

unisanté

Centre universitaire
de médecine générale
et santé publique · Lausanne



Premiers résultats de la Phase pilote de l'étude suisse sur la santé: exposition de la population aux PFAS et au glyphosate.

Présentation le 23 janvier 2024 à l'Association Chablair

Prof Murielle Bochud, MD, PhD

Co-cheffe du département épidémiologie et systèmes de santé

Unisanté – Centre de médecine générale et santé publique

Faculté de Biologie et Médecine, Université de Lausanne

Membre du Conseil de Fondation de SSPH+



Von Foto: Stefan Brending,
Lizenz: Creative Commons by-sa-3.0 de, CC BY-SA 3.0 de,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=56057462>



FART
FLUOR



Triche, sabotage, défaillance technique? La traque du fluor a déjà fait sa première victime en ski alpin

La Norvégienne Ragnhild Mowinckel a été disqualifiée après la première manche du slalom géant de Sölden en raison du fluor détecté sous ses skis. L'interdiction de la substance, qui vient d'entrer en force, fait planer un climat de suspicion dans le milieu

Von Foto: Stefan
Lizenz: Creative
<https://commo>



RT
OR



Pollution aux PFAS dans le Chablais: une même région, mais des résultats bien différents entre Valais et Vaud

Deux étangs dans le Chablais, l'un valaisan, l'autre vaudois, ont été analysés et, malgré la courte distance qui les sépare, les résultats quant à une pollution différent sensiblement. Étonnant?

[Chablais valaisan](#)[Chablais vaudois](#)[Environnement](#)

Isabelle Gay
09 oct. 2023, 17:00



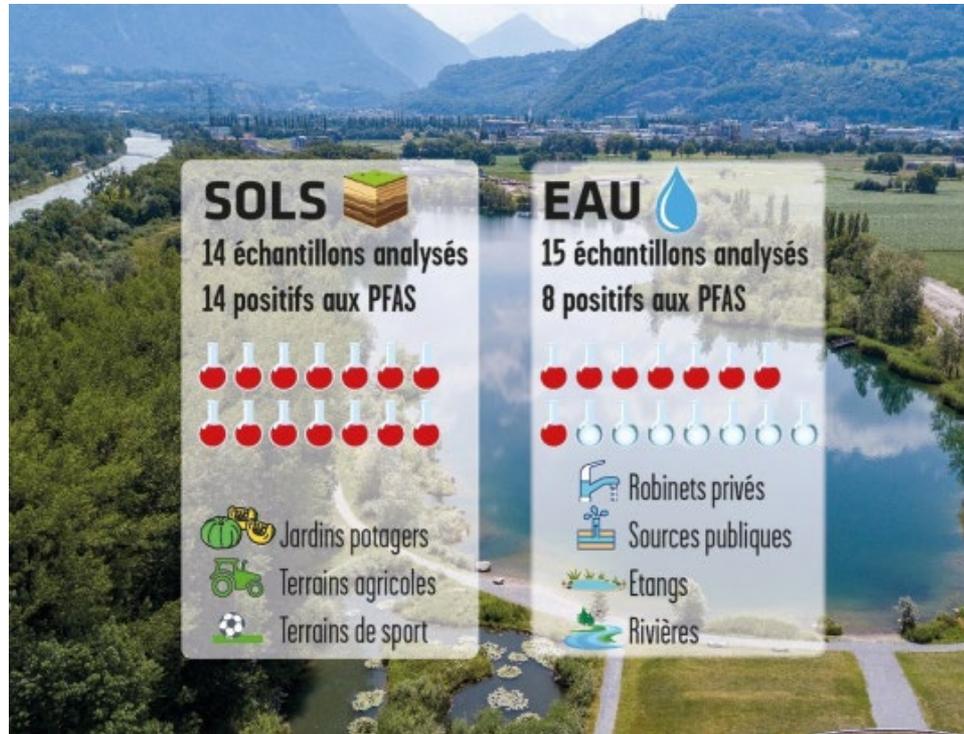
L'étang des Chauderets est fortement pollué aux PFAS, contrairement à celui du Duzillet.
Commune de Collombey-Muraz

Pollutions au PFAS en Valais

- 5 lieux du canton pollués aux PFAS:
 - À Collombey-Muraz en aval du site de la raffinerie Tamoil,
 - À Monthey, Evionnaz et Viège, en aval du site chimique
 - À Grône, sur une place d'exercice pour les pompiers
- Selon le Service de l'environnement (SEN), ces sites contaminés nécessitent un assainissement.

<https://www.lenouvelliste.ch/valais/chablais-valaisan/pfas-dans-le-chablais-les-prelevements-citoyens-confirment-les-resultats-des-cantons-1339012>

Projet Eco-citoyen de l'Association Chablair

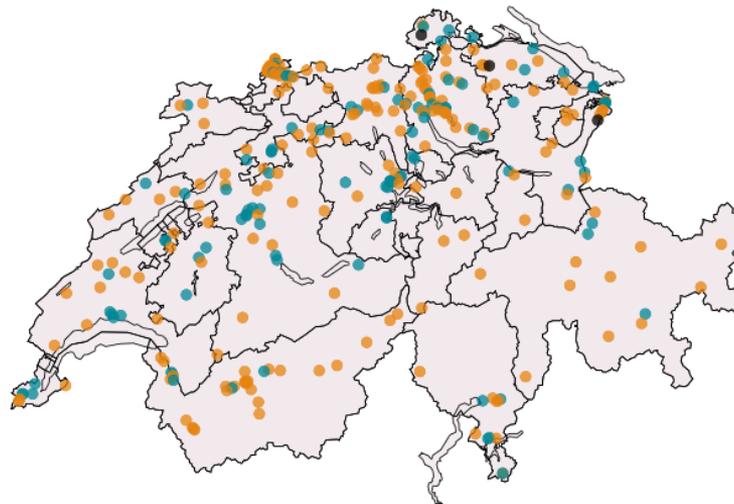


<https://www.lenouvelliste.ch/valais/chablais-valaisan/pfas-dans-le-chablais-les-prelevements-citoyens-confirment-les-resultats-des-cantons-1339012>

La Suisse compte plus de 300 sites contaminés aux PFAS

La pollution aux PFAS concerne aussi bien des sites industriels, de traitement des déchets que des sites militaires ou des aéroports.

- Exploitant de PFAS
- Contamination présumée
- Contamination détectée



© OpenMapTiles © OpenStreetMap contributors

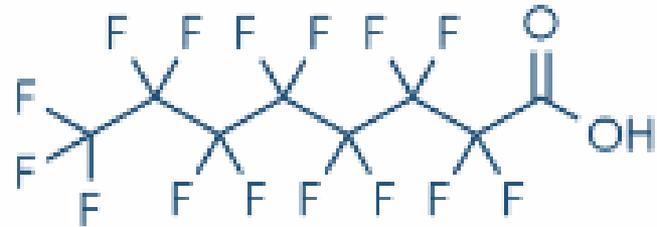
Source: [The Forever Pollution Project / Le Monde](#) • Kylian Marcos / Heidi.news

<https://www.heidi.news/sante/voici-la-carte-des-sites-contamines-aux-pfas-en-suisse>.

Publié le 03 mars 2023

PFAS (substances per- et poly-fluoroalkylées) – prononcé «pifasse» –

- **Substances chimiques de synthèse** produites depuis les années 1940s.
- Il en existe des milliers (> 4'000 substances).
- Propriétés hydrofuges et antigraisse, stabilité chimique, biologique et thermique
- Ils sont difficiles à éliminer.
- Ils persistent dans l'environnement.
- Ils sont difficiles à mesurer en laboratoire
- **Nous sommes tous exposé.e.s**

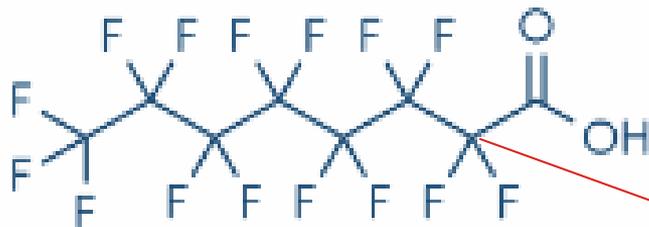


Composition chimique et stabilité des PFAS

Les PFAS sont difficilement biodégradables

→ Accumulation dans l'environnement

La liaison carbone-fluor est l'une des liaisons chimiques les plus stables.



