

PFAS - Etat de la pratique en Valais

Stéphane Westermann,
Service de l'environnement (SEN)



© Megane Adam



CANTON DU VALAIS
KANTON WALLIS

Sommaire

1. Les PFAS, polluants éternels

2. Situation en Valais

3. PFAS dans les sols valaisans

4. Etat de la pratique et défis

5. Conclusions

1. Les PFAS, polluants éternels

2. Situation en Valais

3. PFAS dans les sols valaisans

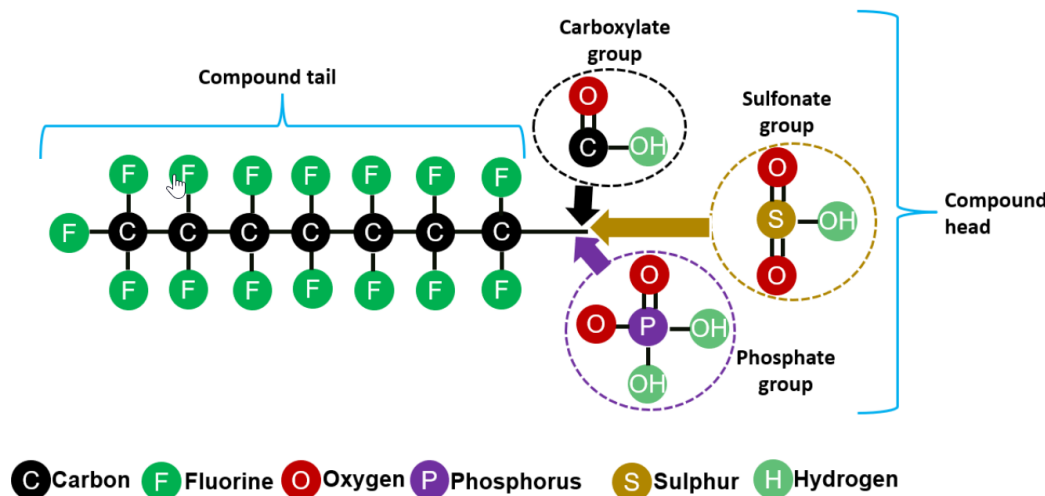
4. Etat de la pratique et défis

5. Conclusions

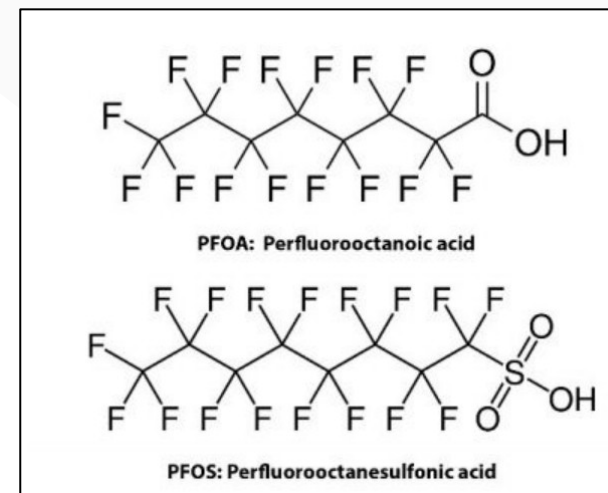
Les PFAS, polluants éternels...

Définition

- PFAS = substances per- et polyfluoroalkylées, composés organofluorés synthétiques comportant un ou plusieurs groupes fonctionnels alkyle per- ou polyfluorés



Source: <https://extension.psu.edu/understanding-pfas-what-they-are-their-impact-and-what-we-can-do>



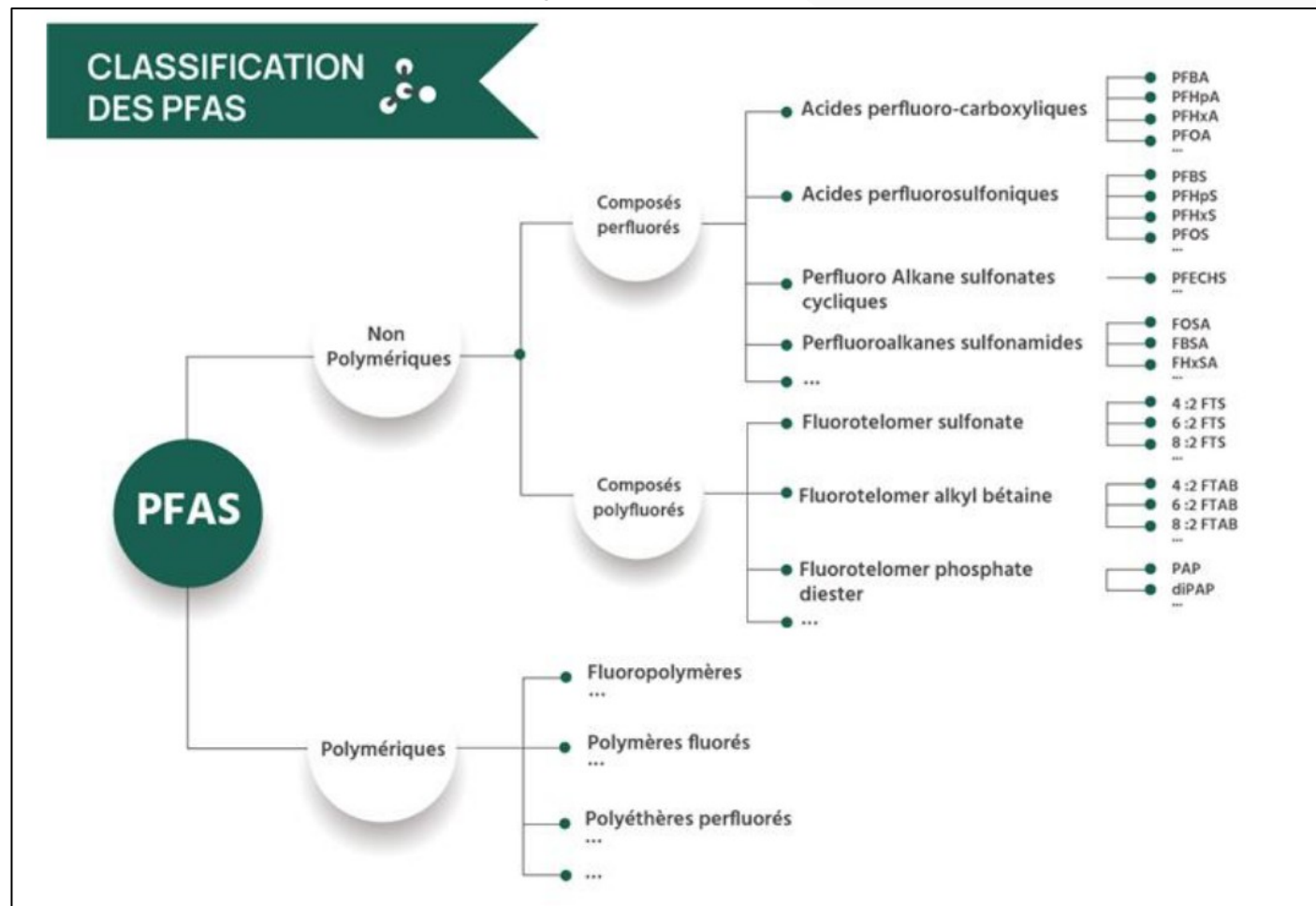
- Regroupe un grand nombre de substances (au moins 4730 selon l'OCDE, plus de 10000 selon l'ECHA)



Les PFAS, polluants éternels...

Définition

- PFAS polymériques et non-polymériques



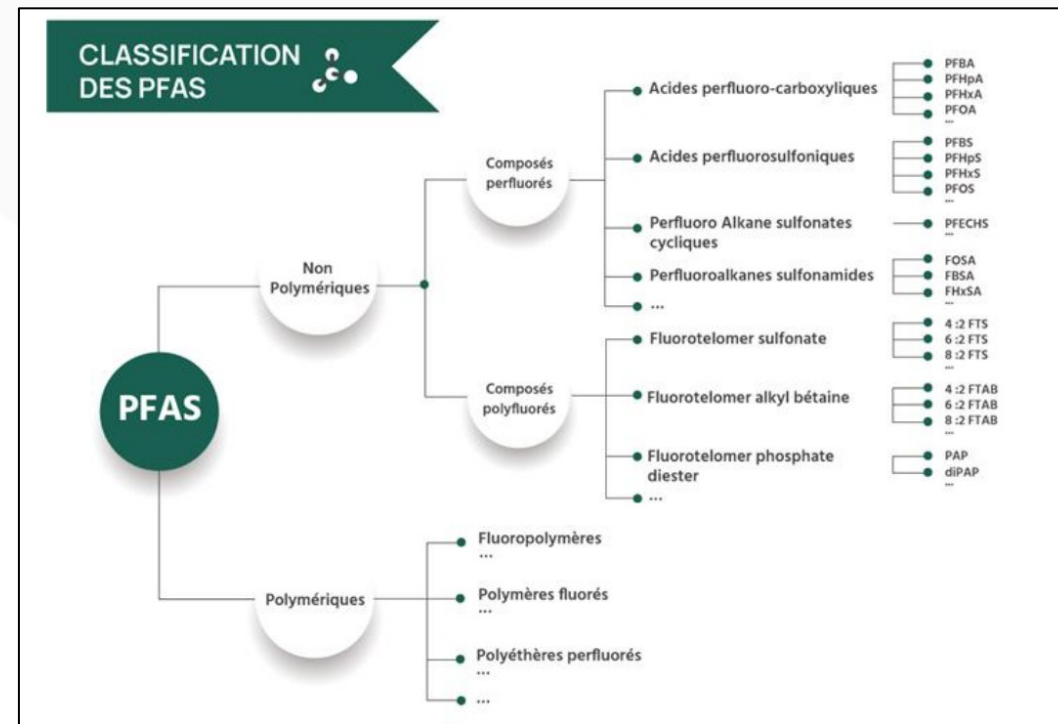
Source: RECORD 2024



Les PFAS, polluants éternels...

