TFA Le produit chimique éternel dans l'eau que nous buvons

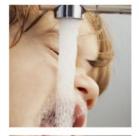
Seule une interdiction rapide des pesticides
PFAS et des gaz fluorés peut sauver notre eau















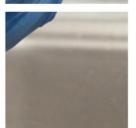








































Contenu









TFA: le produit chimique éternel présent dans l'eau que nous buvons

1. Resur	me	3	
2. Résult	tats des tests de TFA dans l'eau potable	6	
	2.1 Approche de l'étude	6	
	2.2 TFA dans l'eau du robinet		7
	2,3 TFA dans l'eau minérale et l'eau de source		9
	2.4 Analyse multi-PFAS dans des échantillons mixtes	s	
3. Pertin	ence pour la santé humaine		
	3.1 Des souris et des hommes – Faire face à l'inc	certitude	
	3.2 Évaluation de l'AFT	16	
	3.2.1 Cinq gouttes dans une piscine		
	3.2.2 La limite d'eau potable du RIVM	19	
	3.2.3 L'approche traditionnelle de la limite	de qualité de l'eau potable	19
	3.2.4 Exploration d'une éventuelle plage «	sûre » pour les limites de TFA	2
	3.2.5 Approche des produits chimiques sans	s seuil	
4. Contex	xte juridique	27	
	4.1 TFA - Pas un métabolite pertinent ?		27
	4.2 TFA et la directive sur l'eau potable	28	
	4.3 Révision de la législation européenne sur l'ea	u30	
E Canal	luciono	21	

Liste des abréviations

ECHA : Agence européenne des produits chimiques

EFSA: Autorité européenne de sécurité des aliments

LOD : Limite de détection

LOQ : Limite de quantification

PAN : Réseau d'action contre les pesticides

PFAS : substances per- et polyfluoroalkylées

PFOA: Acide perfluorooctanoïque

PFOS: Acide perfluorooctane sulfonique

 $\label{eq:REACH} \textbf{REACH}: \textbf{Enregistrement}, \, \text{\'evaluation}, \, \text{autorisation et restriction}$

des substances chimiques

RIVM : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

(Agence néerlandaise pour les

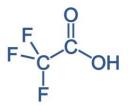
Santé et environnement

TFA: Acide trifluoroacétique

UBA : Office fédéral de l'environnement (Umweltbundesamt)

Agence fédérale de l'environnement

Résumé



Un récent Une étude exploratoire des rivières, des lacs et des eaux souterraines menée par les membres du Pesticide Action Network (PAN) Europe a montré des niveaux alarmants de contamination par l'acide trifluoroacétique (TFA) dans tous les échantillons analysés en Europe. Les pesticides PFAS sont considérés comme la principale cause de contamination de l'eau par le TFA dans les zones rurales, suivis par les réfrigérants, le traitement des eaux usées et la pollution industrielle.

Dans la présente étude, nous avons analysé l'eau potable (eau du robinet et eau en bouteille) pour détecter la présence de TFA.

Résultats des tests

- Le TFA a été détecté dans 34 des 36 échantillons d'eau du robinet européens (94 %) provenant de onze pays de l'UE et dans 12 des 19 eaux minérales et de source en bouteille (63 %).
- Les valeurs de TFA dans l'eau du robinet allaient de « indétectables » (correspondant à < 20 nanogrammes/ litre (ng/L1)) à 4 100 ng/L, avec une moyenne de 740 ng/L.
- Valeurs TFA dans les eaux minérales et de source variait de « indétectable » (< 20 ng/L) à 3 200 ng/L, avec une moyenne de 278 ng/L.
- L'analyse de 24 PFAS supplémentaires dans 4 échantillons mixtes confirme qu'au-delà des points chauds de contamination, le TFA est dominant (> 98 %) Contamination des PFAS dans l'eau.

Conséquences pour la santé

- L'évaluation des risques sanitaires posés par les polluants environnementaux est toujours un défi, surtout lorsque les données sont rares. C'est le cas du TFA, pour lequel, compte tenu de sa large diffusion, étonnamment peu d'études toxicologiques sont disponibles.
- Deux études récentes sur la toxicité chronique du TFA
 La toxicité pour la reproduction et la toxicité pour la reproduction
 présentent des effets similaires à ceux des produits les mieux étudiés et les plus
 les PFAS bien connus (toxicité hépatique et malformations
 congénitales), bien qu'à des concentrations beaucoup plus élevées.
- Une valeur guide pour l'eau potable en TFA qui tient compte de l'état actuel de
 L'Institut néerlandais pour la santé publique et l'environnement (RIVM) a proposé de nouvelles connaissances scientifiques sur les PFAS. Sur la base d'une approche d'évaluation des risques utilisant des facteurs de puissance relative pour la toxicité hépatique du PFOA, le RIVM a établi une valeur indicative de référence pour l'eau potable de 2 200 ng/L.
- Le TFA a été détecté en dessous de ce seuil dans 97 % des échantillons testés. Il a été fixé de telle manière que la consommation d'eau potable ne couvre que 20 % de la dose journalière tolérable.
- Les valeurs de référence plus anciennes pour le TFA sont d'un à deux ordres de grandeur plus élevées et donnent l'impression d'une marge de sécurité importante.
 Cependant, leur fiabilité semble limitée car elles reposent sur des données anciennes et des hypothèses optimistes.

¹ Alors que par le passé les valeurs indicatives toxicologiques et les limites légales pour les PFAS étaient souvent exprimées en microgrammes (µg/L), elles sont désormais de plus en plus souvent exprimées en nanogrammes par litre (ou ppt) dans la littérature et la législation. Par conséquent, dans le présent rapport, pour des raisons de clarté, les concentrations de PFAS dans l'eau et les limites correspondantes sont uniformément exprimées en nanogrammes par litre.