Atome de carbone (C)

Atome de fluor (F)

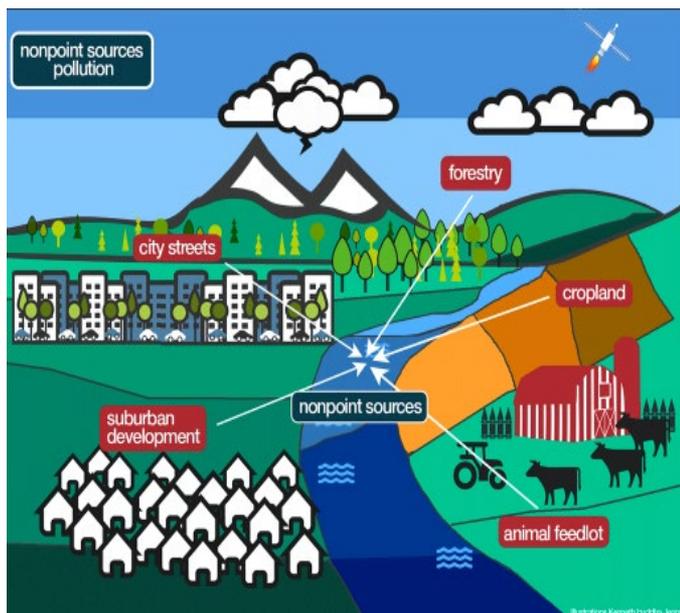
Les composés les plus étudiés sont les PFOS et les PFOA

Quelques exemples de PFAS les mieux étudiés

- composés les plus étudiés:
 - acide perfluorooctanoïque (PFOA)
 - perfluorooctane sulfonique (PFOS)
- acide perfluorononanoïque (PFNA)
- acide perfluorohexane sulfonique (PFHxS)

Nous sommes tous exposés à des polluants

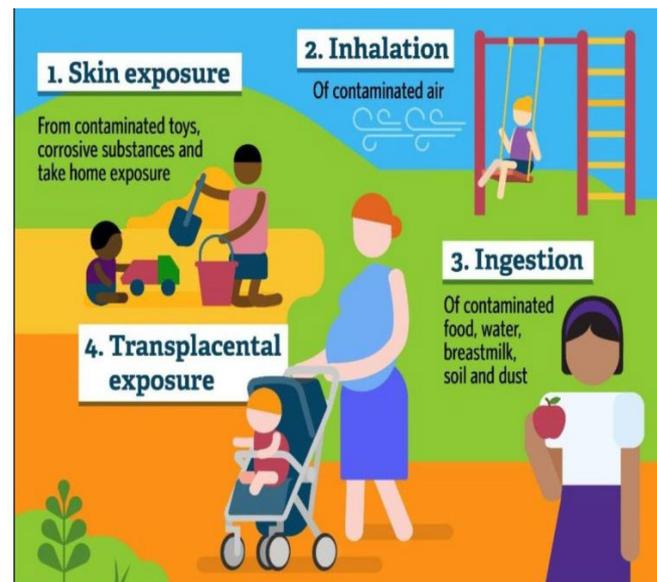
Pollution environnementale



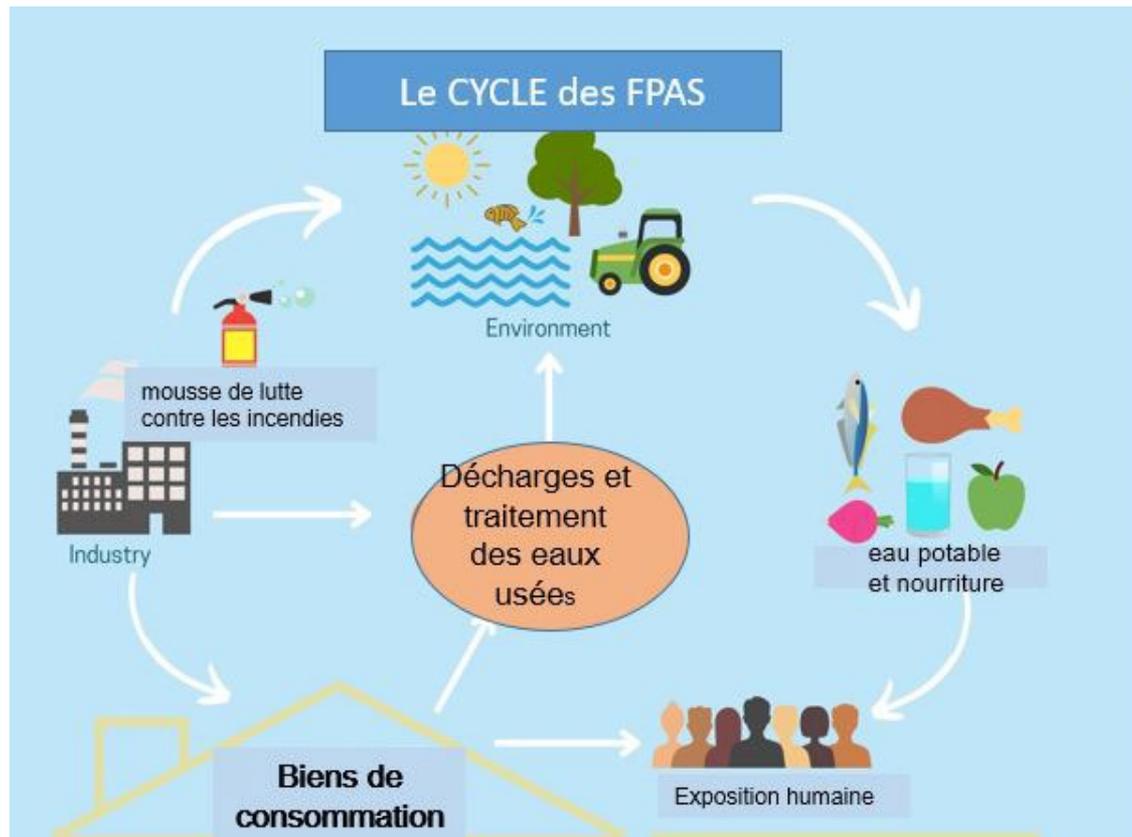
Watersheds and Nonpoint Source Pollution, pbslearningmedia.org

Types de voies d'exposition

1 ou x substance(s)