Définition

- PFAS polymériques
 - Chaînes très longues obtenues par assemblage de monomères (chaînes plus courtes)
 - Molécules de grande taille (macromolécules)
 - Moins facilement absorbables par les cellules
 - Utilisation pour le revêtement des poêles et/ou textiles imperméables
 - Ex: PTFE / Téflon

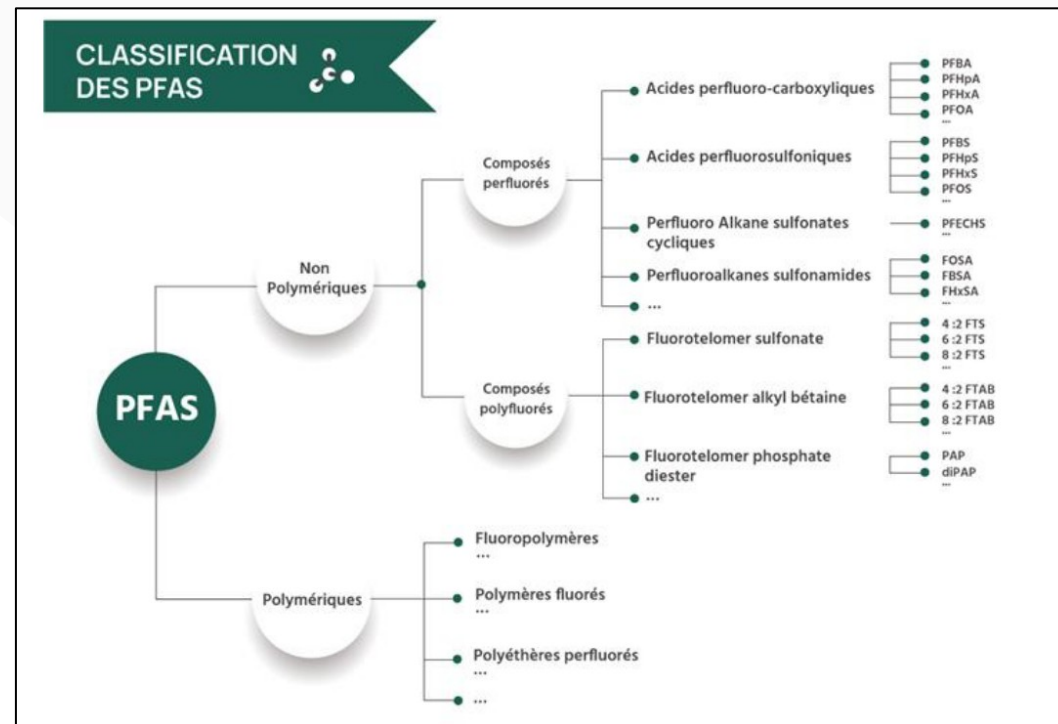


Source: RECORD 2024

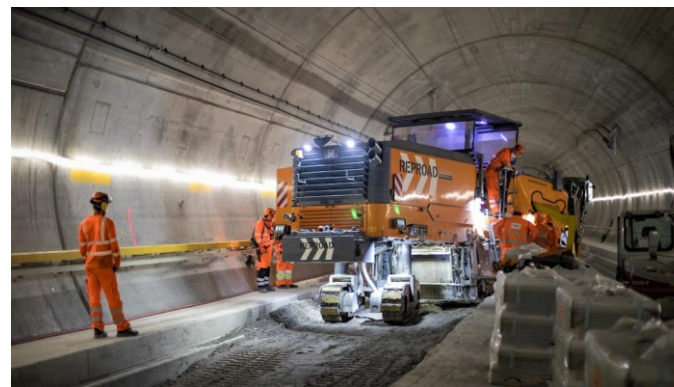
Les PFAS, polluants éternels...

Définition

- PFAS non-polymériques
 - Chaînes courtes (monomères)
 - Mobiles et réactives
 - Facilement absorbables par les cellules, donc bioaccumulables
 - Utilisation comme additifs, mousse anti-incendie, revêtement de surface
 - Ex: PFOS / PFOA



Source: RECORD 2024



Les PFAS, polluants éternels...

Propriétés

- Hydrofuges
- Repoussent la graisse et les salissures
- Chimiquement et thermiquement stable grâce à leur forte liaison carbone-fluor.

Utilisation

- Produit à large échelle depuis la fin 1960s-début 1970s.
- Se retrouvent dans de nombreux d'objets de consommation : vêtements, poêles, cosmétiques, mousses anti-incendie
- Intérêts pour l'industrie: galvanisation, textiles et industrie de l'emballage, etc.

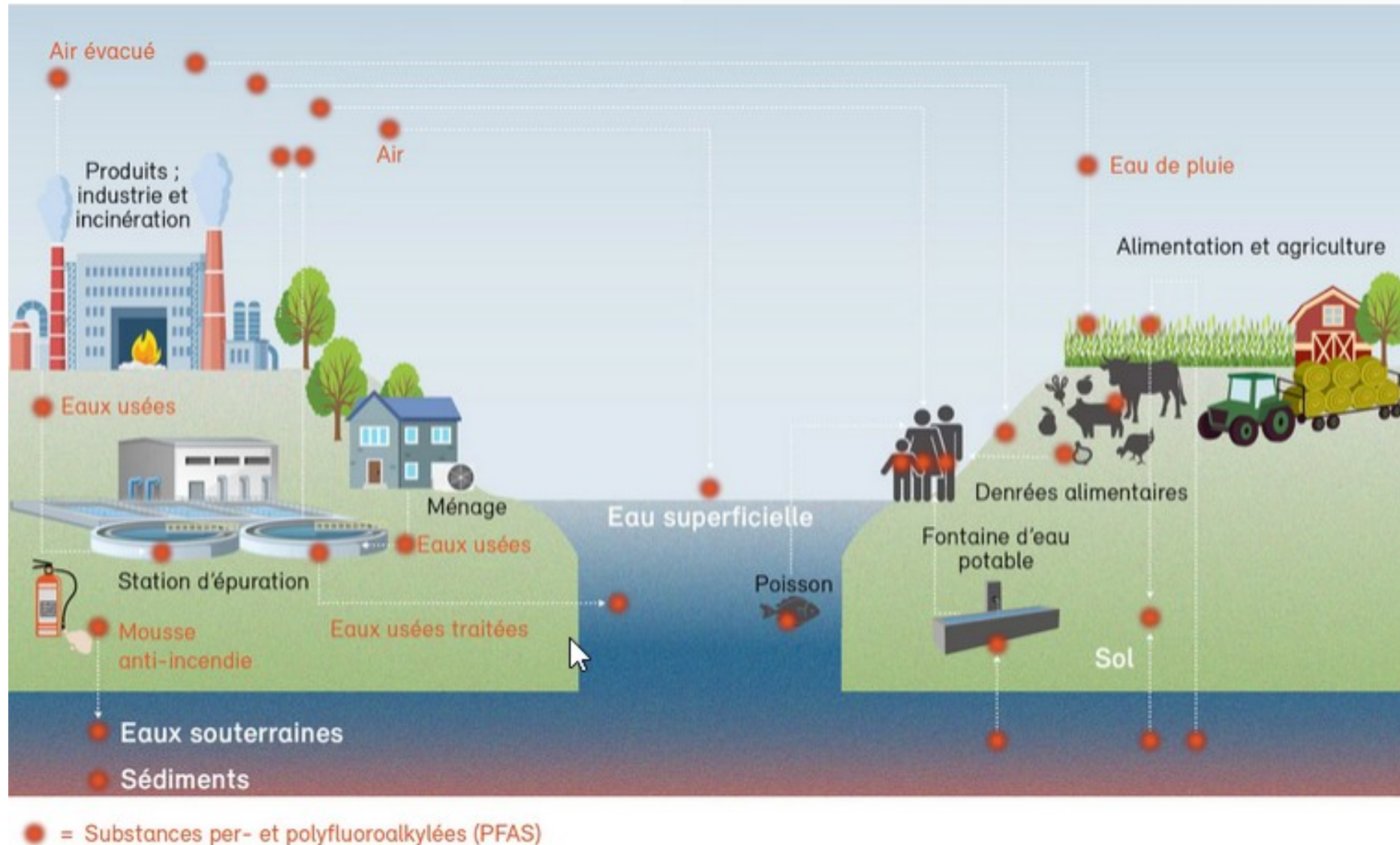


Source:

https://www.miamiwaterkeeper.org/pfas_are_forever_chemicals_and_they_re_everywhere

Les PFAS, polluants éternels...

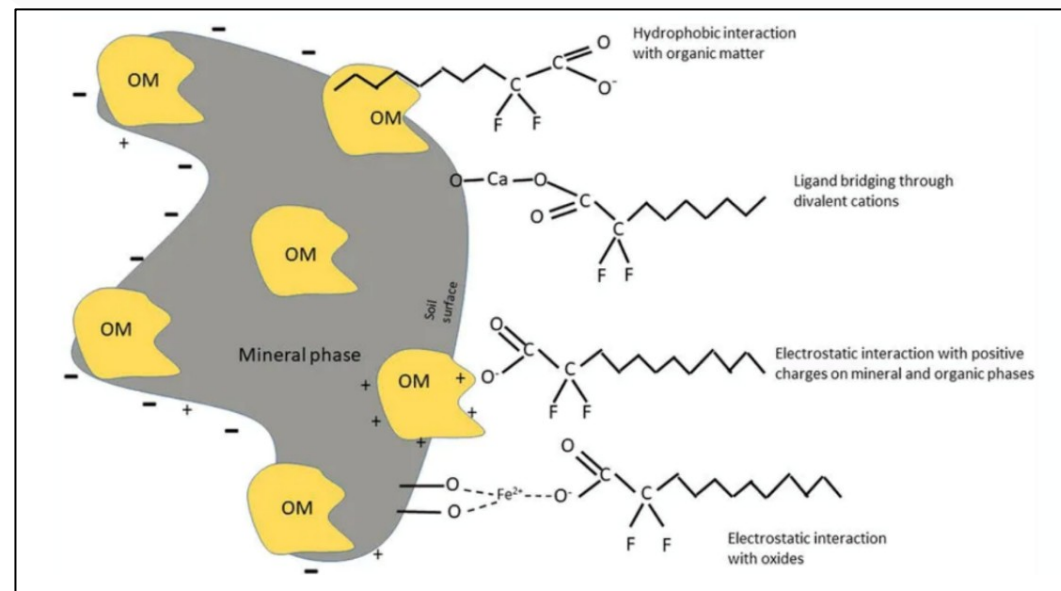
Les PFAS se retrouvent à différents niveaux dans l'environnement...