Résumé

- Sur la base des connaissances scientifiques actuelles sur la toxicité de ce produit chimique, les niveaux de TFA que nous avons trouvés semblent toujours se situer dans les limites de sécurité. Cependant, les données de toxicité sont limitées et incomplètes, de sorte qu'une sous-estimation du risque ne peut être exclue. En effet, étant donné que de nombreux PFAS sont considérés comme des produits chimiques sans seuil, il est raisonnable de se demander si cela s'applique également au TFA.
- De plus, les apports en TFA augmentent de jour en jour et notre marge de sécurité (supposée) est limitée – et est déjà comblée par des voies d'entrée en TFA autres que l'eau potable. De plus, nous sommes excessivement chargés de PFAS autres que le TFA. Des mesures visant à prévenir toute contamination supplémentaire par le TFA sont donc essentielles.

Contexte juridique

- Bien que le TFA soit répandu, il n'existe actuellement aucune limite légale dans l'UE pour le TFA dans les eaux de surface, les eaux souterraines ou l'eau potable.
- En 2026, une valeur limite standard pour les « PFAS totaux »
 de 500 ng/L dans l'eau potable doit entrer en vigueur dans
 l'UE. Par définition, cette valeur devrait également inclure
 les TFA. Cependant, comme nous le savons, des discussions
 sont toujours en cours sur la manière dont cela sera mis en
 œuvre et même sur la question de savoir si cela sera le cas.
 Dans l'état actuel des choses et à la lumière de nos résultats
 TFA dans l'eau potable, on peut dire ce qui suit :
 - La moitié des échantillons d'eau du robinet analysés dépassent la valeur limite de 500 ng/L pour les « PFAS totaux » si le TFA est inclus dans ce paramètre à partir de janvier 2026.
 - Dans ce cas, des investissements de l'ordre de plusieurs milliards de dollars deviendront nécessaires.

- Il est nécessaire de moderniser technologiquement l'approvisionnement européen en eau potable afin de garantir que la valeur limite de 500 ng/L ne soit pas dépassée.
- Le produit final d'un processus de purification de haute technologie aussi coûteux et non respectueux de l'environnement serait une « eau artificielle » dépourvue de ses composants naturels, que les compagnies des eaux devraient reminéraliser avec une dépense énergétique élevée avant de la fournir à leurs clients.
- Il n'existe toujours pas de clarté sur la méthode d'analyse permettant de surveiller le paramètre « PFAS total », en particulier sur la question de savoir comment - et même si - les TFA peuvent et doivent être détectés avec cette méthode.
- Les États membres peuvent choisir d'inclure ou non le paramètre « PFAS total » dans leurs réglementations nationales sur l'eau potable.
 Certains États membres, dont l'Autriche, la République tchèque, l'Allemagne, le Danemark, l'Espagne, les Pays-Bas et la Hongrie, n'ont pas mis en œuvre cette valeur.
- La révision du cadre de l'UE pour l'eau
 La directive sur les travaux, qui devrait être finalisée en trilogue avant la fin de 2024, ouvre la possibilité d'établir, depuis longtemps, des normes de qualité (= valeurs limites) pour les TFA dans les masses d'eau naturelles.
- Une révision de la directive européenne sur l'eau potable est (à notre connaissance) actuellement en discussion et permettrait d'aligner les limites existantes de PFAS dans l'eau potable sur l'état de la science, et ouvrirait également la possibilité de fixer une limite individuelle pour les TFA au niveau européen.

Résumé

Conclusions

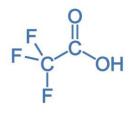
Bien que les niveaux de TFA que nous avons trouvés semblent toujours être dans les limites considérées comme sûres, Malgré leurs limites d'émission, leur apport continue d'augmenter chaque jour en raison de l'utilisation de pesticides et de liquides de refroidissement PFAS (« F-gaz »). Et la « marge de sécurité » est mince. Pour garantir que les citoyens européens pourront encore boire l'eau du robinet en toute sécurité dans dix ou cinquante ans, les gouvernements qui ont permis cette pollution doivent maintenant prendre des mesures rapides et décisives. action. Les mesures les plus importantes sont les suivantes :

- 1. Une interdiction immédiate des pesticides PFAS.
- 2. Une interdiction immédiate des gaz fluorés.
- Mise en œuvre rapide de la restriction générale des PFAS conformément à REACH.
- 4. Établissement d'une limite de TFA dans l'eau potable au niveau de l'UE.
- 5. Établissement de normes de qualité pour les eaux traitées réglementées par la directive-cadre sur l'eau
- Partout où il est nécessaire de purifier l'eau en raison d'une contamination chimique, le principe du pollueurpayeur doit être appliqué.
- Soutien aux agriculteurs pour remplacer l'utilisation de pesticides PFAS par d'autres formes de protection des cultures, idéalement sans produits chimiques.





TFA dans l'eau potable Résultats des tests



2.1 Approche de l'étude

L'objectif de cette étude d'échantillonnage était de déterminer collectés dans si et comment les niveaux élevés de TFA que nous <u>avons</u> d'eau minérale <u>détectés en mai</u> Les échantillons d'eaux de surface et d'eaux à l'origine) au consumer souterraines européennes se reflètent dans l'eau potable européenne. <u>l'analyse TFA.</u>

L'accent a été mis principalement sur l'eau du robinet. L'eau en bouteille a été incluse pour déterminer si le TFA a

Il pénètre également dans les nappes phréatiques profondes d'où l'eau minérale est extraite.