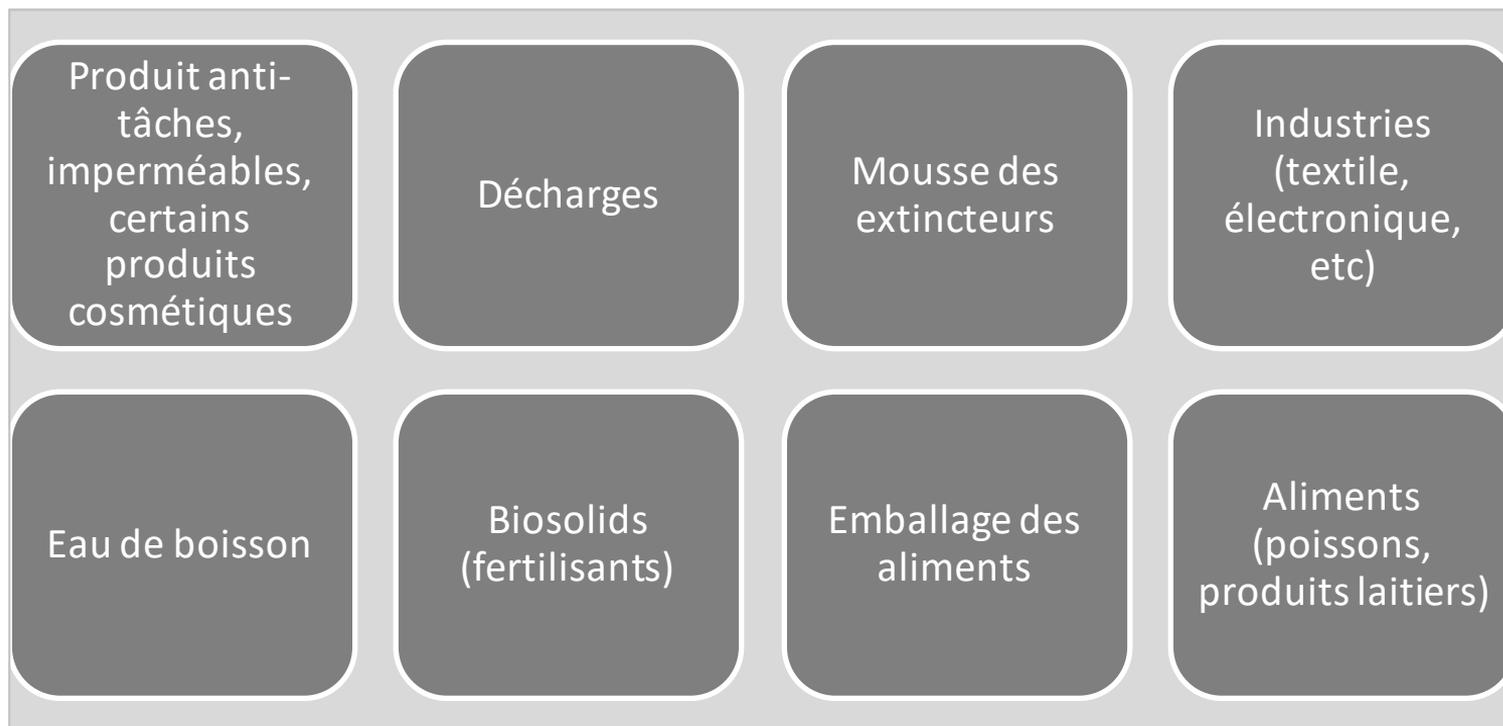


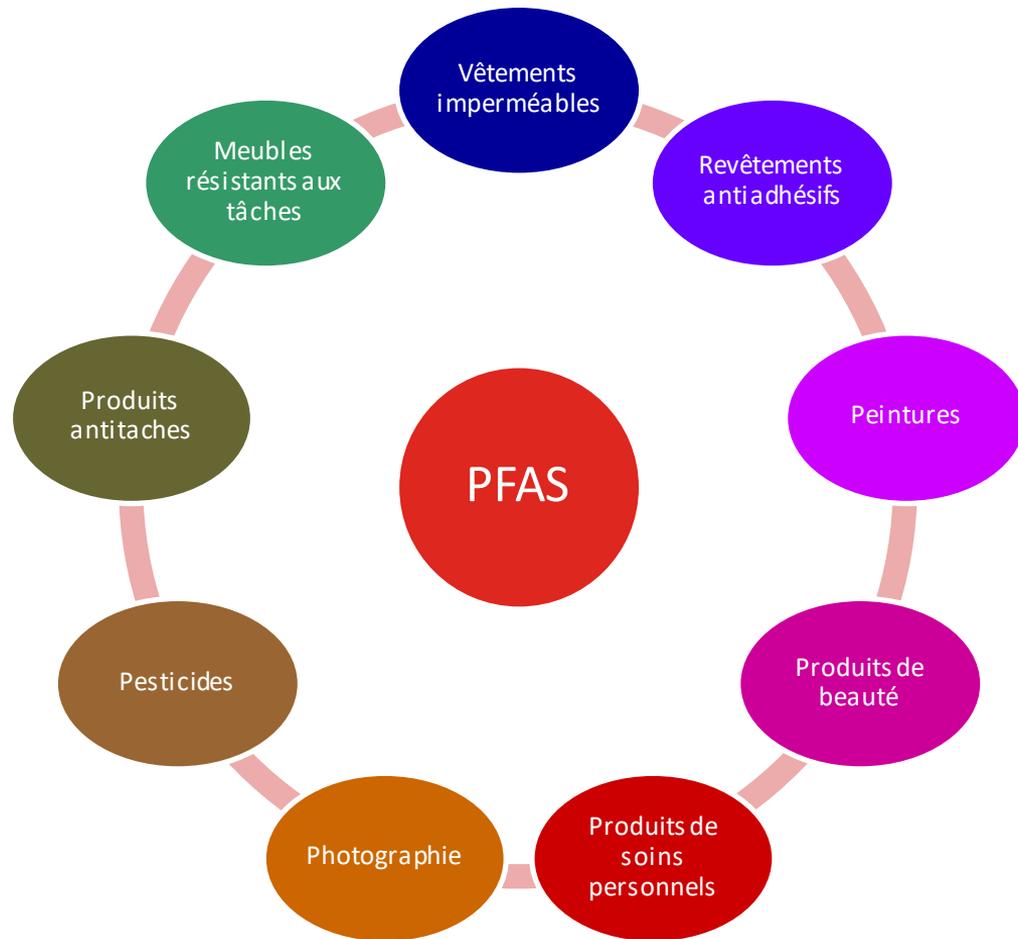
WHO, Be wise about #e-waste



<https://cpepesc.org/6-nature-et-pollutions/les-news/les-pfas-polluants-organiques-eternels-menace/>

Où trouve-t'on des PFAS?





Pour l'être humain, les sources les plus fréquentes de PFAS sont:

- les aliments,
- l'eau potable,
- la poussière inhalée.

Quels sont les effets sur la santé?

- Les connaissances actuelles font suspecter des impacts négatifs sur la santé.
- Seuls certains PFAS ont bien été étudiés.
- On connaît mal l'impact d'une exposition chronique à basse dose de plusieurs PFAS.

Quels sont les effets sur la santé?

Certains cancers
(prostate, rein,
testicule)

Obésité

Défenses
immunologiques
(résistance aux
infections)

Développement des
enfants (petit poids de
naissance, troubles de
la puberté, troubles du
comportement)

Grossesse (pression
artérielle trop élevée,
troubles de la fertilité)

Que peut-on faire?

- Important de **réduire l'exposition**.
- **Adapter le cadre réglementaire** pour fixer des niveaux maximaux de contamination (ordonnance avec des valeurs limites pour 3 PFAS depuis 2017 en Suisse).
- **Surveiller régulièrement l'exposition** de la population à tous les âges (notamment chez les enfants et les femmes enceintes).
- En 2023, analyses des chimistes cantonaux sur 564 échantillons d'eau potable:
 - 54% aucun résidus.
 - Tous les échantillons étaient conformes aux seuils actuels.
 - 5 échantillons dépassaient les normes européennes (0.9%).
- Augmenter la recherche dans ce domaine.

Ne plus utiliser de farts avec PFAS

- L'utilisation de farts contenant du fluor constitue une source importante de PFAS pour l'humain.
- Dans le cas du fartage à chaud, la cire doit être chauffée pour être appliquée uniformément sur la surface à farter, ce qui produit une **grande quantité de vapeur** et parfois aussi de fumée.
- Les PFAS libérés dans l'air ambiant sont alors **absorbés en grande quantité par l'organisme en passant par les voies respiratoires**.
- Pour éviter une exposition inutile, il est **recommandé d'utiliser des farts sans PFAS**.
- Les farts à skis qui en contiennent et leurs résidus doivent être éliminés dans les centres de collecte ou les déchetteries.

Rapport OFSP, 2020. Risques sanitaires liés aux composés per- et polyfluoroalkylés présents dans les farts

Nouvelles mesures de l'OSAV

- **Aliments:** À partir de 2024, des teneurs maximales applicables à des PFAS sélectionnées seront introduites pour certains aliments d'origine animale, sur le modèle de celles inscrites dans la législation de l'UE et applicables aux quatre substances prioritaires (PFOS, PFOA, PFNA et PFHxS) et à leur somme.
- **Eau potable:** À ce jour, l'ordonnance sur l'eau potable et l'eau des installations de baignade et de douche accessibles au public (OPBD) règle les valeurs maximales de trois PFAS : 0,3 µg/l pour les PFOS et les PFHxS, et 0,5 µg/l pour les PFOA. En raison de nouvelles directives européennes concernant les PFAS dans l'eau potable, l'OSAV réexamine les plafonds visés dans l'OPBD. Ils seront probablement remplacés par une valeur maximale de 0,1 µg/l pour la somme de 20 PFAS sélectionnés, une teneur appelée à devoir s'appliquer en Suisse à partir de 2026, conformément à la mise en œuvre dans l'UE.

www.blv.admin.ch

Convention de Stockholm



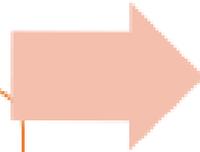
La Convention de Stockholm sur les **polluants organiques persistants (POP)** a été adoptée lors d'une Conférence des plénipotentiaires tenue le 22 mai 2001 à Stockholm (Suède). La Convention est entrée en vigueur le 17 mai 2004. Elle a été révisée en 2019. 152 pays ont signé cette convention, y compris la Suisse en 2003.

Traité mondial visant à protéger la santé humaine et l'environnement contre les substances chimiques qui restent intactes dans l'environnement pendant de longues périodes, sont largement distribuées géographiquement, s'accumulent dans les tissus adipeux de l'homme et de la faune et ont des effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement. **La convention exige de ses parties qu'elles prennent des mesures pour éliminer ou réduire les rejets de POP dans l'environnement.**

<https://chm.pops.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3549/Default.aspx>

PFAS faisant l'objet de restrictions

- PFOS
- PFOA, parfois appelé C8
- PFHxS
- Leurs molécules apparentées (précurseurs, sels et autres formes)



Produits de remplacement

- PFAS à chaînes carbonées plus courtes
- PFBS et ses dérivés
- HPFO-DA et ses dérivés (aussi appelés "GenX chemicals" ou GenX)
- Autres PFAS

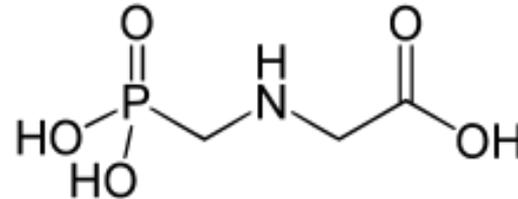
<https://www.inspq.qc.ca/pfas/definition-et-utilisation-fiche-technique>

Qu'est-ce que le glyphosate?

- Le glyphosate est un **herbicide de synthèse**, découvert en 1950 par le chimiste suisse Henri Martin.
- Exclusivement produit par Monsanto depuis 1974 (sous le nom de **Roundup®**).
- Depuis 2000, le brevet est entré dans le domaine public et le glyphosate est désormais produit par d'autres compagnies.
- **C'est l'herbicide le plus utilisé dans le monde.**
- 56'000 tonnes en 1994 à 820'000 tonnes en 2014 avec un usage principalement agricole.

- Formule chimique: $C_3H_8NO_5P$

https://fr.wikipedia.org/wiki/Glyphosate#cite_note-9



- Les pesticides peuvent être classés en fonction de leur cible principale.
- Les trois catégories principales sont :
 - les **herbicides**, qui luttent contre les plantes adventices des cultures ;
 - les **fongicides**, qui luttent contre les champignons pathogènes ;
 - les **insecticides**, qui luttent contre les insectes nuisibles.

Tableau 1.VII : Quelques familles chimiques de pesticides et leur classement selon leur cible

Famille chimique	Exemples de molécules	Classement selon cible
Organochlorés	DDT, Chlordane, Lindane, Dieldrine, Heptachlore...	Insecticides
Organophosphorés	Malathion, Parathion, Chlorpyrifos ^a , Diazinon...	Insecticides
Pyréthroïdes	Perméthrine...	Insecticides
Carbamates	Aldicarbe, Carbaryl, Carbofuran, Méthomyl	Insecticides
	Asulame, Diallate, Terbutcarbe, Triallate	Herbicides
	Benthiavalicarbe	Fongicides
Dithiocarbamates	Mancozèbe, Manèbe...	Fongicides
Phtalimides	Folpel, Captane, Captafol	Fongicides
Triazines	Atrazine, Simazine...	Herbicides
Phénoxyherbicides	MCPA, 2,4-D, 2,4,5-T...	Herbicides
Chloroacétamides	Alachlore...	Herbicides
Pyridines, bipyridiliums	Paraquat, Diquat...	Herbicides
Aminophosphonates glycine	Glyphosate	Herbicides

^a Appelé aussi Chlorpyrifos-éthyl en France

Utilisation du glyphosate. Étudier l'opportunité et les modalités d'un plan de sortie progressive