Les PFAS, polluants éternels...

... et dans les sols

- Les PFAS peuvent se répartir dans les zones saturées et non saturées
- La vitesse de pénétrations des PFAS → fonction de la perméabilité du milieu
- Le transport est régi par les mécanismes de sorptions dans la fraction minérale et la matière organique
 - permet de «retirer» les PFAS de la phase aqueuse de façon temporaire ou définitive
 - Mais encore mal compris à l'heure actuelle



Compilation RECORD 2024 (Li, Oliver, 2018)

Les PFAS, polluants éternels...

Actuellement au niveau législatif :

- Motion Maret
 - **Le Conseil fédéral est chargé de définir dans les ordonnances les valeurs suivantes spécifiques aux PFAS.**
 - valeurs limites et conditions pour l'élimination de matériaux (OLED)
 - valeurs de concentration pour évaluer les pollutions présentes dans les sites pollués (OSites- OSol)
 - exigences de rejet pour le déversement dans les eaux

22.3929 MOTION

Définition dans les ordonnances de valeurs spécifiques aux PFAS

Déposé par:



MARET MARIANNE

Le Groupe du Centre. Le Centre. PEV.
Le Centre

Rapporteur(s) :

BULLIARD-MARBACH CHRISTINE, MUNZ MARTINA

Date de dépôt:

15.09.2022

Déposé au:

Conseil des Etats

Etat des délibérations:

Rapport sur l'état d'avancement est disponible

Sommaire

1. Les PFAS, polluants éternels

2. Situation en Valais

3. PFAS dans les sols valaisans

4. Etat de la pratique et défis

5. Conclusions



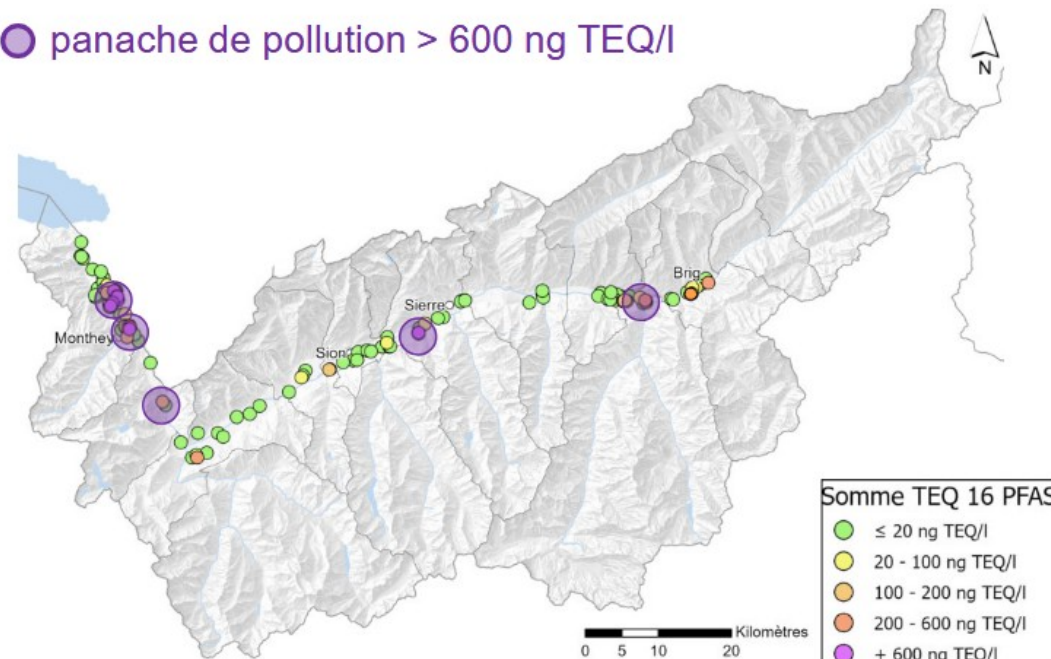
Situation en Valais - sites pollués, eaux souterraines et sols

Sites pollués

- Quelques 1'400 sites pollués inscrits au cadastre de sites pollués (dont certains présentent des pollutions aux PFAS)
- VS = un des premiers cantons à considérer les PFAS comme paramètre pour la surveillance des eaux souterraines (depuis 2017) dans la plaine du Rhône

PFAS dans les eaux souterraines

● panache de pollution > 600 ng TEQ/l



www.vs.ch/web/sen/pfas

Sites pollués en Valais

(Communiqué de presse, 12.05.2026)



CANTON DU VALAIS
KANTON WALLIS

Les défis au niveau des sites pollués

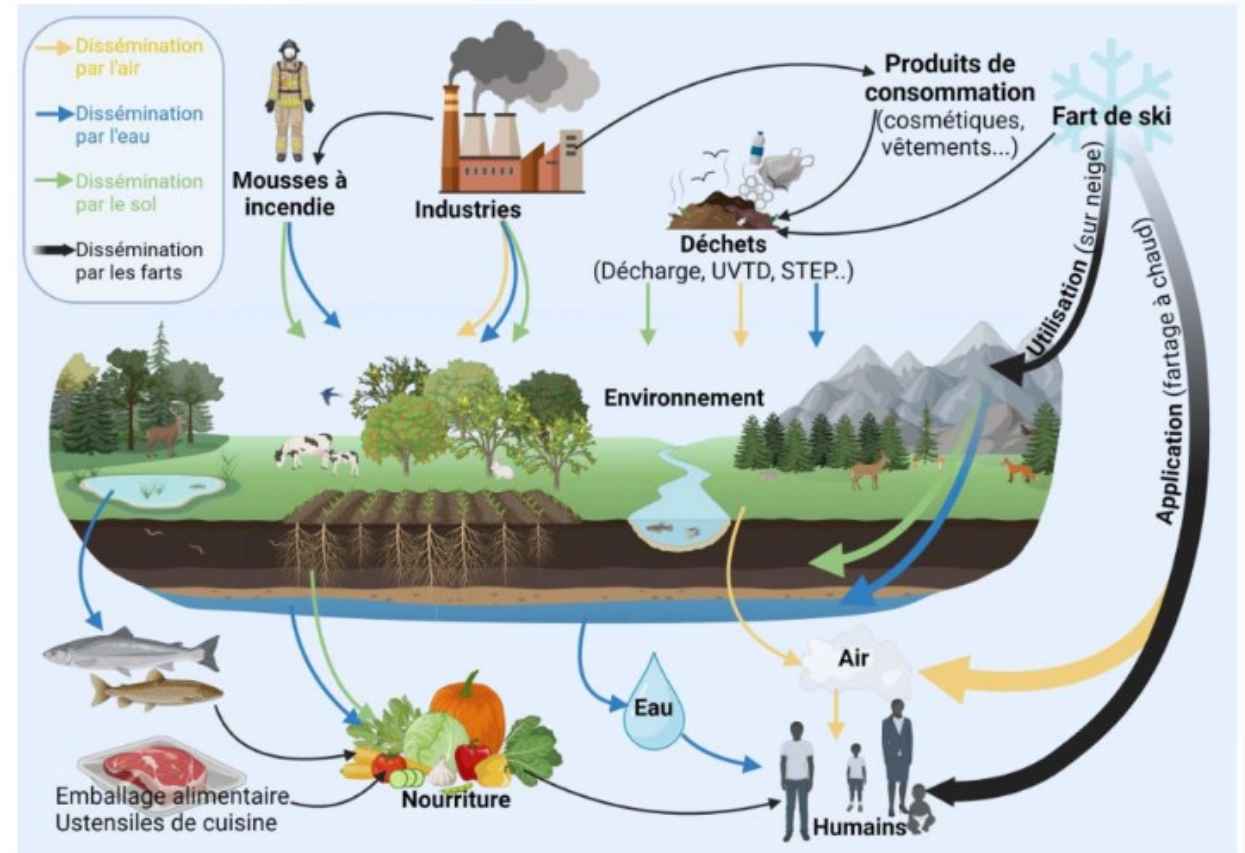
- Fort potentiel de pollution dans les sites contaminés où des mousses d'extinction d'incendie avec PFAS ont été utilisées
 - **Sites industriels et places d'exercice**
- Fort potentiel de mobilisation vers les eaux souterraines et de surface
 - **Concentration de l'ordre de 10 à 100 fois supérieures à la valeur d'assainissement**
- Vulnérabilité de biens à protéger eaux souterraines et de surface
 - **Utilisation comme eau de consommation**
 - **Utilisation comme eau d'irrigation avec risque de transfert vers les sols et les plantes**
- Très forte bioaccumulation
 - **Dans les poissons vivant dans les étangs et canaux qui drainent la nappe**



Situation en Valais - sites pollués, eaux souterraines et sols

Stratégie du SEN

- Évaluer les niveaux de pollution dans les différents compartiments de l'environnement
- Contrôler les voies d'exposition :
Pêche, baignade, eau potable, denrées alimentaires produites dans les secteurs concernés par des panaches de pollution, sols des places de jeux et d'autres lieux où des enfants jouent régulièrement