Les membres de PAN Europe ont été invités à collecter des échantillons d'eau du robinet et, éventuellement, d'eau minérale dans leurs pays respectifs de l'UE pour une analyse TFA.

Onze membres du PAN de onze pays de l'UE ont répondu à notre demande, ont reçu des récipients d'échantillonnage appropriés (BITEFU, tubes à centrifuger de 50 ml pour la chimie de laboratoire) et des instructions d'échantillonnage, et nous ont fourni un ou plusieurs échantillons provenant des pays suivants : Autriche (GLOBAL 2000), Belgique (Nature & Progrès), Bulgarie (Fondation Via Pontica), Croatie (Earth Trek), France (Generations Futures), Allemagne (PAN Allemagne), Hongrie (MTVSZ/

Les Amis de la Terre Hongrie, le Luxembourg (Mouvement écologique), les Pays-Bas (PAN Netherlands), l'Espagne (Ecologistas en Acción) et la Suède (Naturskyddsforeningen). Bon nombre des ONG mentionnées ci-dessus ont également contribué à la production et à la publication de ce rapport.

L'échantillonnage a eu lieu entre avril et juin 2024.

Au total, 26 échantillons d'eau du robinet (dont 2 échantillons d'eau du robinet provenant de puits domestiques) ont été

collectés dans onze pays et envoyés, avec 12 échantillons d'eau minérale et 2 échantillons d'eau de source (conditionnés à l'origine) au Centre de technologie de l'eau à Karlsruh<u>e pour</u>

Tous les échantillons d'eau du robinet et d'eau en bouteille ont été analysés individuellement pour détecter la présence de TFA. De plus, quatre échantillons mixtes ont été préparés pour être analysés pour un total de 24 autres PFASA échantillon mixte comprenait 13 échantillons d'eau du robinet provenant de 10 pays de l'UE autres que l'Autriche, mélangés à parts égales. Un autre échantillon mixte comprenait 9 échantillons d'eau du robinet d'Autriche, également mélangés à parts égales. Un troisième échantillon mixte était composé de 5 eaux minérales autrichiennes et un quatrième de 9 eaux en bouteille provenant de pays de l'UE autres que l'Autriche. La raison du choix d'une approche où la détermination individuelle n'a été effectuée que pour les TFA, tandis que l'ensemble plus large de 24 PFAS a été déterminé comme contamination moyenne par l'analyse d'échantillons mixtes réside dans l'objectif spécifique de cette étude sur l'étude de la contamination par les TFA dans les robinets et les bouteilles européens.

² Les échantillons mixtes ont été analysés pour les PFAS à chaîne ultracourte, l'acide trifluoroacétique (TFA) et l'acide perfluoroéthane sulfonique (PFES),
Acide perfluoropropionique (PFPrA) et acide perfluoropropane sulfonique (PFPrS) ainsi que pour les 20 PFAS réglementés comme « Somme des PFAS »
dans la directive européenne sur l'eau potable : acide perfluorobutanoïque (PFBA), acide perfluoropentanoïque (PFPA), acide perfluorohexanoïque (PFNA),
Acide perfluoroheptanoïque (PFHPA), acide perfluorocatanoïque (PFOA), acide perfluoronanoïque (PFNA), acide perfluorodécanoïque (PFDA), acide
perfluoroundécanoïque (PFUnDA), acide perfluorododécanoïque (PFDDA), acide perfluorotridécanoïque (PFTrDA), acide perfluorobutane sulfonique (PFBS),
acide perfluoropentane sulfonique (PFPS), acide perfluoronane sulfonique (PFNS), acide perfluorodécane sulfonique (PFDS), acide perfluoroundécane
sulfonique, acide perfluorododécane sulfonique, acide perfluorotridécane sulfonique

échantillons d'eau minérale et de source. Le TFA est un PFAS qui a reçu peu ou pas d'attention dans l'eau et notamment les analyses de l'eau potable dans certains États membres, contrairement à d'autres PFAS répertoriés dans la directive européenne sur l'eau potable (limite cumulée pour 20 PFAS) ou dans la directive-cadre sur l'eau de l'UE (PFOS comme substance prioritaire).

Toutes les analyses ont été réalisées par HPLC-MS-MS. Les limites de quantification (LOQ) respectives fixées par le laboratoire étaient de 50 ng/L pour le trifluoroacétate (TFA), 1 ng/L pour les 20 PFAS réglementés par la directive européenne sur l'eau potable, 2 ng/L pour le perfluoropropionate (PFPrA), 1 ng/L pour le perfluoropropane sulfonate (PFPrS), 50 ng/L pour

sulfonate de perfluoroéthane (PFES) et 50 ng/L pour le sulfonate de trifluorométhane (TFMS).

Comme des détections sont possibles même en dessous de la limite de quantification, nous avons demandé au laboratoire de nous informer également des détections de TFA si elles étaient inférieures à la limite de quantification du TFA (50 ng/L) mais supérieures à la limite de détection (LOD), qui se situe autour de 20 ng/L. Le laboratoire a accédé à cette demande et nous a envoyé une évaluation correspondante par e-mail. Détections inférieures à la limite de détection sont associés à une plage de fluctuations plus élevée. Les résultats d'analyse correspondants sont indiqués entre parenthèses ci-dessous.