Rapport du Conseil fédéral

établi en réponse au postulat 17.4059 déposé le 11 décembre 2017

par la Conseillère nationale Adèle Thorens Goumaz

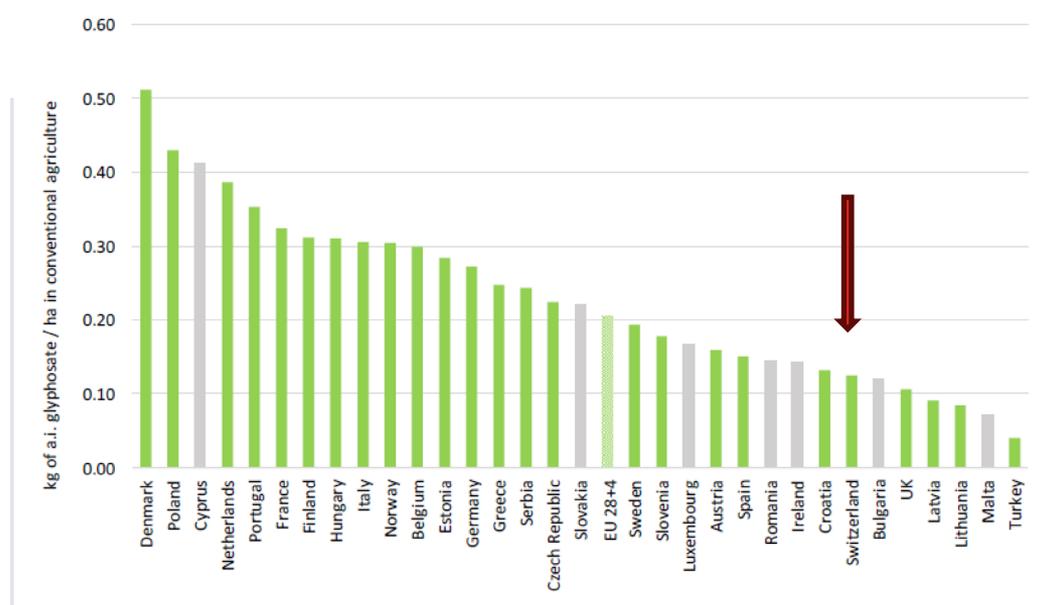


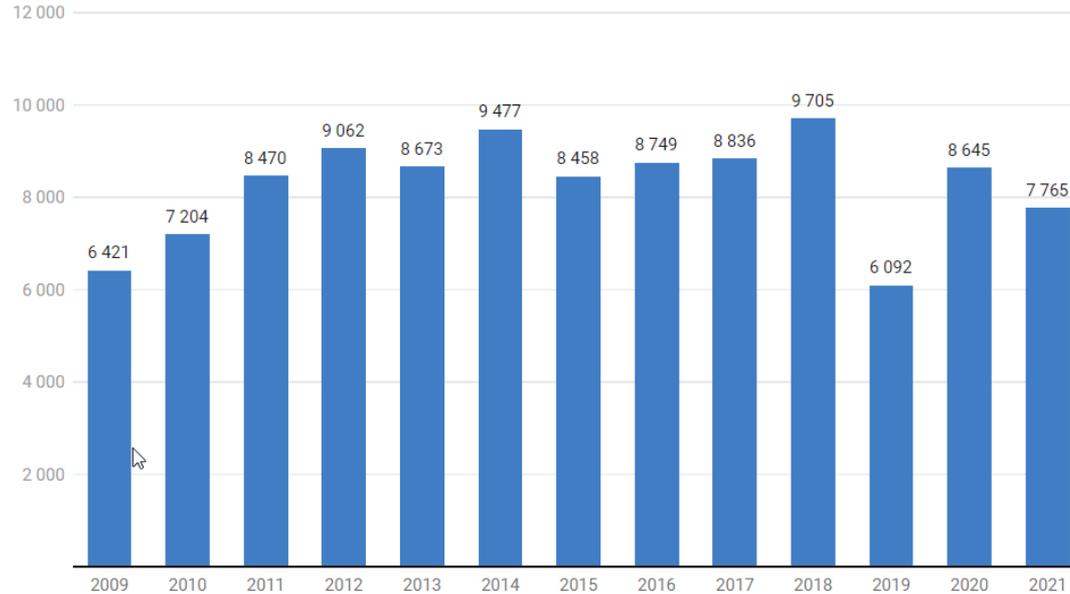
Figure 1 : Estimation de la quantité de glyphosate appliqué en moyenne par hectare de surface agricole (UAA) exploitée en agriculture traditionnelle dans les 28+4 pays de l'UE en 2017.

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Glyphosate, tonnes	341	240	272	383	301	308	296	227	203	189	153	125

Tableau 1 : Ventes de glyphosate en Suisse dans les années 2008 à 2019, en tonnes.

Évolution des quantités de glyphosate vendues en France

En tonnes



Graphique: Vie-publique.fr / DILA • Source: BNVN - Données de ventes au code commune Insee des distributeurs, extraites le 17 mai 2022. Traitements : OFB, 2022 ; SDES, 2022 • Récupérer les données • Créé avec Datawrapper

En **2019**, les autorités publiques françaises ont mis en place un plan d'action pour la sortie du glyphosate.

Voies de contamination par le glyphosate

- Du fait de ses modalités et circonstances d'application, **l'absorption cutanée est considérée comme la principale voie d'exposition chez les utilisateurs professionnels ou non** (Rapport INSERM 2021).
- Cependant, la **contamination des denrées alimentaires** peut également entraîner une exposition des consommateurs par **voie orale**.
- Une fois absorbé dans l'organisme, le glyphosate est très peu métabolisé (moins de 1 %) et est éliminé dans les urines sous forme inchangée.
- Sans potentiel d'accumulation notoire, sa **demi-vie chez l'être humain est estimée entre 5 et 10 h**.
- Par conséquent, **la quantification du glyphosate dans les urines représente la méthode la plus appropriée pour estimer et suivre au cours du temps l'exposition des populations**. Néanmoins, cela exige des méthodes analytiques rigoureuses combinant des techniques d'extraction, de séparation et de détection.

Rapport INSERM 2021

Table 1. Urinary Excretion Levels of Glyphosate and AMPA Among Rancho Bernardo Study Participants Sampled Between 1993 and 2016

Years	Glyphosate, µg/L			AMPA, µg/L		
	All Participants ^a (N = 100)		Participants Above LOD ^b	All Participants (N = 100)		Participants Above LOD ^b
	Mean (95% CI), µg/L	No. of Participants		Mean (95% CI), µg/L	No. of Participants	
1993-1996	0.024 (0.010-0.039)	12	0.203 (0.151-0.255)	0.008 (0.001-0.016)	5	0.168 (0.114-0.222)
1999-2000	0.053 (0.033-0.074)	30	0.179 (0.136-0.222)	0.044 (0.020-0.069)	15	0.295 (0.205-0.384)
2001-2002	0.110 (0.075-0.146)	43	0.257 (0.197-0.317)	0.112 (0.071-0.154)	43	0.262 (0.185-0.339)
2004-2005	0.111 (0.070-0.152)	38	0.292 (0.213-0.370)	0.091 (0.057-0.124)	40	0.227 (0.164-0.290)
2014-2016	0.314 (0.235-0.394)	70	0.449 (0.352-0.547)	0.285 (0.217-0.352)	71	0.401 (0.319-0.482)

Abbreviations: AMPA, aminomethylphosphonic acid; LOD, limit of detection.

^a Participants with levels below the LOD had values set at 0.

^b The LOD was 0.03 µg/L for glyphosate and 0.04 µg/L for AMPA.

JAMA October 24/31, 2017 Volume 318, Number 16

jama.com

Table 2. Urinary Excretion Prevalence Rates of Glyphosate and AMPA Among Rancho Bernardo Study Participants Sampled Between 1993 and 2016

Years	Prevalence Rate (95% CI) ^a	
	Glyphosate	AMPA
1993-1996	0.120 (0.064-0.200)	0.050 (0.016-0.113)
1999-2000	0.300 (0.212-0.400)	0.150 (0.086-0.235)
2001-2002	0.430 (0.331-0.533)	0.430 (0.331-0.533)
2004-2005	0.390 (0.294-0.493)	0.400 (0.303-0.503)
2014-2016	0.700 (0.600-0.788)	0.710 (0.611-0.796)

Abbreviation: AMPA, aminomethylphosphonic acid.

^a P value was less than .001.

Niveau d'exposition de la population au glyphosate

- Les concentrations urinaires fréquemment retrouvées dans les populations exposées professionnellement ou en population générale sont de l'ordre du $\mu\text{g/l}$.
- Ces valeurs sont inférieures d'un facteur 100 à 1 000 à celles attendues pour une exposition chronique correspondant à la **dose journalière admissible (DJA)** actuellement déterminée par l'EFSA, soit $0,5 \text{ mg/kg/j}$.

<https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/chemikalien/chemikalien-im-alltag/human-bio-monitoring/human-bio-monitoring-projekte-in-der-schweiz/die-pilotphase.html>

Points clés sur le glyphosate et son impact sur la santé humaine.

- Nous manquons de données sur l'impact sur la santé humaine d'une exposition chronique au glyphosate. Il est important de surveiller régulièrement l'exposition de la population au glyphosate. Cela est possible en mesurant le glyphosate dans l'urine.
- En 2015, le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) a considéré le glyphosate comme un **carcinogène probable**.
- Peu après, l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) et l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) **contredisaient son évaluation**.
- En 2021, l'INSERM a produit un **rapport de synthèse** soulignant le danger potentiel d'une exposition au glyphosate, **surtout pour les personnes exposées professionnellement**, avec dangers de cancers et de problèmes respiratoires.

Conséquences possibles d'une exposition au glyphosate

- lymphomes non hodgkiniens (LNH): présomption forte
- myélome multiple et leucémies: présomption faible
- une préoccupation concernant les **effets indirects** de certains pesticides sur la santé humaine **par le biais des effets sur les écosystèmes**.
- Les études épidémiologiques sur les cancers de l'enfant permettent de conclure à une présomption forte de lien entre l'exposition aux pesticides de la mère pendant la grossesse (exposition professionnelle ou par utilisation domestique) ou chez l'enfant et le risque de certains cancers, en particulier les leucémies et les tumeurs du système nerveux central.