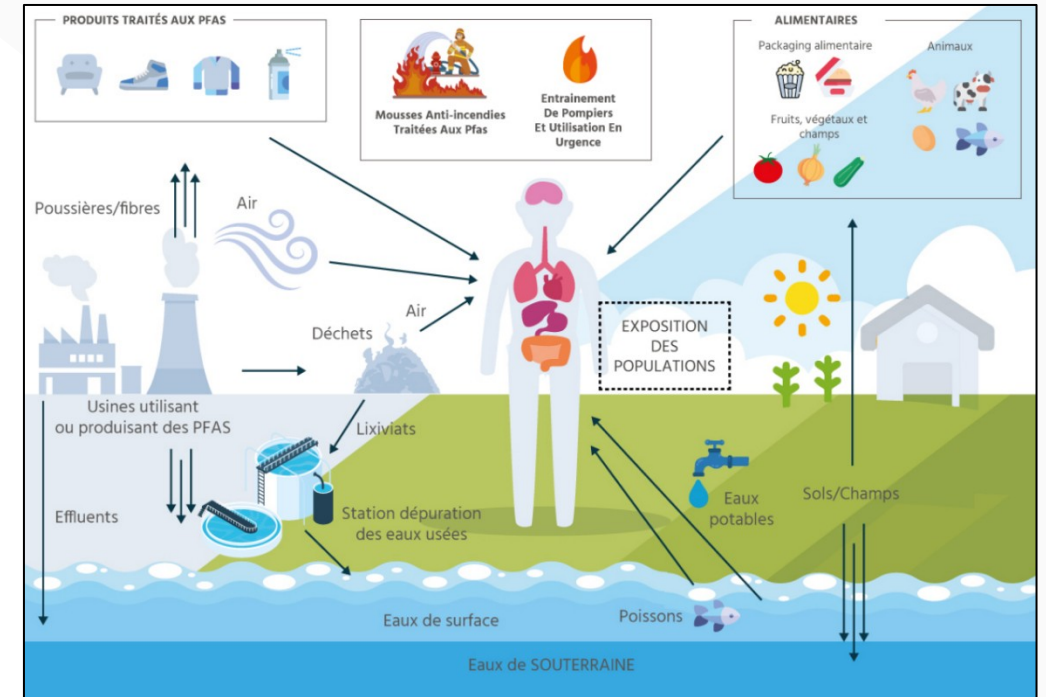
(Communiqué de presse, 12.05.2026)



Situation en Valais - sites pollués, eaux souterraines et sols

Stratégie du SEN

- Pour les polluants dans les sols:
 - **Détermination de la pollution de fond**
 - **Gestion des matériaux terreux**
 - Limiter la dissémination
 - **Comprendre les mécanismes de transfert**
 - Vers le sol (lixiviat, dépôts, sources actives, etc.)
 - Depuis le sol (transfert vers les eaux souterraines, plantes)
 - **Evaluation du risque en fonction de l'utilisation**
 - Interdiction d'utilisation
 - Recommandations



Compilation RECORD 2024 (Oliaei et al., 2013)

Sommaire

1. Les PFAS, polluants éternels

2. Situation en Valais

3. PFAS dans les sols valaisans

4. Etat de la pratique et défis

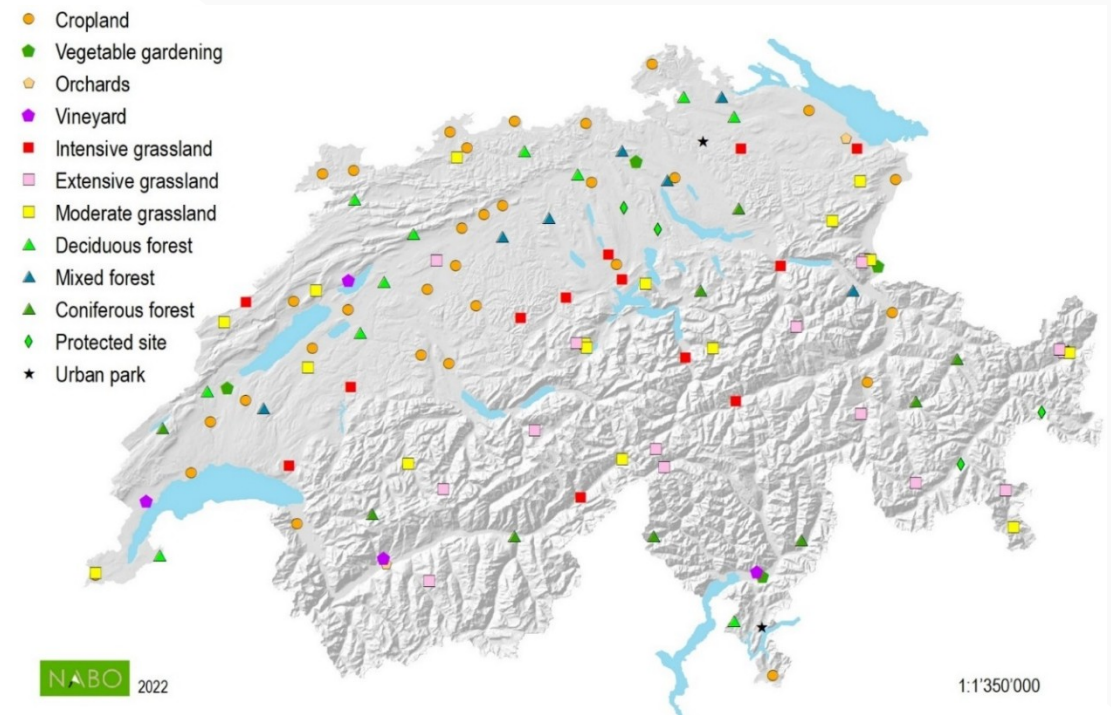
5. Conclusions

Les PFAS, dans les sols

Situation en Suisse

En automne 2021, l'OFEV a lancé une campagne d'analyses d'échantillons de sol à travers toute la Suisse afin d'évaluer la situation en termes de pollution de fond aux PFAS

- 147 sites, horizon A (couche 0-20cm).
- 50 sites, analyse de l'horizon sous-jacent (horizon B)
- 32 PFAS investigués (dont les 8 PFAS recommandés par l'OFEV en 2021)
- Prélèvements et préparations selon l'OSol
- Le Valais a pu participer à l'étude en envoyant des échantillons supplémentaires (hors points NABO)



PFAS dans les sols en Valais

Echantillons valaisans

N°	Cible	Lieux	Description	Remarques	Commune
VS-01	Sols de pistes de fond	Ulrichen	Champ / piste de fond	S'aligner sur la route au N de la piste avion	Obergoms
VS-02	Sols de pistes de fond	Oberwald	Champ / piste de fond		Obergoms
VS-03	Sols de pistes de fond	Evolène	Champ / piste de fond		Evolène
VS-04	Sols de pistes de fond	Champex d'en Bas, lieu-dit Malaluy	Traversée d'un champ		Orsières
VS-05	Sols de pistes de fond	Champex d'en Haut	Traversée près entre 2 chemins		Orsières
VS-06	UIOM	UTO Uvrier	Cultures maraîchères, arbres fruitiers, rucher		Sion
VS-07	UIOM	UTO Uvrier	Poulailler, culture maraîchères		St-Léonard
VS-08	UIOM	UTO Uvrier, Route des Joncs, 1958 St-Léonard	Educa Terre	Prélever dans le jardin potager	Sion
VS-09	UIOM	UTO Uvrier	Jardins potagers		Sion
VS-10	UIOM	UTO Uvrier, Chemin des Brises, 1958 Uvrier	Habitation avec jardin		Sion
VS-11	Jardins familiaux	Glis	Jardins potagers	Jardins dès 1993 au moins	Brig-Glis
VS-12	Jardins familiaux	Sion	Jardins potagers	Jardins dès 1986 environ	Sion
VS-13	Jardins familiaux	Sion	Jardins potagers	Jardins dès 1986 environ	Sion
VS-14	Jardins familiaux	Sierre	Jardins potagers	jardins dès 1964 au moins	Sierre
VS-15	Jardins familiaux, SATOM	Monthey	Jardins potagers	jardins dès 1970 au moins	Monthey
VS-16	Bruit de fond	Au-dessus de la route d'accès au Plan de l'Au	Champs moyenne montagne	champs	Bovernier
VS-17	Bruit de fond	La Corne (les Rappes)	Champs zone village	champs à l'Ouest du bâtiment	Martigny-Croix
VS-18	Bruit de fond	Les Gériés	Champs moyenne montagne	prélever entre les bâtiments et la route	Ayent
VS-19	Bruit de fond	Vernamiège	forêt/champs moyenne montagne	S'éloigner du Chalet	Mont-Noble
VS-20	Bruit de fond	Bois de Fynges	forêt		Leuk
PFAS_3-4	Bruit de fond	Spezialkulturen	Obstbau	Spezialkulturen	Conthey
PFAS_1-5	Bruit de fond	Siedlung	andere Siedlungsflächen	Urban	Port-Valais
PFAS_1-6	Bruit de fond	Siedlung	andere Siedlungsflächen	Urban	Monthey
PFAS_3-16	Bruit de fond	Grasland	Grasland intensiv	Grasland	Mühlebach
PFAS_3-98	Bruit de fond	Wald	Nadelwald	Wald	Visp
PFAS_3-99	Bruit de fond	Grasland	Grasland extensiv	Grasland	St. Martin
PFAS_3-100	Bruit de fond	Ackerbau	Ackerbau	Ackerbau	Vouvry
PFAS_3-104	Bruit de fond	Spezialkulturen	Rebbau	Spezialkulturen	Vétroz