2,2 TFA dans l'eau du robinet

Au total, 34 des 36 échantillons d'eau du robinet contenaient du TFA. Deux de ces échantillons provenaient de puits privés (tous deux d'Autriche), tandis que les 34 autres provenaient de points de captage d'eau raccordés à un réseau public d'eau potable. Les concentrations de TFA allaient de « non détectables » (< 20 ng/L) à 4 100 ng/L, avec une moyenne de 740 ng/L. Les deux échantillons qui ne présentaient aucune contamination détectable par le TFA provenaient d'Allemagne, l'un de Hambourg et l'autre de Basse-Saxe. Les concentrations de TFA des 36 échantillons d'eau potable sont illustrées dans la figure 1.

Le degré de contamination observé par les TFA couvre un spectre très large. La tendance identifiée par l' Agence fédérale allemande pour l'environnement (UBA) vers des niveaux plus élevés de TFA dans les régions à agriculture intensive semble également se confirmer dans de nombreux échantillons d'eau potable.

Il est intéressant de noter que deux des douze échantillons d'eau du robinet en provenance d'Allemagne sont restés en dessous de la limite de détection. Il est surprenant que ce soit le cas pour l'échantillon de Hambourg, prélevé non loin du lieu du cours d'eau le plus pollué lors de notre test précédent (l'Elbe avec 3 300 ng/L). D'après nos recherches, l'eau potable provient d'un réservoir souterrain profond près de Hambourg.

Nous n'avons testé qu'un seul échantillon provenant des Pays-Bas, qui présentait heureusement un faible taux de TFA par rapport à d'autres eaux potables provenant d'autres régions du pays. Le TFA est mesuré régulièrement aux Pays-Bas par les compagnies des eaux depuis 2018. Les niveaux moyens de TFA dans l'eau potable néerlandaise varient d'environ 1 200 nanogrammes avec des pics allant jusqu'à 1 600 nanogrammes par litre selon le rapport sur la qualité de l'eau de 2022 ('acide trifluorhydrique').

La même chose s'applique à différentes régions de Belgique. La société des eaux de Bruxelles nous a informé que le niveau de TFA dans l'eau potable de Bruxelles varie de 500 à 1500 nanogrammes par litre.

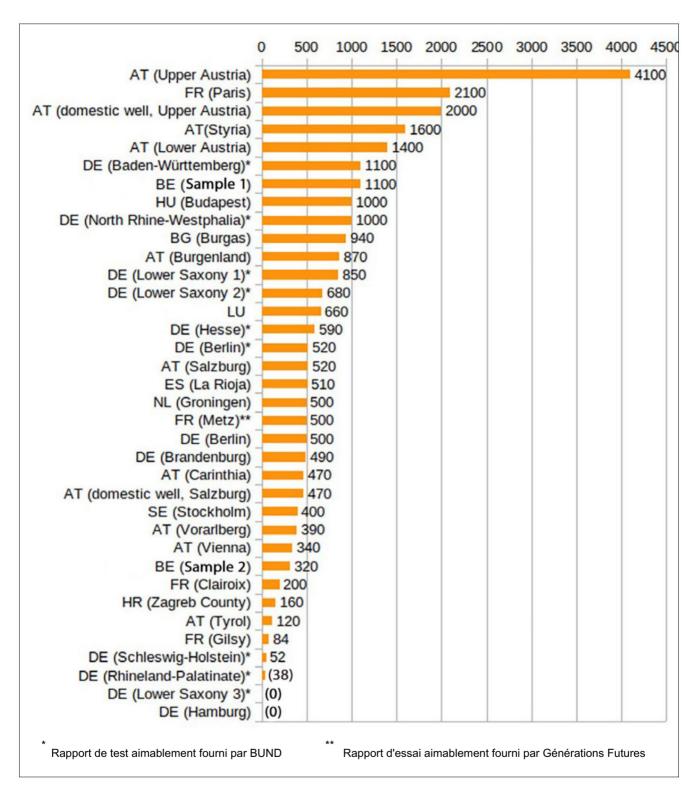


Figure 1. TFA dans l'eau potable en ng/L (34 échantillons d'eau du robinet proviennent de sources publiques et 2 de sources privées)

2,3 TFA dans l'eau minérale et l'eau de source

Le TFA a également été détecté dans 12 des 19 bouteilles échantillons d'eau (63 %) constitués de 17 échantillons d'eau minérale et de 2 échantillons d'eau de source. Les niveaux de TFA variaient de « non détectable » (< 20 ng/L) à 3 200 ng/L. La contamination moyenne en TFA dans l'eau minérale et l'eau de source était significativement plus faible que dans l'eau du robinet.

avec une valeur moyenne de 278 ng/L.

La figure 2 illustre la large gamme de niveaux de TFA dans les eaux en bouteille, avec une part plus élevée d'échantillons qui ne présentent pas de niveaux détectables de TFA (37 %) par rapport à l'eau du robinet (6 %).

Attention : la décision de publier les résultats de manière anonyme pour le moment est due au fait qu'il n'a pas encore été possible de confirmer complètement les résultats d'analyse des échantillons d'eau minérale et d'eau de source par des analyses répétées en raison de contraintes de temps et de ressources. Nous pensons cependant qu'une telle prudence est nécessaire, en particulier pour les marques établies et connues.

Entre-temps, nous avons écrit à tous les producteurs concernés, les avons informés de leurs résultats individuels et leur avons demandé leur avis. Nous commanderons des analyses de contrôle au cours de l'été et publierons les résultats à l'automne. D'ici là, nous vous demandons de comprendre que nous ne pouvons présenter à ce stade que des données anonymisées.