Rapport INSERM 2021

Familles et substances actives impliquées dans les excès de risque de myélome multiple

Famille Substances actives	Populations concernées par un excès de risque	Présomption d'un lien
Organochlorés		
DDT	Population générale	±
Carbamates		
Carbaryl	Population générale	±
Pyréthroïdes		
Perméthrine	Applicateurs	+
Aminophosphonate glycine		
Glyphosate	Agriculteurs	± ^a
Autres		
Captane	Population générale	±

+ d'après les résultats d'une cohorte en 2013, confirmé au suivi (AHS) Données nouvelles

± d'après les résultats d'une analyse « poolée » de trois études cas-témoins Données nouvelles

±^a d'après les résultats d'une méta-analyse de trois études cas-témoins et deux analyses de la cohorte AHS qui se recourent Données nouvelles

Plan de sortie du glyphosate

- Le 28 novembre 2023, la Commission européenne a renouvelé, pour 10 ans (**jusqu'en décembre 2033**), **l'approbation du glyphosate** (en raison d'une absence de majorité qualifiée).
- Le CE s'est fondée sur l'évaluation par l'EFSA et l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) de l'incidence du glyphosate sur la santé humaine, les animaux et l'environnement, qui n'a pas mis en évidence de sujets de préoccupation majeurs qui empêcheraient le renouvellement de l'approbation.
- Les États membres restent responsables de l'autorisation nationale de produits contenant du glyphosate.
- En Suisse, le peuple a rejeté en juin 2021 l'initiative pour l'interdiction des pesticides de synthèse. Le parlement a adopté par la suite une initiative parlementaire visant à « Réduire le risque de l'utilisation de pesticides ».

unisanté

Centre universitaire
de médecine générale
et santé publique · Lausanne



Für mich. Für alle.
Schweizer Gesundheitsstudie



Pour moi. Pour tous.
Étude suisse sur la santé



OFSP



Swiss TPH



BIOBANK BERN
LIQUID



OSAV
OFEV
SECO

Partenaires

- Mandat et financement de l'OFSP + contributions institutionnelles
- Collaboration étroite avec la Swiss Biobanking Platforme (SBP)
- Développement du protocole: Swiss TPH, OFSP, Unisanté, SBP
- Récolte des données:
 - ISPM, Berne, Inselspital (BE),
 - Unisanté et CHUV (VD)
- Laboratoires: Centre Universitaire Romand de Médecine Légale (CURML), METAS

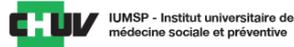
website: <https://www.etude-sur-la-sante.ch/>



Buts du projet pilote

- Développer et tester les méthodes
- Développer l'infrastructure IT et les protocoles de récolte de données
- Tester l'acceptabilité et la faisabilité
- Analyser certains paramètres d'intérêt

Partenariats pour la phase pilote



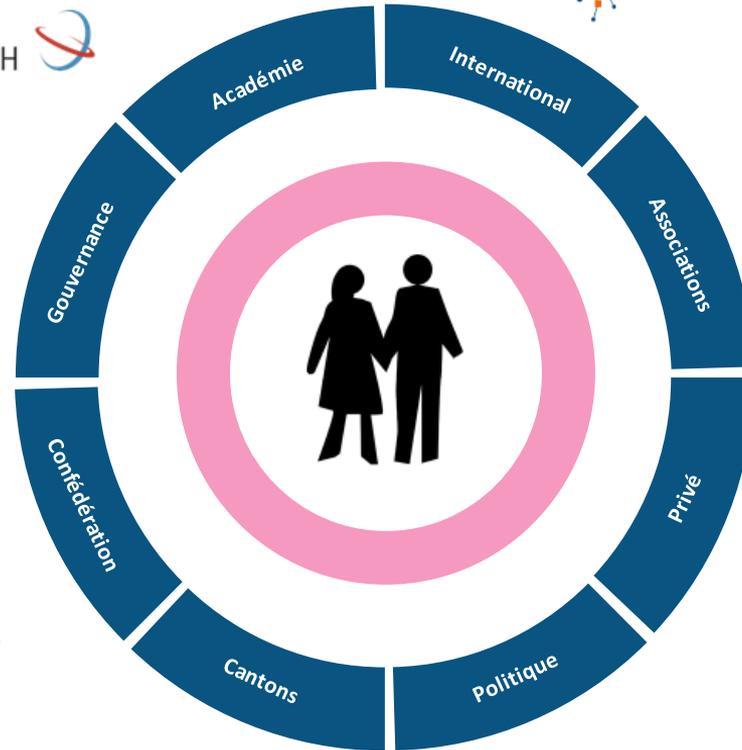
Swiss TPH



OFSP



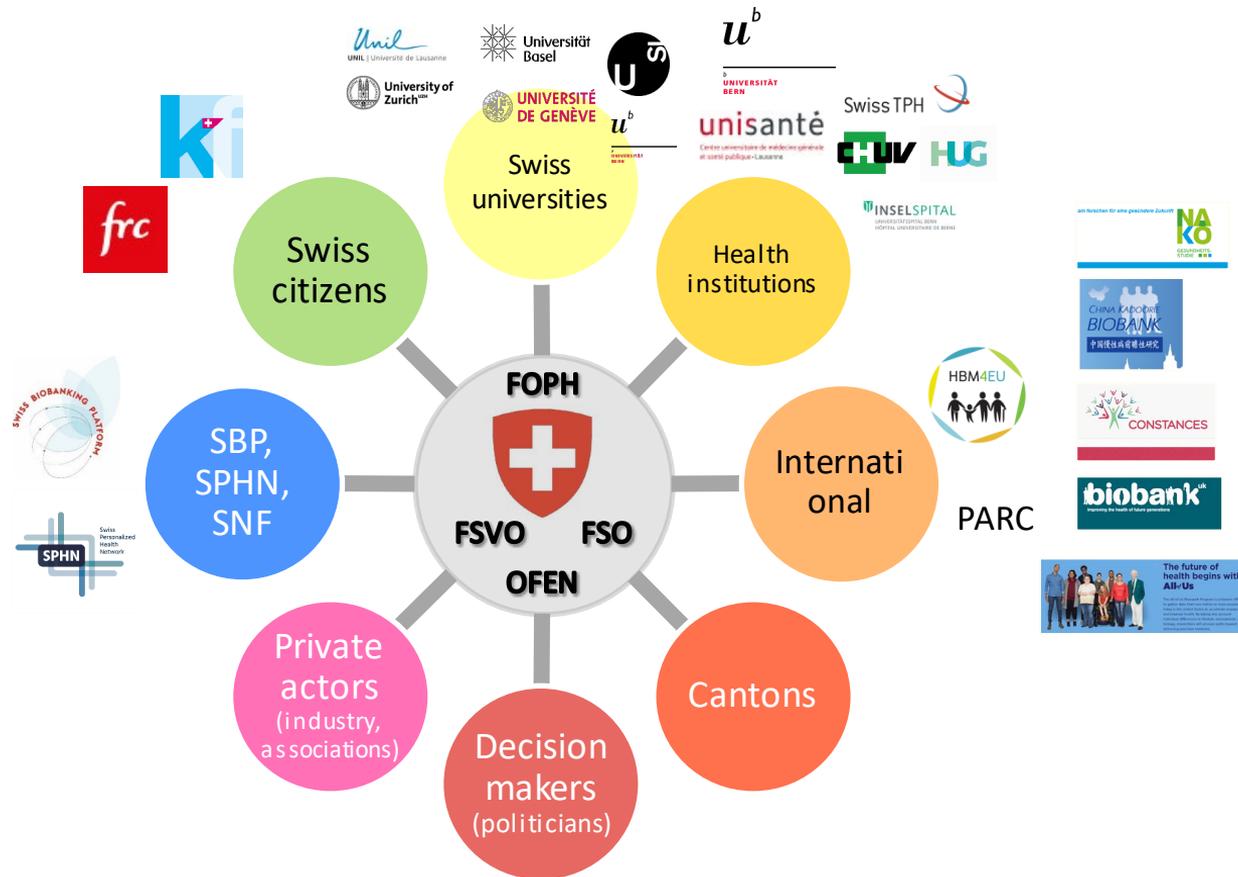
OSAV
OFEV
SECO



wapico

Agence de communication

Parties prenantes d'une grande cohorte nationale

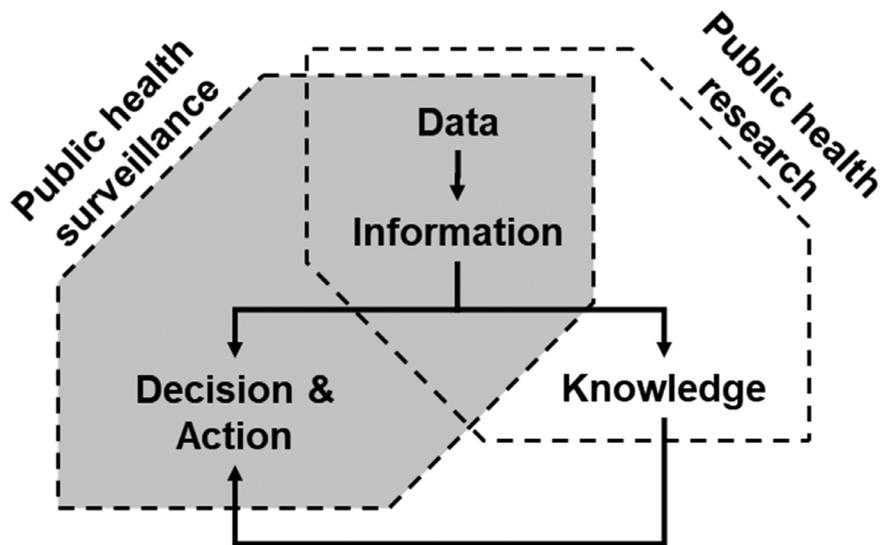




Swiss Cohort & Biobank – The White Paper

Nicole Probst-Hensch^{1,2,3,4}, Murielle Bochud^{3,4,5}, Arnaud Chiolerio^{3,4,6,7}, Luca Crivelli^{3,4,8,9}, Julia Dratva^{3,4,10}, Antoine Flahault^{3,4,11}, Daniel Frey⁴, Nino Kuenzli^{1,2,3,4}, Milo Puhan^{3,12}, L. Suzanne Suggs^{3,4,9} and Corina Wirth⁴*

