Martin Scheringer, Ian T. Cousins, Jamie C. DeWitt, Gretta Goldenman, Dorte Herzke, Rainer Lohmann, Carla A. Ng, Xenia Trier and Zhanyun Wang

Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) are of concern because of their high persistence (or that of their degradation products) and their impacts on human and environmental health that are known or can be deduced from some well-studied PFAS. Currently, many different PFAS (on the order of several thousands) are used in a wide range of applications, and there is no comprehensive source of information on the many individual substances and their functions in different applications. Here we provide a broad overview of many use categories where PFAS have been employed and for which function; we also specify which PFAS have been used and discuss the magnitude of the uses. Despite being non-exhaustive, our study clearly demonstrates that PFAS are used in almost all industry branches and many consumer products. In total, more than 200 use categories and subcategories are identified for more than 1400 individual PFAS. In addition to well-known categories such as textile impregnation, fire-fighting foam, and electroplating, the identified use categories also include many categories not described in the scientific literature, including PFAS in ammunition, climbing ropes, guitar strings, artificial turf, and soil remediation. We further discuss several use categories that may be prioritised for finding PFAS-free alternatives. Besides the detailed description of use categories, the present study also provides a list of the identified PFAS per use category, including their exact masses for future analytical studies aiming to identify additional PFAS.

Received 2nd July 2020
Accepted 23rd September 2020
DOI: 10.1039/d0em00291g
rsc.li/espi

Environmental significance

Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) are a large group of more than 4700 substances that are used in a wide range of technical applications and consumer products. Releases of PFAS to the environment have caused large-scale contamination in many countries. For an effective management of PFAS, an overview of the use areas of PFAS, the functions of PFAS in these uses, and the chemical identity of the PFAS actually used is needed. Here we present a systematic description of more than 200 uses of PFAS and the individual substances associated with each of them (over 1400 PFAS in total). This large list of PFAS and their uses is intended to support the identification of essential and non-essential uses of PFAS.

[a]Institute of Biogeochemistry and Pollutant Dynamics, ETH Zürich, 8092 Zürich, Switzerland. E-mail: juliane.gluege@chem.ethz.ch
[b]Department of Environmental Science, Stockholm University, SE-10691 Stockholm, Sweden
[c]Department of Pharmacology & Toxicology, Brody School of Medicine, East Carolina University, Greenville, NC, USA
[d]Milieu, Brussels, Belgium
[e]NILU, Norwegian Institute for Air Research, Tromsø, Norway
[f]Department of Arctic and Marine Biology, The Arctic University of Norway (UiT), Hansine Hansens veg 18, Tromsø, NO-9037, Norway
[g]Graduate School of Oceanography, University of Rhode Island, Narragansett, RI 02882, USA
[h]Departments of Civil and Environmental Engineering and Environmental and Occupational Health, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA 15261, USA
[i]European Environment Agency, Kgs. Nytorv 6, DK-1050 Copenhagen K, Denmark
[j]Chair of Ecological Systems Design, Institute of Environmental Engineering, ETH Zürich, 8093 Zürich, Switzerland
† Electronic supplementary information (ESI) available. See DOI: 10.1039/d0em00291g

1 Introduction

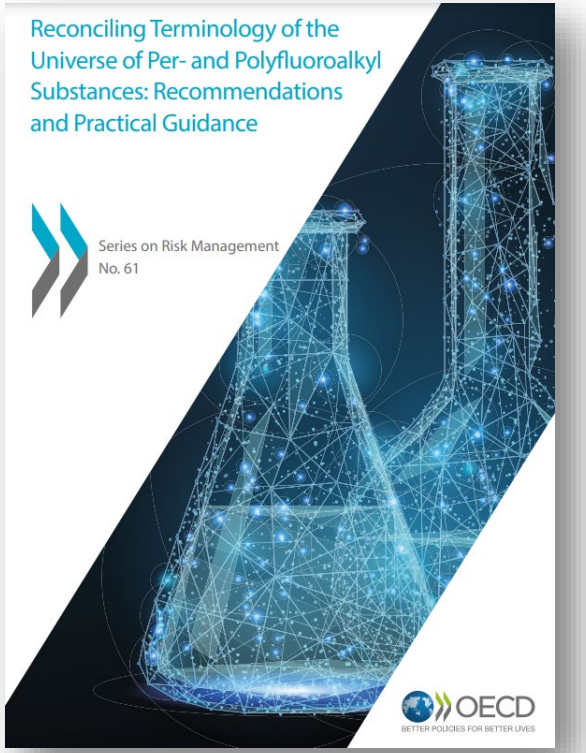
Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) are a class of thousands of substances[1,2] that have been produced since the 1940s and used in a broad range of consumer products and industrial applications.[3] Based on concerns regarding the high persistence of PFAS[4] and the lack of knowledge on properties, uses, and toxicological profiles of many PFAS currently in use, it has been argued that the production and use of PFAS should be limited.[5] However, there are specific uses that make an immediate ban of all PFAS impractical. Some specific uses of PFAS may currently be essential to health, safety or the functioning of today's society for which alternatives so far do not exist. On the other hand, if some uses of PFAS are found to be non-essential, they could be eliminated without having to first find alternatives that provide an adequate function and performance. To determine