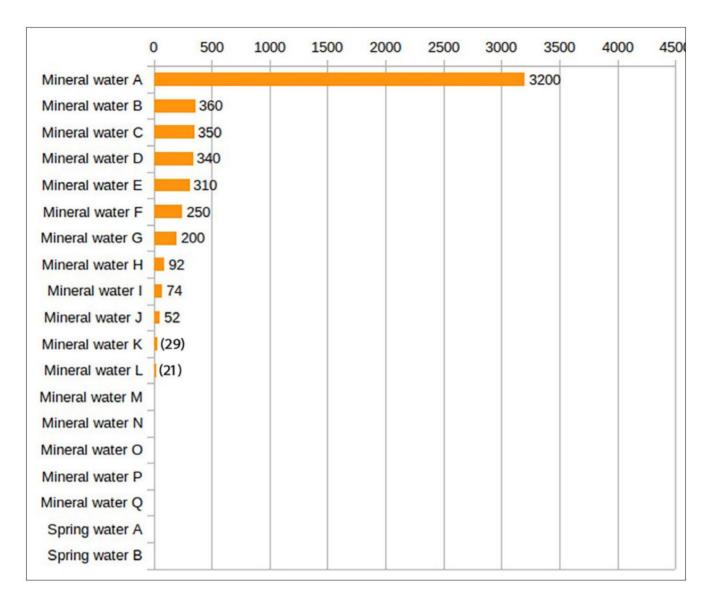


Figure 2. TFA dans l'eau minérale et l'eau de source en ng/L (les données sont provisoires et anonymisées jusqu'à ce que des analyses de confirmation soient disponibles. Les informations et données complètes devraient être présentées à l'automne).

Les eaux minérales naturelles doivent, selon la législation européenne, répondent particulièrement à l'exigence de pureté originelle, préservée intacte du fait de l'origine souterraine de cette eau, préservée de tout risque de pollution. Le fait que seules cinq eaux minérales sur 17 soient exemptes de polluants, et que même

Le fait que les ressources en eau profonde ne soient pas suffisamment protégées contre la contamination par le TFA est dû à sa combinaison fatale de persistance et de mobilité extrêmes. C'est une conséquence prévisible de la structure chimique du TFA depuis le moment où le produit chimique (et ses précurseurs) ont été synthétisés pour la première fois.

2.4 Analyse multi-PFAS dans des échantillons mixtes

Pour mieux contextualiser les concentrations de TFA

Dans l'eau potable, nous avons préparé quatre échantillons
mixtes en plus des analyses individuelles. Ces échantillons
mixtes, nommés « Eau du robinet UE, sauf Autriche » (Figure
3a), « Eau du robinet Autriche » (Figure 3b), « Eau minérale
et de source UE, sauf Autriche » (Figure 3c) et « Eau minérale
et de source Autriche » (Figure 3d), ont été analysés pour les
20 PFAS réglementés par la directive européenne sur l'eau
potable. En plus de ces 20 PFAS, quatre autres PFAS à
chaîne ultracourte - le sulfonate de perfluoroéthane (PFES),

Le perfluoropropionate (PFPrA), le perfluoropropane sulfonate (PFPrS) et le perfluorométhane sulfonate (PFMS) ont été analysés.

Nos résultats dans ces échantillons d'eau potable mixte confirment ce que nous avons déjà observé avec des échantillons d'eau environnementale : la contamination moyenne par les TFA représente plus de 98 % de la contamination totale par les PFAS, tandis que les 20 PFAS réglementés par la Directive sur l'eau potable, ainsi que les 4 PFAS à chaîne courte supplémentaires, représentent moins de 2 % en moyenne.

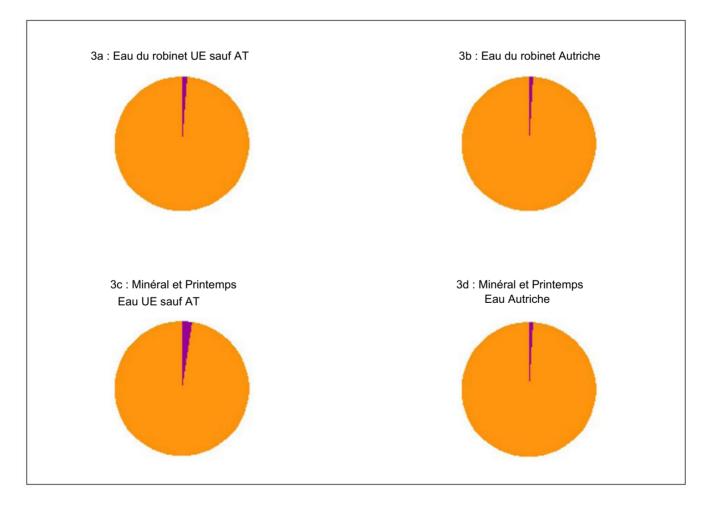


Figure 3. Comparaison de la concentration moyenne de TFA (orange) avec la concentration moyenne de 20+4 PFAS (violet) dans des échantillons mixtes, qui ont été compilés en mélangeant des échantillons individuels à parts égales.

La composition quantitative des fractions respectives « concentration moyenne de TFA » et « moyenne La concentration « 20+4 PFAS » est indiquée ci-dessous pour les quatre échantillons composites (dans le tableau 1).

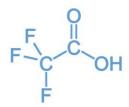
La part moyenne pondérée du TFA dans la charge totale de PFAS est de 98,1 %.