Recherche et surveillance en santé publique



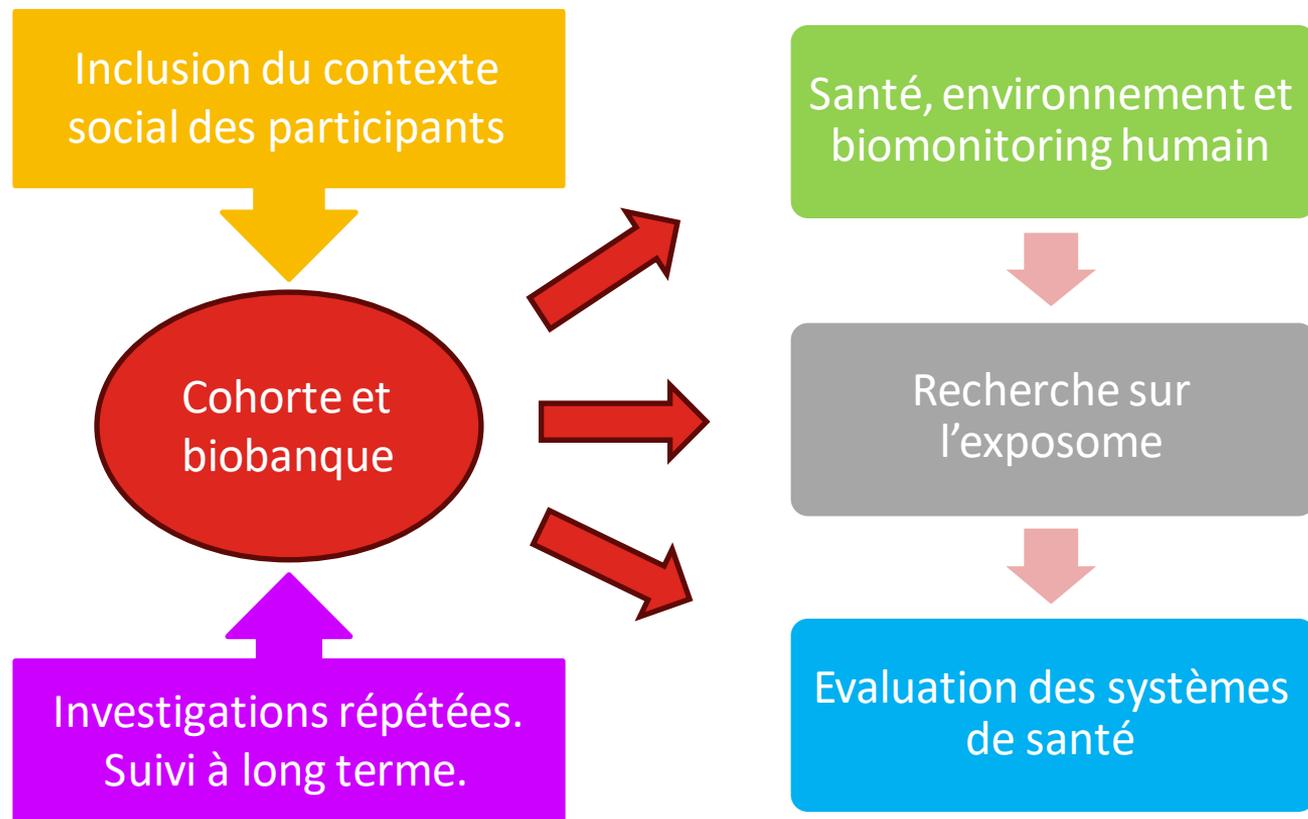
Les données sur la santé et informations relatives sont utilisées pour améliorer les connaissances générales → Activité traditionnelle de recherche en santé publique.

Les données sur la santé sont également essentielles pour guider les décisions et les actions des acteurs de la santé publique → Surveillance de la santé publique.

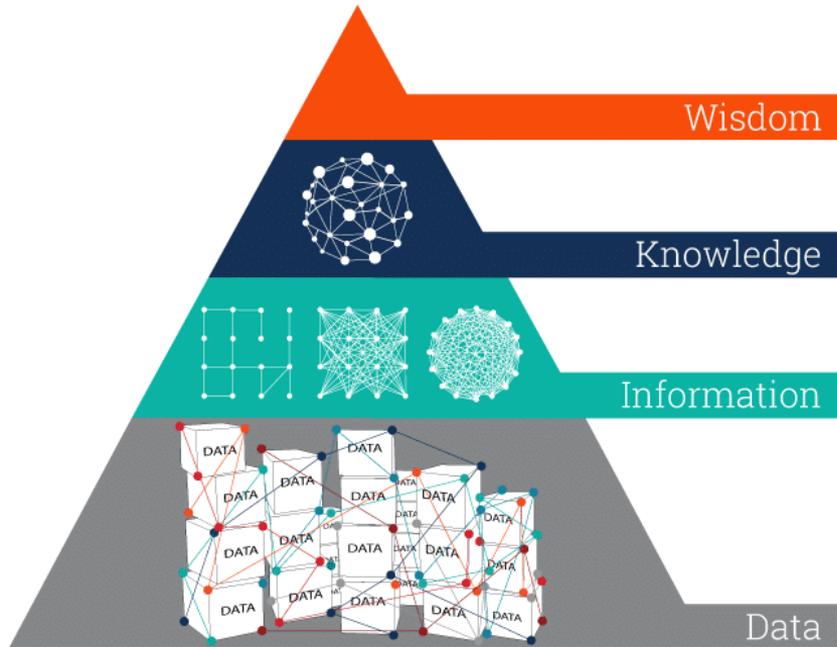
Les connaissances produites par la recherche sont finalement utilisées pour améliorer la surveillance de la santé publique.

Chioloro A, Buckeridge D. J Epidemiol Community Health 2020;**0**:1–5.

Concept de l'étude suisse sur la santé



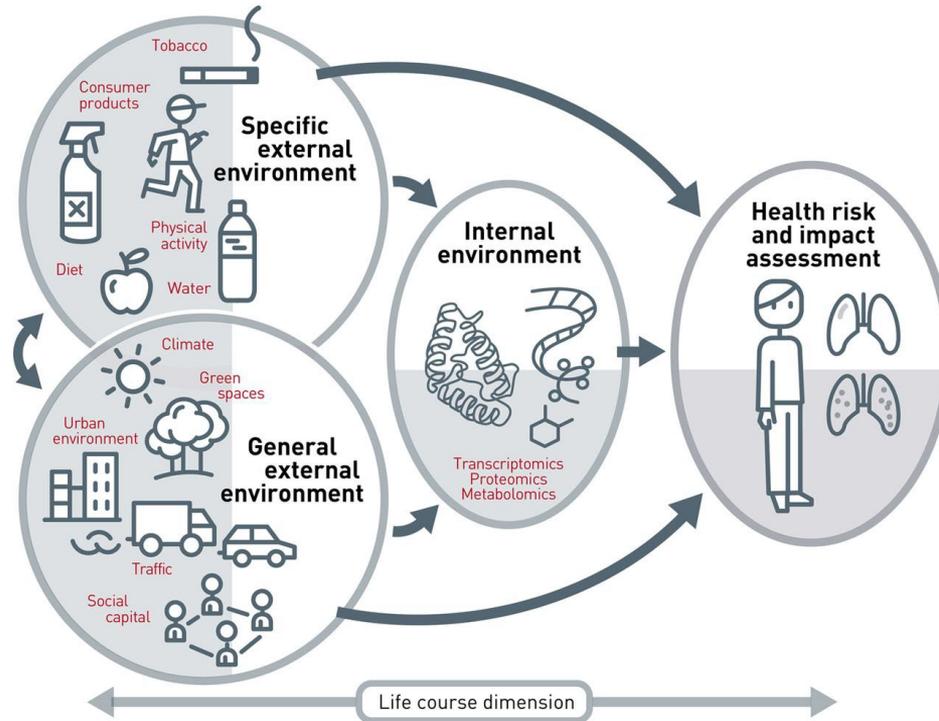
Pyramide de données, informations, connaissances et sagesse (DICS)



Chaque étape de la pyramide répond à des questions sur les données initiales et leur apporte une valeur ajoutée

<https://www.ontotext.com/knowledgehub/fundamentals/dikw-pyramid/>

L'importance pour la santé publique de comprendre l'exposition de la population suisse



Vrijheid M, Thorax 2014, 69(9):876-8, 2017

Consommation d'aliments et de médicaments tout au long de la vie



60'000-90'000 Kg

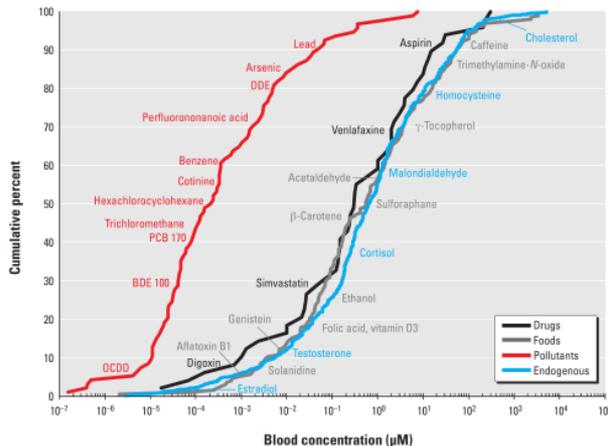
20 Kg

L'exposition aux médicaments, aux aliments, aux polluants et aux substances endogènes peut être évaluée à partir d'échantillons de sang ou d'urine.