Ski de fond

UVTD

Jardins familiaux

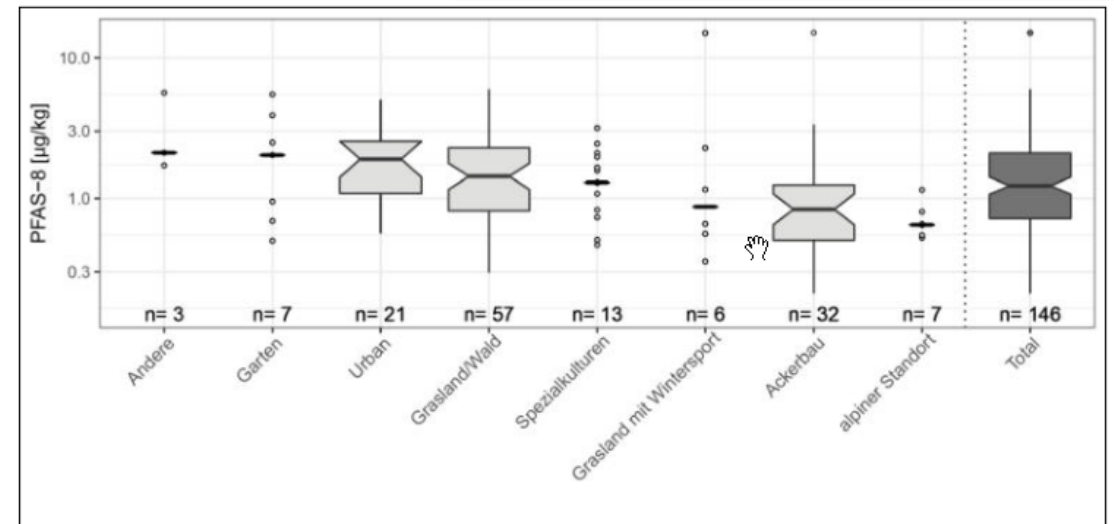
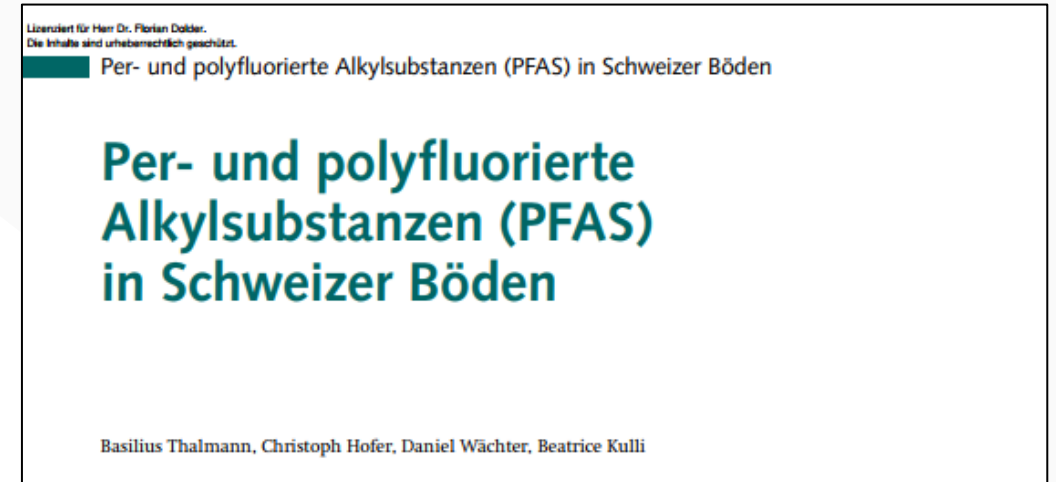
Bruit de fond



PFAS dans les sols en Valais

Résultats

- Publication dans une revue scientifique:
 - La grande majorité des PFAS détectés montre une bonne corrélation avec 2 PFAS: PFOS et PFOA
 - Pas de corrélation détectée avec le pH et la pluviométrie
 - Les stations alpines ont montré des teneurs légèrement plus faibles
 - Mediane der PFAS-32: 1.4 µg/kg (min. 0.2 µg/kg, max. 20 µg/kg)
 - Les sites supplémentaires du Valais montrent les mêmes tendances que les sites NABO



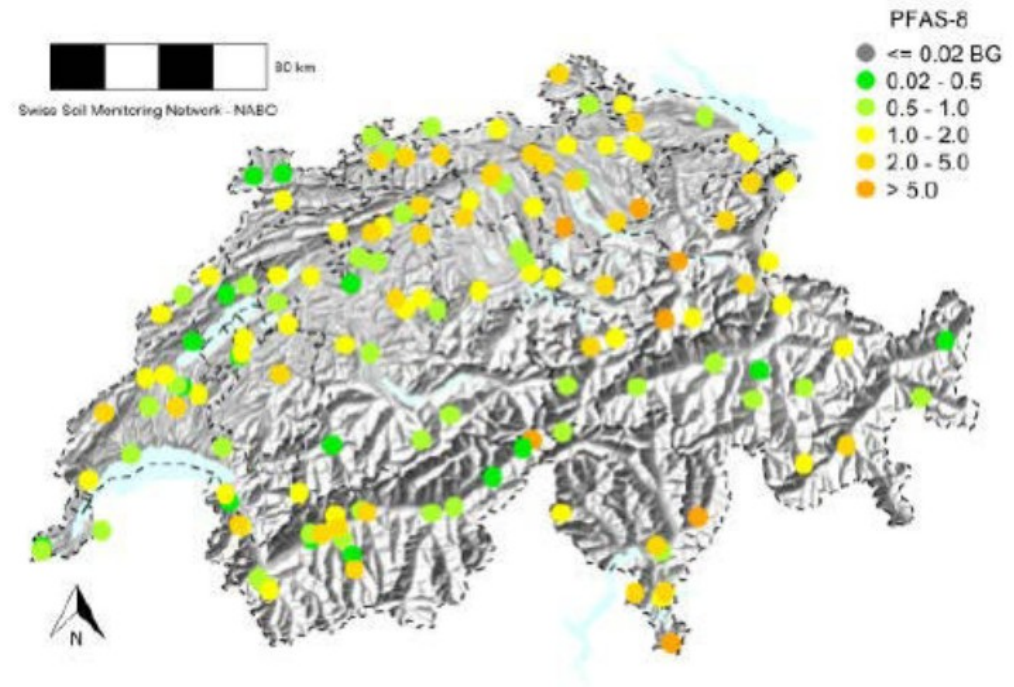
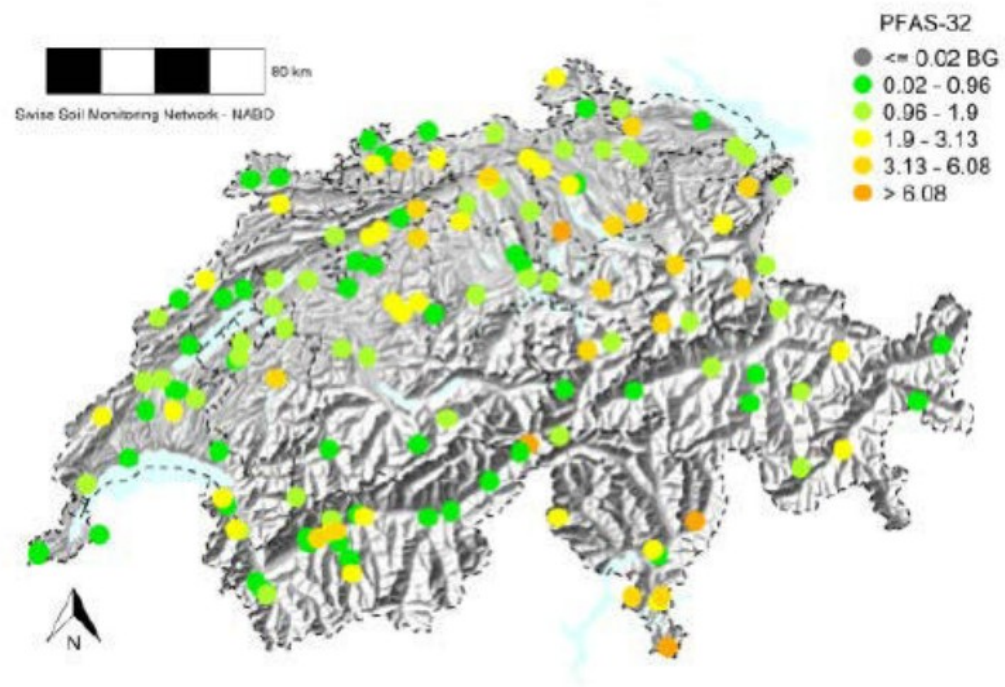
Thalmann et al, 2022