Concentration en [ng/l]	Eau du robinet UE, sauf Autriche (n=13)	Eau du robinet Autriche (n=9)	Minéral et Eau de source UE sauf Autriche (n=9)	Minéral et Eau de source Autriche (n=5)
Acide trifluoroacétique (TFA)	613	1 090	483	118
Acide perfluoropropanoïque (PFPrA)	4.4	2.6	9.1	<lq< th=""></lq<>
Acide perfluorobutanoïque (PFBA)	2.5	2.0	3.7	1.1
Acide perfluoropentanoïque (PFPeA)	<lq< th=""><th>1.2</th><th><lq< th=""><th><lq< th=""></lq<></th></lq<></th></lq<>	1.2	<lq< th=""><th><lq< th=""></lq<></th></lq<>	<lq< th=""></lq<>
Acide perfluorooctanoïque (APFO)	<lq< th=""><th>1.2</th><th><lq< th=""><th><lq< th=""></lq<></th></lq<></th></lq<>	1.2	<lq< th=""><th><lq< th=""></lq<></th></lq<>	<lq< th=""></lq<>
Acide perfluorooctane sulfonique (PFOS)	1.2	3.3	<lq< th=""><th><lq< th=""></lq<></th></lq<>	<lq< th=""></lq<>
Proportion de TFA dans la somme de 25 PFAS [%]	98,7 %	99,1 %	95,5 %	99,1%

LOQ = Limite de quantification

Tableau 1. Concentrations moyennes (en ng/L) des 20+4 PFAS analysés dans des échantillons mixtes en comparaison des concentrations moyennes de TFA





La présence de TFA dans l'eau potable, y compris dans les cocktails contenant d'autres PFAS, soulève inévitablement une question cruciale : que signifie ce contaminant pour les consommateurs et pourrait-il constituer un risque pour la santé ? Répondre à cette question est aussi important que difficile. Le TFA a souvent été présenté comme un produit chimique inoffensif – par l'industrie et par certaines autorités. Cependant, l'histoire a montré que de nombreuses substances autrefois considérées comme sûres se sont révélées problématiques et dangereuses. Parmi les exemples bien connus, citons les composés organochlorés persistants comme le DDT,

De même, l'évaluation des risques des produits chimiques du groupe des PFAS fournit de nombreux exemples d'erreurs de jugement, comme l'illustre l'un de leurs représentants les plus connus et les plus toxiques, l'APFO (acide perfluorooctanoïque).

Le PFOA appartient au même sous-groupe de PFAS que le TFA, le TFA étant pratiquement le prototype : les carboxylates d'alkyle perfluorés.

Le TFA est le plus petit membre de ce groupe PFAS, et les autres ne diffèrent du TFA que par une chaîne carbonée perfluorée plus longue (voir Figure 4)

les CFC qui appauvrissent la couche d'ozone ou le bisphénol A3, un perturbateur endocrinien.

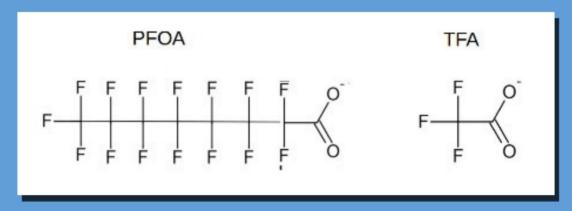


Figure 4. Le TFA et le PFOA appartiennent tous deux au groupe des acides carboxyliques polyfluorés. Alors que le PFOA possède 8 atomes de carbone dans sa chaîne (et est donc souvent appelé « C8 »), le TFA, le plus petit membre de ce sous-groupe des PFAS, n'a que 2 atomes de carbone.

³ Ce n'est qu'en 2023 que l' EFSA a fixé une DJT Françaisde 0,2 ng BPA/kg de poids corporel par jour, soit une réduction de 20 000 fois de la limite précédente de 2015 (!). Il est remarquable que l'Agence fédérale allemande de l'environnement ait déjà averti en 2008 que les hypothèses de risque de l'EFSA sur le BPA sous-estimaient gravement les risques, car elles ne tenaient pas compte de l'état actuel des connaissances. Même à l'époque, l'UBA (et aussi les experts des ONG) estimaient qu'il était nécessaire de réduire la DJA d'au moins trois ordres de grandeur sur la base d'études publiées.

Le PFOA a été le premier PFAS dont les effets dévastateurs

Des effets sur la santé humaine et animale ont été découverts.

L'industrie a été mise en garde à la suite du scandale Dark Waters, après avoir minimisé et dissimulé ses dangers pendant un demisiècle. Cependant, les autorités ont continué à sous-estimer massivement le véritable potentiel toxique du PFOA jusqu'à il y a quelques années, comme le montre la figure 5. La figure compare la consommation quotidienne de PFOA jugée tolérable par l'EFSA

jusqu'en 2018 (barre de gauche : 1 500 ng/kg de poids corporel par jour4) avec l'apport considéré comme tolérable aujourd'hui (0,63 ng/kg de poids corporel par jour5 , barre de droite).

Pour comprendre comment de telles erreurs de jugement importantes peuvent se produire – et comment elles peuvent être évitées – nous devons examiner les principes et les règles de l'évaluation des risques pour les polluants, en particulier les résidus de pesticides et leurs métabolites.

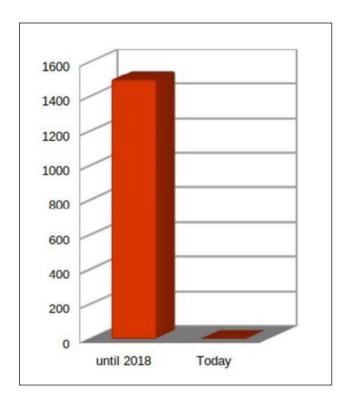


Figure 5. La sous-estimation du risque lié au PFOA par l'EFSA signifiait qu'une « dose journalière tolérable » de 1 500 ng de PFOA par kg de poids corporel et par jour était considérée comme sûre jusqu'en 2018 (barre de gauche).