Echantillons de sang



Echantillons d'urine



1. Médicaments
2. Aliments
3. Polluants
4. Substances endogènes

Exposition tout au long de la vie à l'alimentation et aux médicaments

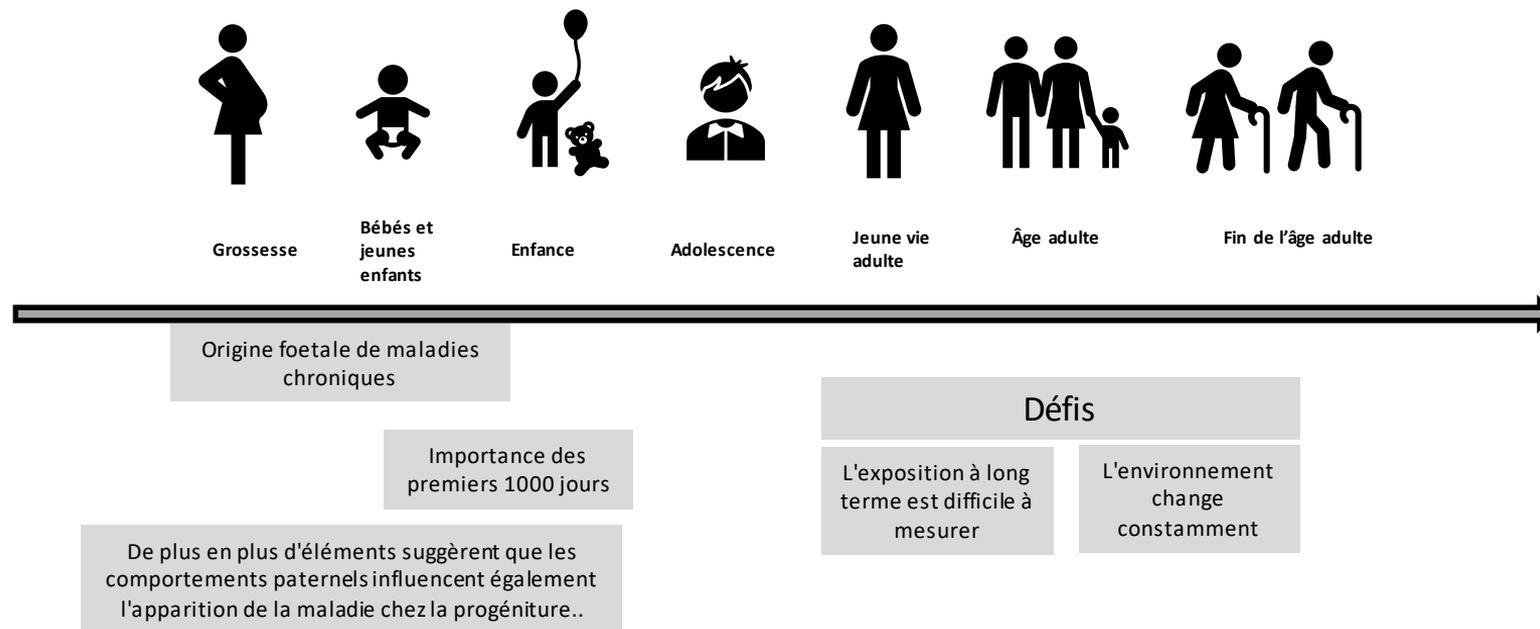


60'000-90'000 Kg

20 Kg

Rapport, Environ Health Perspect 2014; 122:769-774

Importance de la perspective du parcours de vie pour les données relatives à la santé



Exemple: exposition de la population à l'alimentation et son impact majeur sur la santé.

Pourquoi une cohorte à grande échelle basée sur la population en Suisse ?

- Un système de santé fragmenté dont les coûts augmentent rapidement
- Gouvernance décentralisée (hétérogénéité entre les cantons)
- Peu de contacts entre les autorités cantonales de santé publique et les institutions de financement
- Pas de système d'information unifié sur les soins de santé (par exemple, données inaccessibles sur l'assurance maladie, pas d'identifiant unique, peu de données sur les trajectoires, peu de données longitudinales sur les principales expositions - alimentation, substances toxiques, pollution, activité physique, expositions professionnelles).
- Investissement limité dans la prévention et la promotion de la santé



Pour moi. Pour tous.
Étude suisse sur la santé

Soutenu par l'Office fédéral
de la santé publique (OFSP)



Für mich. Für alle.
Schweizer Gesundheitsstudie

Unterstützt vom Bundesamt
für Gesundheit (BAG)



1 000+



100 000+



Climat/Klima



Pandemie

Phase pilote

Phase de transition

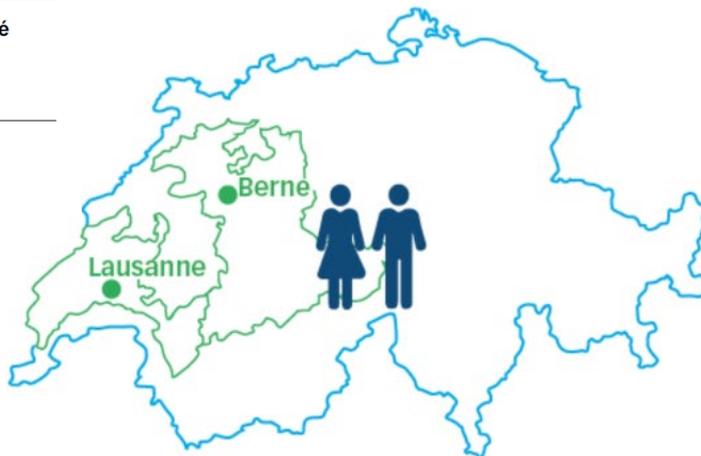
Etude nationale

789 adultes
(âgés de 20 à 69 ans)

Jun 2023

Phase pilote à l'étude suisse sur la santé

Rapport intermédiaire



Juni 2023

Pilotphase der Schweizer Gesundheitsstudie

Zwischenbericht



Questionnaires en ligne

Pour toute personne entre 20 et 69 ans
résidant en Suisse



Questionnaires, examens de santé, échantillons biologiques

Jusqu'à 1000 personnes (500 par centre) sur invitation
2 centres d'étude: Lausanne et Berne

Figure 2 : Conception de la phase pilote pour l'Etude suisse sur la santé



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI

Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction Protection de la santé GZ

Août 2023

Phase pilote de l'étude suisse sur la santé

Résultats de la biosurveillance humaine
(Human biomonitoring HBM)

Taux de participation comparable à d'autres cohortes en Europe

Taux de participation (%)

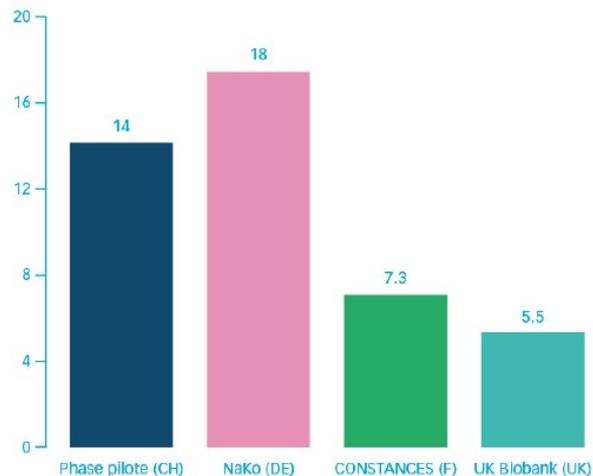


Figure 6 : Taux de participation en comparaison d'études similaires réalisées en Europe

<https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/chemikalien/chemikalien-im-alltag/human-bio-monitoring/human-bio-monitoring-projekte-in-der-schweiz/die-pilotphase.html>

2023

RESEARCH ARTICLE

Towards a Swiss health study with human biomonitoring: Learnings from the pilot phase about participation and design

Conclusions

Publicly accessible high-quality public health data and human biomonitoring samples were collected. There is high interest of the general population in taking part in a national cohort on health. Challenges reside in achieving a higher participation rate and external validity. For project management clear governance is key.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37523374>

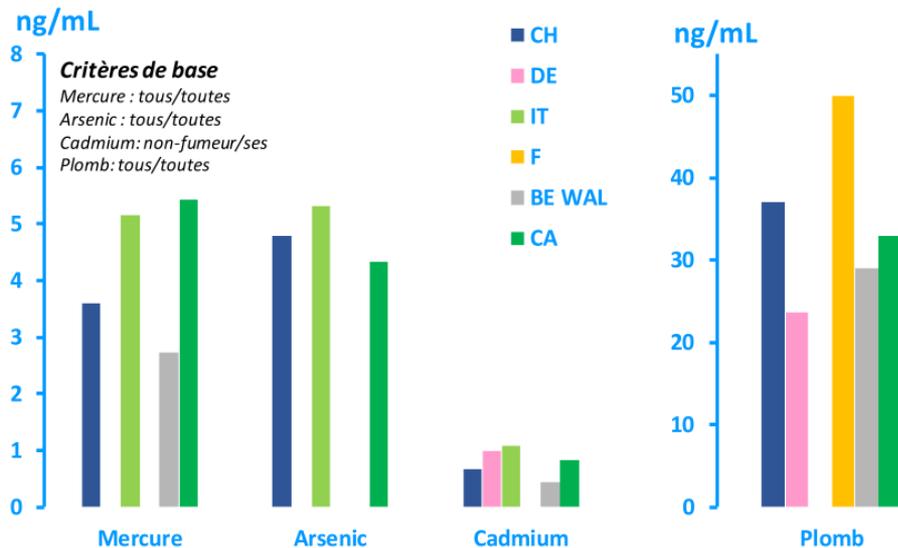


Figure 1 : Concentrations P95 en mercure, arsenic, cadmium et plomb dans le sang total mesurés dans le cadre de l'étude pilote (CH) en comparaison avec les valeurs correspondantes P95 pour l'Allemagne (DE), l'Italie (IT), la France (F), la Belgique Wallonie (BE WAL) et le Canada (CA)