CANTON DU VALAIS
KANTON WALLIS

PFAS dans les sols en Valais

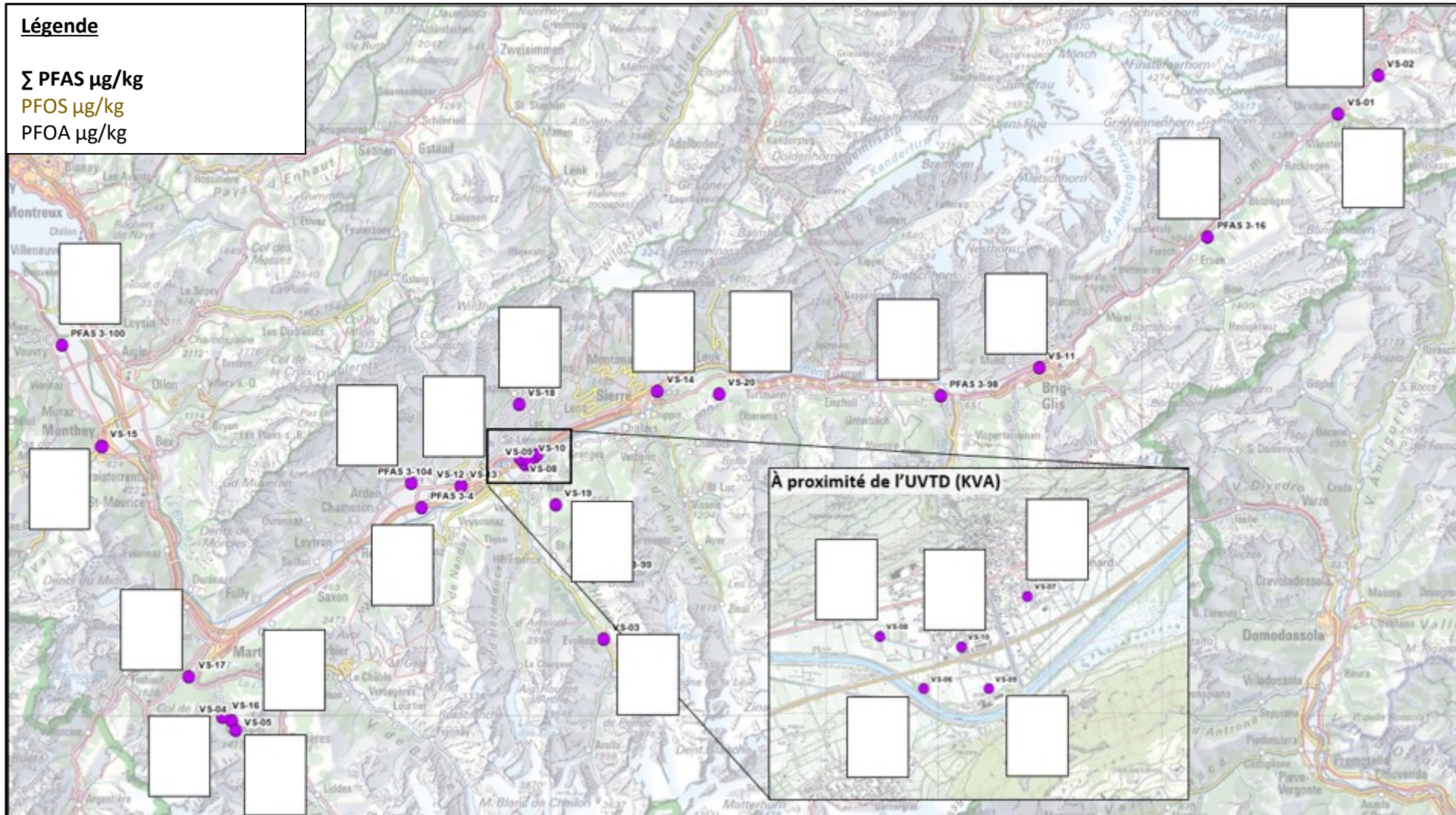
Résultats



Thalmann et al, 2022

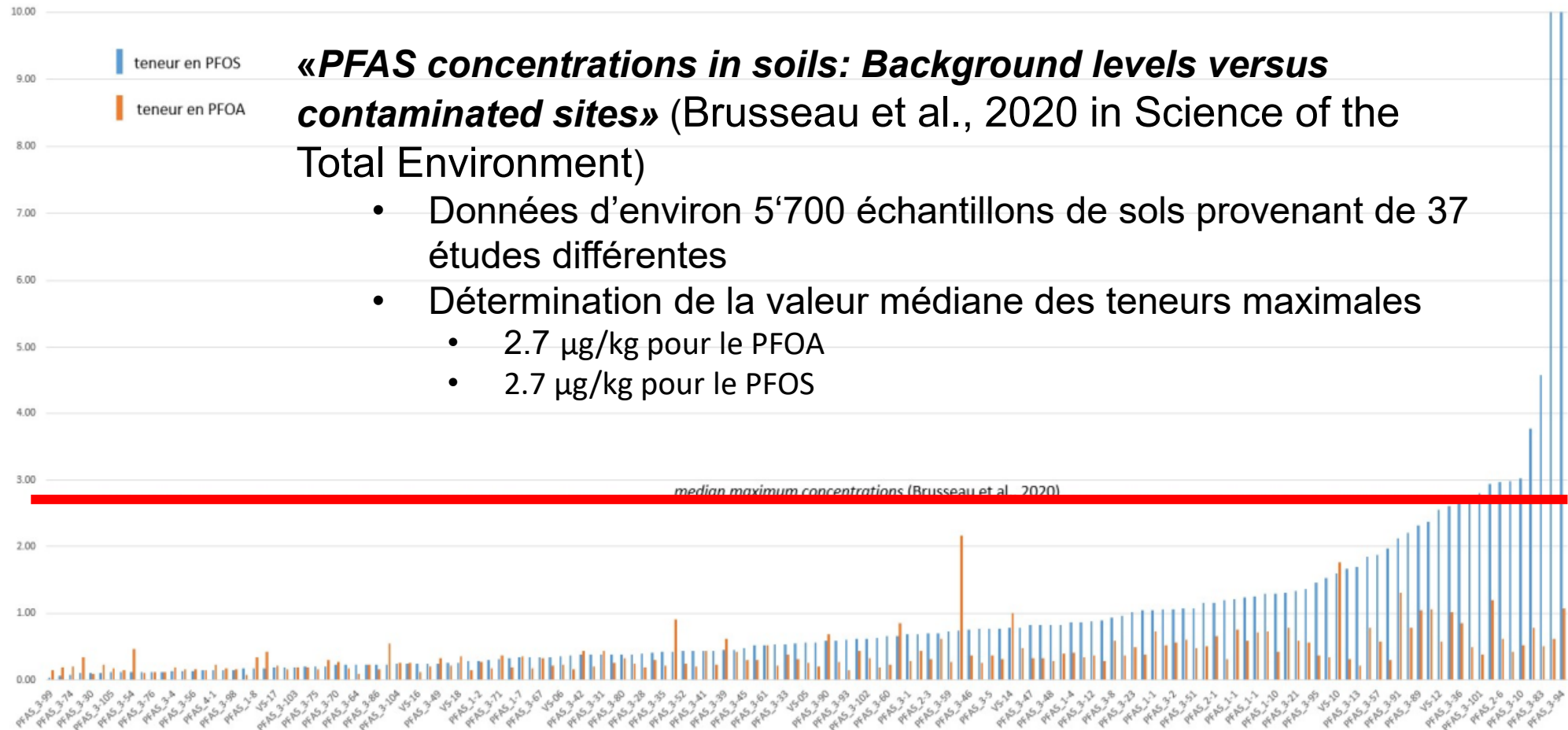
PFAS dans les sols en Valais

En Valais



Pollution dans les sols

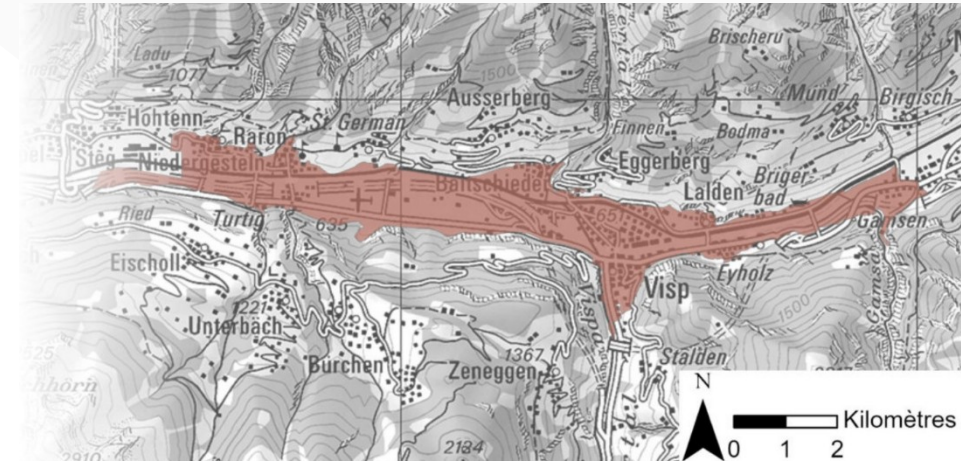
Teneur en PFOS et PFOA sur les 149 échantillons (Thalmann et al., 2022)



Entre 2020-2026 : Assainissement «mercure» dans la région de Viège

Investigations complémentaires pour les sols

- Risque de réutiliser des matériaux avec PFAS
➔ Blocage des assainissements «Mercure»
- Assainissement « Mercure»
 - Plus 166'000 m² (zone d'habitation + zone agricole) avec un dépassement de la valeur de concentration selon l'OSites ➔ Besoin d'assainissement
 - Matériaux de remplacement: plus de 155'000 tonnes de matériaux d'excavation qu'il faut remplacer



(Communiqué de presse, 12.05.2026)

Proposition de valeurs pour les assainissements «Mercure» dans la région de Viège

- Demande pour appliquer provisoirement, sans préjudice les valeurs de:
 - 2.5 µg/kg Σ non-pondérée 9-PFAS → valeur indicative (2022)
 - 5 µg/kg Σ non-pondérée 9-PFAS → seuil d'investigation (2022)

Validée par la section Sol de l'OFEV en juillet 2022

- Depuis le 1^{er} janvier 2026:
 - 2.5 µg/kg Σ non-pondérée **16**-PFAS → valeur indicative
 - 5 µg/kg Σ non-pondérée **16**-PFAS → seuil d'investigation



Problème : A partir de quel moment doit-on analyser les PFAS?