Aujourd'hui, une concentration aussi faible que 0,63 ng kg/j est considérée comme tolérable du point de vue de la santé (barre de droite).





⁴ EFSA 2008: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2008.653

⁵ EFSA 2020 <u>: https://www.efsa.europa.eu/en/news/pfas-food-efsa-evalue-les-risques-et-definit-la-dose-tolerable</u>

3.1 Des souris et des hommes – Gérer l'incertitude

La valeur indicative centrale pour évaluer les risques potentiels pour la santé liés aux polluants et fixer les limites d'exposition correspondantes dans les aliments et l'eau est la « dose journalière tolérable » (DJT6). Cette valeur est basée sur l'hypothèse qu'il existe une dose en dessous de laquelle aucun effet indésirable ne se produit.

La DJT est définie comme la dose quotidienne d'un polluant par kilogramme de poids corporel qu'une personne peut ingérer au cours de sa vie sans danger, selon les connaissances actuelles. Il est important de noter qu'il existe un consensus scientifique selon lequel une telle dose « sûre » ne peut pas être ne peut pas être dérivé pour tous les produits chimiques, tels que

ne peut pas être dérivé pour tous les produits chimiques, tels que certaines substances cancérigènes, perturbatrices endocrines ou mutagènes (plus d'informations à ce sujet dans la section 3.2.5)

Pour calculer une DJT (ou pour déterminer qu'une DJT ne peut pas être calculée), les évaluateurs des risques s'appuient généralement sur les résultats d'études toxicologiques menées sur des animaux de laboratoire (par exemple, des souris, des rats ou des lapins). La conception typique de telles études toxicologiques vise à identifier les effets toxiques en comparant les valeurs de base d'un groupe témoin avec les changements possibles dans trois groupes d'essai différents auxquels la substance d'essai est administrée - un groupe à faible dose, un groupe à dose moyenne et un groupe à dose élevée.

Cette conception d'étude est utilisée dans divers types de tests, notamment les études de toxicité chronique (d'une durée de 12 mois ou plus), les études de cancérogénicité (d'une durée de 18 mois ou plus), les études de génotoxicité (in vitro et in vivo) et trois types d'études différents pour la toxicité pour la reproduction (y compris

exposition prénatale), pour n'en citer que quelques-unes parmi les plus importantes.

Chacune de ces études toxicologiques doit essentiellement répondre à deux questions : premièrement, la substance testée présente-t-elle un ou plusieurs effets indésirables ? détectable avec le plan d'étude correspondant ?

Deuxièmement, qu'est-ce que ce qu'on appelle la « dose sans effet indésirable observé » (NOAEL), c'est-à-dire la dose à laquelle aucun effet indésirable ne se produit par rapport au groupe témoin ?

Une base de données suffisamment complète couvrira différents paramètres toxicologiques, appelés points finaux, conduisant à différentes NOAEL individuelles, dont la plus basse sera utilisée et extrapolée à la DJT pour les humains. Dans cette conversion d'une NOAEL dérivée d'un animal en une DJT pour les humains, différents facteurs d'incertitude (FI) sont appliqués en fonction de la situation des données. En général, la NOAEL est divisée par un facteur d'incertitude par défaut (FI) de 100, qui est composé de deux éléments : un FI de 10 pour la variabilité entre les espèces (c'est-à-dire entre les animaux et les humains), multiplié par un autre FI de 10 pour la variabilité au sein des espèces (c'est-à-dire au sein des populations humaines), ce qui donne un FI par défaut de 100.

Si la base de données est « complète7 », c'est-à-dire que tous les tests importants de la batterie de tests ont été réalisés avec des études de qualité suffisante, cette UF par défaut de 100 est considérée comme suffisante pour déterminer une DJT pour l'homme.

⁶ Parfois, on utilise le terme DJA (dose journalière admissible) au lieu de DJT (dose journalière tolérable). Les deux termes décrivent la même situation toxicologique. Cependant, il est courant d'utiliser le terme DJA dans les cas où la substance étrangère est ajoutée intentionnellement (comme les additifs, les pesticides, les conservateurs, etc.) et DJT dans les cas où il s'agit d'un polluant classique provenant de l'environnement ou d'un processus de fabrication qui a pénétré dans l'aliment.

OMS (1997): Évaluation des risques pour la santé humaine liés aux produits chimiques : élaboration de valeurs indicatives pour les limites d'exposition basées sur la santé (voir p. 21)

Cependant, pour de nombreux produits chimiques, tous les tests pertinents n'ont pas été effectués, ce qui donne lieu à une base de données incomplète. Selon les critères de l'OMS8 Pour la dérivation des valeurs indicatives pour les limites d'exposition basées sur la santé, les lacunes majeures dans une base de données de toxicité [...] qui augmentent l'incertitude du processus d'extrapolation doivent être prises en compte en utilisant un facteur d'incertitude supplémentaire. Ces facteurs d'incertitude supplémentaires pour des bases de données limitées vont généralement de plus de 1 à 10, mais peuvent atteindre 100 selon les critères de l'OMS9. De plus, la gravité et l'irréversibilité des effets peuvent nécessiter l'application d'un facteur d'incertitude supplémentaire compris entre plus de 1 et 10. Selon les lignes directrices de l'OMS pour la qualité de l'eau potable, cela s'applique particulièrement aux études dans lesquelles le point final est la malformation d'un fœtus.