Tableau 1 : Concentrations en mercure, arsenic, cadmium, et plomb, mesurées dans les échantillons de sang total

Substance	Abréviation	Taux de détection [%]	Moyenne arith. [ng/mL]	Médiane [ng/mL]	P95 [ng/mL]
Mercure	Hg	85	1,3	0,9	3,6
Arsenic	As	76	1,2	0,5	4,8
Cadmium	Cd	97	0,4	0,3	1,3
Cadmium <i>non-fumeurs</i>	Cd	97	0,3	0,3	0,7
Plomb	Pb	99	16	13	37

Tableau 2 : Mercure dans le sang total : comparaison de la médiane et P95 de l'étude pilote suisse avec les valeurs HBM-I et HBM-II²⁶

Substance	Médiane [ng/mL]	P95 [ng/mL]	HBM-I [ng/mL]	HBM-II [ng/mL]	Echantillons supérieurs à HBM-II [%]
Mercure	0,9	3,6	5	15	0,4

<https://www.bag.admin.ch/bag/d/e/ho/me/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/chemikalien/chemikalien-im-alltag/human-bio-monitoring/human-bio-monitoring-projekte-in-der-schweiz/die-pilotphase.html>

L'analyse quantitative des 30 PFAS sélectionnés a été réalisée par chromatographie liquide couplée à un spectromètre de masse triple quadripôle (LC-MS/MS) précédée d'une préparation d'échantillon spécifique. La limite de quantification de toutes les substances était 0,1 ng/mL. Les résultats d'analyse obtenus pour les 7 PFAS, qui ont été quantifiés dans plus de la moitié des échantillons, sont présentés dans le tableau 4.

Le PFOS et le PFOA sont parmi les PFAS les plus étudiés.

Leur utilisation est soumise à de sévères restrictions dans l'UE et en Suisse.

<https://www.bag.admin.ch/bag/d/e/ho/me/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/chemikalien/chemikalien-im-alltag/human-biomonitoring/human-biomonitoring-projekt-e-in-d-er-schweiz/di-e-pilotphase.html>

Tableau 4 : Concentrations en PFAS mesurées dans les échantillons de sérum sanguin (taux de détection >50%)

Substance	Acronyme (en anglais)	CAS-Nr.	Taux de détection* [%]	Moyenne arith. [ng/mL]	Médiane [ng/mL]	P95 [ng/mL]
Acide perfluoro-octanoïque	PFOA	335-67-1	100	1,5	1,3	3,2
Acide perfluoro-nonanoïque	PFNA	375-95-1	99,6	0,5	0,4	0,9
Acide perfluoro-decanoïque	PFDA	335-76-2	90,9	0,3	0,2	0,7
Acide perfluoro-undecanoïque	PFUnDA	2058-94-8	51,2	0,1	0,1	0,3
Acide perfluorohexane sulfonique	PFHxS	355-46-4	100	1,4	1,2	2,5
Acide perfluoroheptane sulfonique	PFHpS	375-92-8	87,9	0,2	0,2	0,5
Acide perfluorooctane sulfonique (linéaire + ramifié)	Somme PFOS	n.a.	100	7,8	6,1	18,8

*Limite de quantification: 0,1 ng/mL



Figure 2 : Concentrations P95 en PFAS dans le sérum sanguin de l'étude pilote (CH) en comparaison avec les valeurs correspondantes P95 pour l'Italie (IT), la France (F), la Belgique Wallonie (BE WAL), la Tchéquie (CZ), le Canada (CA) et les Etats-Unis d'Amérique (USA)

<https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/chemikalien/chemikalien-im-alltag/human-bio-monitoring/human-bio-monitoring-projekte-in-der-schweiz/die-pilotphase.html>

Tableau 5 : PFOA et PFOS dans le sérum : comparaison de la médiane et P95 de l'étude pilote suisse avec les valeurs HBM-I et HBM-II

Substance	Médiane [ng/mL]	P95 [ng/mL]	HBM-I [ng/mL]	HBM-II [ng/mL]	Echantillons supérieurs à HBM-II [%]
PFOA	1,3	3,2	2	10	0
PFOS	6,1	18,8	5	20	3,6

<https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/chemikalien/chemikalien-im-alltag/human-bio-monitoring/human-bio-monitoring-projekte-in-der-schweiz/die-pilotphase.html>

Tableau 6 : Concentrations en glyphosate et AMPA mesurées dans les échantillons de spots urinaires

Substance	Acronyme	CAS-Nr.	Taux de détection [%]	Médiane [ng/mL]	P95 [ng/mL]	P95 [ng/mg _{crea}]
Glyphosate	GLY	1071-83-6	19	<0,05	0,11	0,18
Acide aminométhyl phosphonique	AMPA	1066-51-9	13	<0,1	0,2	0,35

L'analyse quantitative du glyphosate et du métabolite AMPA a été réalisée par chromatographie liquide couplée avec un spectromètre de masse tandem (LC-MS/MS). Les limites de quantification pour le glyphosate et AMPA sont respectivement de 0,05 et 0,1 ng/mL dans les échantillons d'urine. Il n'existe pas de valeurs seuils HBM pour le glyphosate.

Des doses journalières absorbées de 0,0004 mg de glyphosate par kg de poids corporel sont calculées pour les participants les plus exposés dans les cantons pilotes suisses. Ces quantités sont bien inférieures à la dose journalière acceptable de 0,5 mg de glyphosate par kg de poids corporel (EFSA, 2015).

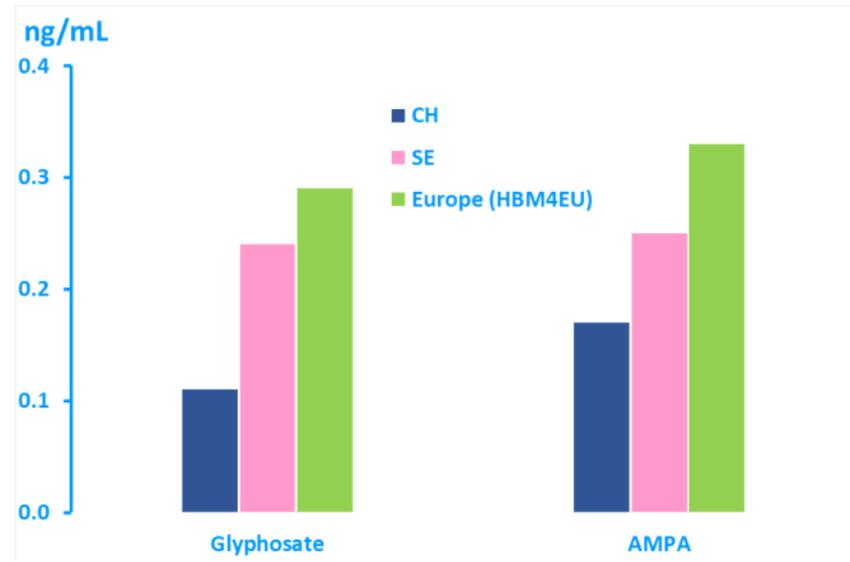


Figure 3 : Concentrations P95 en glyphosate et AMPA dans les urines (spots urinaires) de l'étude pilote (CH) en comparaison avec les valeurs correspondantes P95 pour la Suède (SE), et pour un collectif représentatif de l'Europe du nord et de l'ouest (Europa)

<https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/chemikalien/chemikalien-im-alltag/human-bio-monitoring/human-bio-monitoring-projekte-in-der-schweiz/die-pilotphase.html>

Qu'avons-nous appris de la phase pilote ?

1. Faible taux de participation (14%).
2. Comment motiver les gens ? → nécessité d'un processus participatif.
3. Le même protocole standardisé est utilisé dans deux centres et régions linguistiques différents.
4. Les sous-études peuvent être intégrées dans l'étude principale.
5. Fort potentiel de synergies entre les offices fédéraux.
6. La manipulation des échantillons biologiques et la constitution de biobanques sont des opérations complexes, longues et coûteuses.
7. La gouvernance est essentielle à la réussite du projet.
8. Le coût est important: la coordination demande du temps et des ressources.
9. Une interaction étroite avec les informaticiens est essentielle.

- L'exposition de la population adulte (VD, BE) à certains PFAS (notamment le PFOS) est préoccupante.
- L'exposition de la population adulte (VD, BE) au glyphosate et à certains métaux lourds est peu préoccupante (dans l'état actuel de nos connaissances).
- Les grandes cohortes basées sur la population fournissent des informations précieuses sur le risque de développer certaines maladies et sur les facteurs de risque et de protection.
- Une telle cohorte est nécessaire et en cours de planification en Suisse.
- Une approche fondée sur le parcours de vie est importante pour identifier les cibles des interventions préventives précoces.
- Les données financées par des fonds publics doivent être trouvables, accessibles, interopérables et réutilisables (FAIR).

unisanté

Centre universitaire
de médecine générale
et santé publique · Lausanne

Merci de votre attention