Position du canton : investigation en cas de suspicion

- Réalisation de clarifications historiques:
 - Incendie ou accident grave dans un périmètre autour de la zone de décapage
 - Site d'entraînement des pompiers
 - Zone où des boues de STEP ont été entreposées
- Présence d'un site pollué à proximité de la zone de décapage
- Présence d'un panache / zone d'irrigation problématique



En résumé :

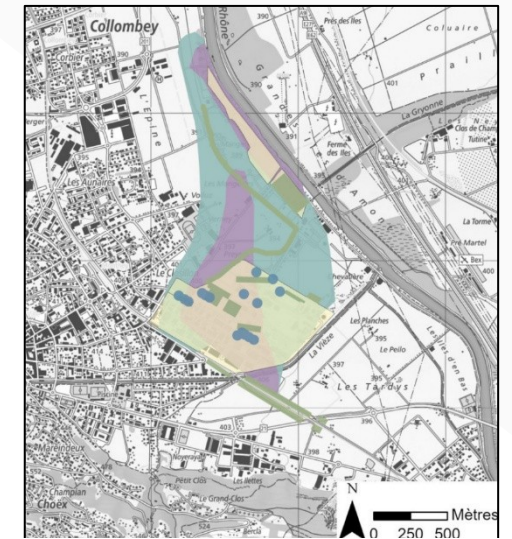
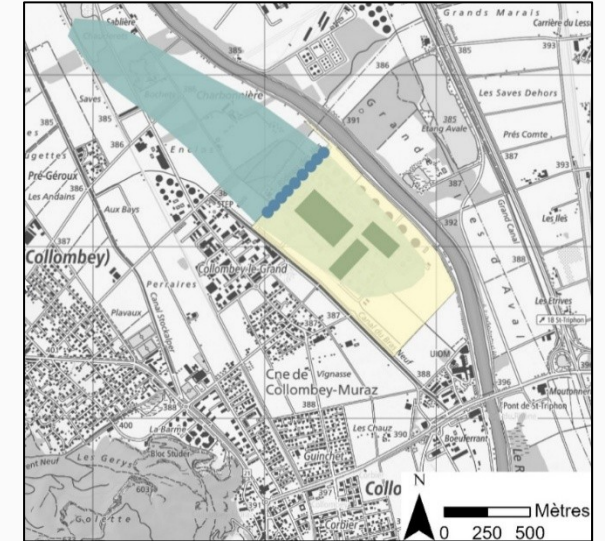
- **Pas de contrôles systématiques des PFAS**
 - Uniquement en cas de soupçon (incendie ou place d'exercice avec utilisation de mousse anti-incendie, présence de boues de STEP, autres activités)
- **Si teneurs $\sum$ non-pondérée 16-PFAS $\leq 2.5 \mu\text{g/kg}$**
 - Valorisation sans restriction
- **Si teneurs $\sum$ non-pondérée 16-PFAS entre 2.5 et 5 $\mu\text{g/kg}$**
 - Valorisation avec restriction
- **Si teneurs $\sum$ non-pondérée 16-PFAS $> 5 \mu\text{g/kg}$**
 - Besoin d'investigations supplémentaires



Etudes sur le transfert Sol-Plantes

Sites pollués dans le Chablais VS

- Ancienne raffinerie à Collombey-Muraz
 - Site pollué d'env. 70 ha à proximité de la nappe phréatique
 - Hydrocarbures, PFAS
 - Panache de pollution aux PFAS sur env. 2 km
- Site chimique de Monthey
 - Site pollué d'env. 50 ha + place d'entrainement des pompiers
 - Anilines, solvants, PFAS
 - 2 Panaches de pollution, 1 avec PFAS sur env. 1.2 km et 1 sans

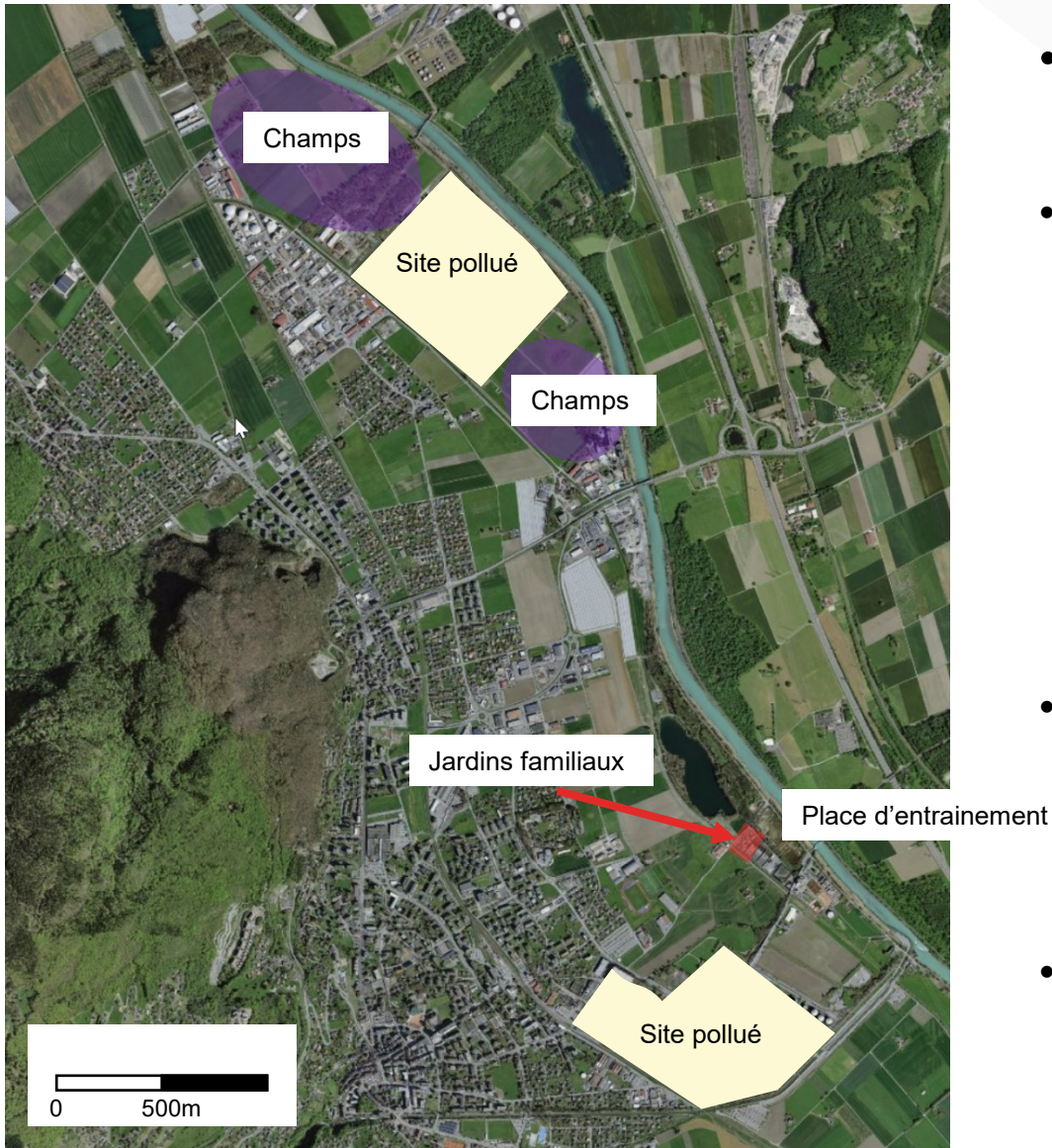


(Communiqué de presse, 12.05.2026)



CANTON DU VALAIS
KANTON WALLIS

Etudes sur le transfert Sol-Plantes



- Plusieurs campagnes de surveillance réalisées entre 2021 et 2025
- Surfaces agricoles:
 - 2021 et 2022 : Analyses d'herbes (fourrages), maïs, carottes, pommes de terre, oignons asperges avec contrôles des sols à proximité des plantes échantillonnées
 - 2024/2025: Nouveaux prélèvements d'herbes et de maïs
- Jardins familiaux:
 - 2021/2022: 14 échantillons de légumes prélevés
 - 2023/2024: 17 légumes de légumes prélevés
- En général, les sols à proximité ont également été investigués



Modification des recommandations de la Commission européenne (Directive relative à la surveillance des PFAS dans les denrées alimentaires)

→ Méthodes utilisées avaient des LQ (limite de quantification) trop hautes

- Développement d'une méthode analytique pour atteindre des LQ plus basses:
 - Surfaces agricoles
 - ▲ Résultats en cours d'interprétations
 - Jardins familiaux
 - ▲ 1 échantillon de laitue non lavée (souillure de sols) a montré une teneur et a présenté un risque de dépassement de la dose hebdomadaire tolérable (DHT).
 - ▲ 6 autres échantillons de laitues et salades (lavées à l'eau courante) → teneurs beaucoup plus faibles, pas de risque de dépassement de la DHT

Résultats

- Sols:
 - Surfaces agricoles
 - ▲ source principale – irrigation : teneurs dans la gamme haute du bruit de fond (entre 3 et 5 µg/kg (somme des 9-PFAS)
 - ▲ Proximité place d'exercice : teneurs plus élevées jusqu'à 20.8 µg/kg
 - Jardins familiaux
 - ▲ Source (proximité place d'exercice): teneurs jusqu'à 23 µg/kg
- Plantes:
 - Surfaces agricoles
 - ▲ PFAS détectés dans les oignons, pommes de terres et les carottes (feuilles)
 - ▲ Interprétation difficile car absence de valeur de référence
 - Jardins familiaux
 - ▲ PFAS détectés dans seulement 3 échantillons

Résultats

- Les analyses «Sols» (placette OSol et sols autour de la racine) et plantes ont montré qu'il y a un transfert de polluant.
- Dans les cas du Chablais, les PFDoS et PFOS sont les substances qui contribuent le plus aux valeurs mesurées dans les sols
- Les plantes poussant dans les sols plus pollués montrent des teneurs tendanciuellement plus élevées.
 - Actuellement interprétations difficiles
 - ▴ Evaluation du risque d'accumulation dans la plante prématurée
 - Clarifications méthodologiques en cours
 - Valeurs limites manquantes