This journal is © The Royal Society of Chemistry 2020

Environ. Sci.: Processes Impacts, 2020, **22**, 2345–2373 | **2345**

[Glüge et al. (2020)](#)

An overview of the uses of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS)



[OECD (2021)](#)

Reconciling Terminology of the Universe of PFAS: Recommendations and Practical Guidance

© BAFU

Activités à l'OFEV
Études sur des utilisations spécifiques



Emploi de tensio-actifs fluorés dans les traitements de surface (2020, en allemand)



Utilisation des farts de ski fluorés en Suisse (2025)



Utilisation des mousses anti-incendie fluorées en Suisse (2025)

© BAFU

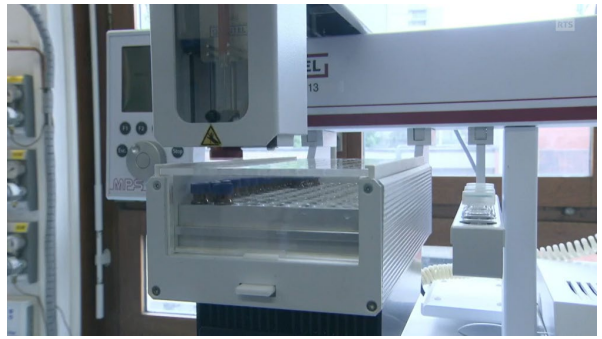
Activités à l’OFEV

Aides à l’exécution - collaboration aves les cantons

- Développement de méthodes d'analyses des PFAS (TOP- Assay, autres méthodes) et soutien des cantons pour le contrôle du marché.







© BAFU

Activités des autorités d'éxecution (cantons)
Contrôle du marché



Gesundheitsdepartement des Kantons Basel-Stadt
Kantonales Laboratorium

Raphael Bos und Marzio Giamboni

PFAS in Konsumentenprodukten

Kampagne der Kantone Basel-Stadt, Genf und Zürich mit Unterstützung durch das Bundesamt für Umwelt

Anzahl untersuchte Proben: 76
Anzahl beanstandete Proben: 13
Beanstandungsgründe: verbotene Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS)

Ausgangslage

Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS) stellen eine sehr heterogene Gruppe von mehreren Tausend Chemikalien dar, die in der Industrie sowie in Alltagsprodukten Anwendung finden. PFAS weisen eine Reihe vorteilhafter Eigenschaften auf. Dazu zählen eine hohe Stabilität gegenüber Chemikalien und Hitze. Die Substanzen sind daher in diversen Anwendungen zu finden, darunter wasser- und schmutzabweisenden Textilien, Feuerlöschschäume, Kältemittel in Kühlanlagen, beschichtete Papiere und Kartons für Lebensmittelverpackungen. Auch gewisse medizinische Geräte und nicht zuletzt Skiwachse enthalten PFAS, da sie dort für bessere Gleiteigenschaften sorgen.
Die Stabilität von PFAS ist jedoch ökologisch problematisch: die meisten PFAS sind extrem persistent und kaum biologisch abbaubar, weshalb sie auch als «Ewigkeitschemikalien» bezeichnet werden. Sie konnten mittlerweile in der Luft, im Boden, im Wasser, im Hausstaub und an abgelegenen Orten wie der Arktis nachgewiesen werden. Viele PFAS reichern sich ausserdem im menschlichen Körper, in Tieren sowie in Pflanzen an. Bei bestimmten PFAS konnten gesundheitsschädliche Wirkungen nachgewiesen werden: PFAS können beispielsweise Probleme mit der Fruchtbarkeit, Entwicklungsstörungen bei Un- und Neugeborenen, eine Schwächung des Immunsystems und verschiedene Arten von Krebs verursachen oder begünstigen.

Untersuchungsziele

Ziel dieser Untersuchung war es, einen ersten Überblick über den Einsatz von PFAS in ausgewählten Alltagsprodukten zu erhalten und die zum Nachweis nötige Analytik weiterzuentwickeln. Zu diesem Zweck wurden amtliche Proben aus den Produktkategorien Textilien, Produkte zur Imprägnierung von Textilien, Skiwachs und Lebensmittelbehälter in den Kantonen Basel-Stadt, Genf, Uri und Zürich und in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) erhoben. Die Proben wurden dann im Labor des Office cantonal de l'environnement (OCEV) in Genf auf verbotene PFAS inkl. deren Vorläuferverbindungen hin analytisch untersucht.

PFAS dans les produits du grand public, Campagne des cantons de Bâle-Ville, Genève et Zürich avec le soutien de l'OFEV (2025, en allemand)

- D'autres campagnes nationales de contrôle des produits sur le marché sont en cours ou prévue (2026-2028)
- Elles tiendront aussi compte de la collaboration avec les autorités européennes pour la mise en oeuvre des nouvelles réglementations (échantillonnage, analytique etc).

© BAFU

Questions



© BAFU