Recommandations à la population

- Surfaces agricoles:
 - Ne plus irriguer avec des puits contaminés aux PFAS
- Jardins familiaux: recommandations émises en 2022 et renouvelées sur les bases des campagnes plus récentes
 - Eviter de cultiver le céleri-branché et les laitues
 - Laver soigneusement les fruits et les légumes avant de les consommer
 - Peler les légumes qui poussent sous terre
 - Bien se laver les mains après le jardinage
 - Ne pas consommer les œufs des éventuelles poules qui seraient présentes sur les jardins
 - Ne pas laisser les enfants jouer avec la terre

Sommaire

1. Les PFAS, polluants éternels

2. Situation en Valais

3. PFAS dans les sols valaisans

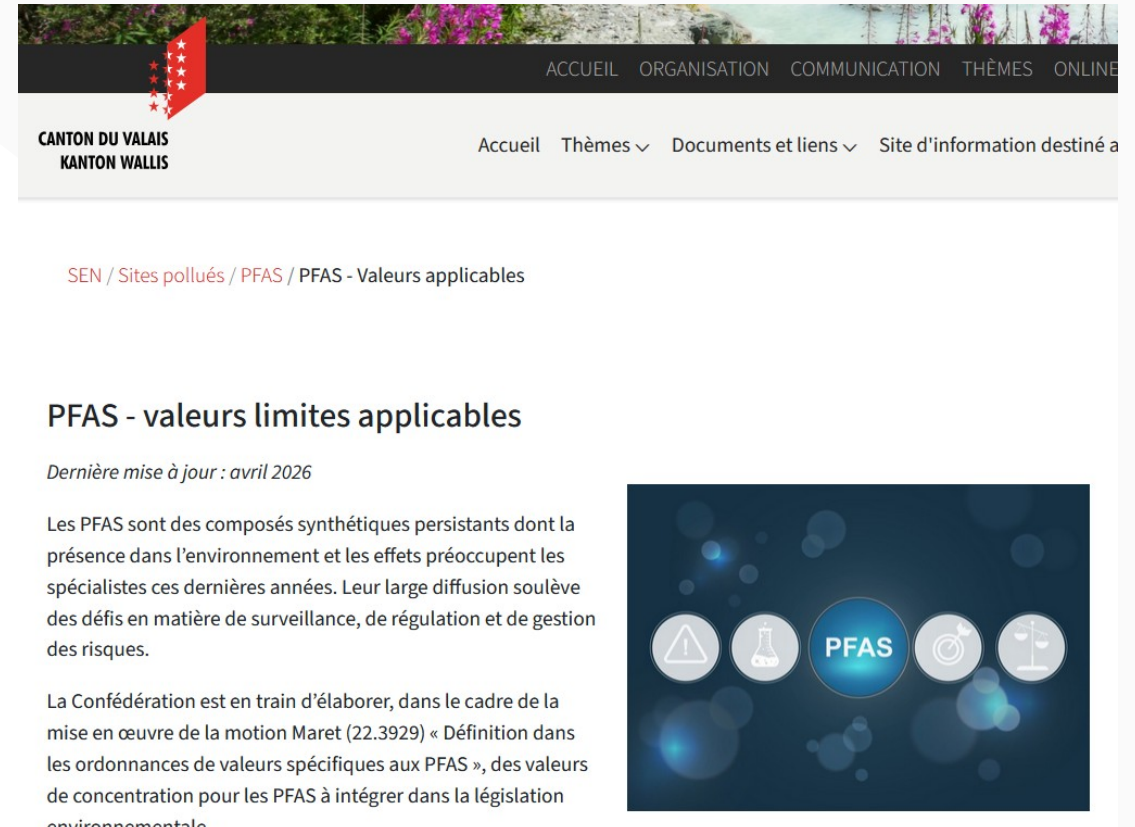
4. Etat de la pratique et défis

5. Conclusions

Etat actuel de la pratique et défis

Une page sur les valeurs actuellement en vigueur en valais a été publiée le site internet du SEN

- Présente les aspects analytiques
 - Liste des PFAS à analyser par domaines
- Tableau récapitulatif pour les sols
 - Valorisation du sol
 - Gestion des matériaux terreux



<https://www.vs.ch/fr/web/sen/pfas-valeurs-applicables>

Etat actuel de la pratique et défis

Revalorisation des sols:

Pratique pour l'évaluation du sol et sa revalorisation

Une analyse de PFAS dans le sol est nécessaire uniquement en cas de suspicion de pollution.

Pour la revalorisation des matériaux terreux en tant que sol, les valeurs suivantes s'appliquent :

Σ16 PFAS au minimum	
≤ 2,5 µg/kg MS	Revalorisation sans restriction en tant que sol selon l'OSol.
> 2,5 et ≤ 5 µg/kg MS	Revalorisation avec restriction possible. A discuter au cas par cas avec les autres autorités compétentes.

La couche supérieure et inférieure de sol décapé qui ne peut pas être revalorisée comme sol doit être éliminée conformément aux valeurs limites d'élimination des déchets indiquées ci-dessus.

<https://www.vs.ch/fr/web/sen/pfas-valeurs-applicables>

Etat actuel de la pratique et défis

Revalorisation des sols

- Si pas d'analyses → point critique : définir à partir de quel moment il y a suspicion
 - La réalisation d'une clarification historique a des limites
 - Mémoire collective
 - Définir à proximité du périmètre
 - Nécessite le soutien d'un bureau spécialisé (coûts supplémentaires pour des petits projets)
 - Peut représenter une charge pour les communes
 - Si pas d'analyses, des compléments peuvent être tout de même demandés par les exploitants de décharge
- Si analyses : en cas de valeurs entre 2.5 et 5 µg/kg → point critique : trouver une surface pour revaloriser le sol en lien avec la réalité du chantier



Etat actuel de la pratique et défis

Gestion des matériaux terreux :

Valeurs limites pour la gestion des déchets ▼

Pour la gestion des déchets au sens de l'Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED), le canton applique les valeurs suivantes :

Valeur	$\Sigma 16$ PFAS au minimum	
U	0,5 µg/kg MS	Valeur limite pour matériaux d'excavation et de percement non pollués au sens de l'annexe 3 chiffre 1 de l'OLED.
T	1,5 µg/kg MS	Valeur limite pour matériaux d'excavation et de percement faiblement pollués au sens de l'annexe 3 chiffre 2 de l'OLED.
B	2,5 µg/kg MS	Valeur limite pour la mise en décharge de type B au sens de l'annexe 5 chiffre 2.3 de l'OLED.
E	5 µg/kg MS	Valeur limite pour la mise en décharge de type E au sens de l'annexe 5 chiffre 5.2 de l'OLED.

<https://www.vs.ch/fr/web/sen/pfas-valeurs-applicables>

Etat actuel de la pratique et défis

Gestion des matériaux terreux

Différence de traitement entre l'OSol et l'OLED

- Sol : revalorisable sans restriction jusqu'à 2.5 µg/kg et possible sous conditions jusqu'à 5 µg/kg
 - En cas de non-revalorisation, déchets de type B (PFAS entre 0.5 et 2.5 µg/kg) et type E (FS 2.5 et 5 µg/kg)
 - En théorie, besoin d'un suivi en cas de transport
- Sous-sol : revalorisable sans restriction jusqu'à 0.5 µg/kg et possible sous conditions jusqu'à 1.5 µg/kg
 - En Valais, sols relativement jeunes avec des horizons B peu marqués
→ Risque de voir des matériaux du sous-sol déclaré comme horizon B pour permettre une revalorisation



Sommaire

1. Les PFAS, polluants éternels

2. Situation en Valais

3. PFAS dans les sols valaisans

4. Etat de la pratique et défis

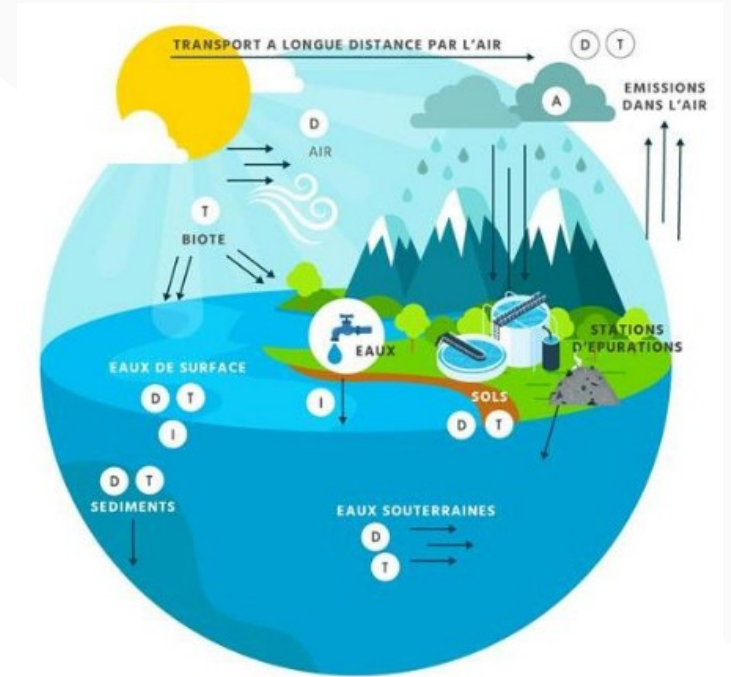
5. Conclusions



Conclusions

Les PFAS représentent un réel défi

- Pollution de fond existante à tous les niveaux dans l'environnement
- Exposition quasi permanente
- Risques toxicologiques et environnementaux
- Beaucoup de questions encore ouvertes
 - Niveau analytique
 - Niveau scientifique
 - Niveau législatif



RECORD, 2024



CANTON DU VALAIS
KANTON WALLIS

Conclusions

Pour les autorités d'exécution

- Trouver un chemin réglementaire harmonisé entre les différentes bases légales
- Solutions applicables et proportionnées
- Acceptation au niveau politique et sociétale (?)
- Viabilité des mesures (coûts liés au respect des valeurs qui seront fixées vs coûts de l'inaction)
- Solutions pour la gestion et l'élimination des hotspots



Merci pour votre attention !