10

d'obtenir des estimations de risque prudentes qui peuvent être ajustées lorsque davantage de données sont disponibles : il faut s'attendre à ce que les valeurs fixées pour les facteurs de risque élevés présentent des risques plus élevés qu'ils ne le sont en réalité, de sorte que les limites correspondantes peuvent généralement être relevées dès que davantage de données sont disponibles. Malheureusement, dans la pratique, nous observons souvent exactement le contraire. Une situation de données médiocre ou inadéquate conduit à des hypothèses de risque optimistes et infondées, et donc à des valeurs indicatives sanitaires beaucoup trop élevées, qui sont ensuite corrigées à la baisse, souvent avec un long retard.

Les directives de l'OMS soulignent que ces facteurs doivent

suffisamment amortir le pire scénario possible, ce qui permet

Dans la section suivante, nous rencontrerons un exemple typique de non-respect des recommandations de l'OMS visant à prendre en compte les incertitudes.

en raison de lacunes dans les données.

3.2 Évaluation de l'AFT

Forts des informations de la section 3.1, nous pouvons maintenant examiner l'évaluation réelle des risques du TFA par l'EFSA, qui a conduit à l'établissement d'une DJT11 trop optimiste qui comporte un risque élevé de banaliser et de sous-estimer les risques réels pour la santé posés par ce produit chimique éternel.

La méconnaissance de ces risques a conduit à l'approbation de la mise sur le marché de pesticides PFAS, qui se dégradent en TFA et sont devenus une source importante de pollution de l'eau par le TFA.

L'EFSA a établi la DJT des AGT en 2014, en

⁸ Ibid., p. 21

⁹ L'OMS souligne cependant que si l'évaluation des risques devait conduire à un UF total supérieur à 10 000, « la DJT résultante serait si imprécise qu'elle n'aurait aucune signification » et que : le facteur total pour les limites de l'étude pivot plus l'adéquation de la base de données globale ne devrait pas dépasser 100 et que pour maintenir la crédibilité du processus d'évaluation des risques, le facteur d'incertitude total par défaut ne devrait pas dépasser 10 000. En outre, la Ligne directrice de l'OMS pour la qualité de l'eau potable stipule : Pour les substances pour lesquelles les facteurs d'incertitude sont supérieurs à 1 000, les valeurs guides sont qualifiées de provisoires afin de souligner le niveau plus élevé d'incertitude inhérent à ces valeurs.

¹⁰ OMS (2022) : Lignes directrices pour la qualité de l'eau potable (p. 175)

¹¹ Remarque: l'EFSA a qualifié cette valeur indicative de santé de dose journalière admissible (DJA) et non de dose journalière tolérable (DJT). Le choix du terme dépend du contexte: les VJH pour les additifs alimentaires et les résidus de pesticides présents dans les aliments pour des raisons technologiques ou phytosanitaires sont appelés DJA. Pour les contaminants chimiques, qui n'ont généralement aucune fonction prévue, le terme préféré est « dose journalière tolérable » (DJT), car il met l'accent sur la permissibilité plutôt que sur l'acceptabilité. Les deux termes s'appliquent aux AGT.

Lorsqu'il est question d'exposition aux AGT dans les aliments résultant de l'utilisation intentionnelle de pesticides, le terme approprié est DJA. Dans le cas d'une contamination non intentionnelle de compartiments environnementaux tels que l'eau, le terme approprié est DJT.

au cours de l'évaluation des risques du saflufénacile, l'un des pesticides PFAS qui se dégrade en TFA.

À cette époque, l'EFSA ne disposait d'aucune étude animale sur la toxicité chronique, et encore moins d'études animales sur la cancérogénicité, la génotoxicité, la tératogénicité, la toxicité pour le développement, l'immunotoxicité ou la perturbation endocrinienne. L'ensemble de données très limité sur les TFA dont disposait l'EFSA comprenait (uniquement) des études in vitro des tests de génotoxicité, à partir desquels l'EFSA a conclu que le TFA n'est pas génotoxique, une étude de toxicité développementale incomplètement rapportée12 chez le rat, qui a apparemment conduit l'EFSA à la conclusion (incorrecte13) que le TFA n'est pas toxique pour le fœtus

fœtus, ainsi qu'une étude d'alimentation de 90 jours sur des rats, que l'EFSA - en l'absence d'une étude de toxicité chronique plus complète d'un an - a utilisée comme étude pivot pour dériver une dose journalière acceptable à vie pour les humains. Et voici comment l'EFSA a procédé :

Dans l'étude d'alimentation de 90 jours sur des rats commandée par Bayer en 2007, des lésions hépatiques ont été signalées, avec une dose sans effet nocif observé (NOAEL) de 10 mg/kg de poids corporel par jour selon l'EFSA. Sur la base de cette NOAEL, l'EFSA a dérivé une valeur TDI de 50 µg/kg de poids corporel par jour en appliquant le facteur d'incertitude standard obligatoire de 100 pour la variabilité inter- et intra-espèces, tout en prenant en compte les lacunes exorbitantes des données en ajoutant seulement un facteur d'incertitude supplémentaire minimal de 214. Il n'est pas surprenant que l'évaluation des risques de l'EFSA sur les AGT n'ait pas bien vieilli.

Outre l'échec hautement irresponsable de l'EFSA à traiter l'incertitude significative résultant d'une base de données extrêmement limitée en utilisant un facteur d'incertitude adéquat, il faut fondamentalement se demander si une évaluation sérieuse des risques est possible dans un cas comme celui-ci, où aucune des études standard qui devraient constituer la base d'une évaluation des risques n'a été réalisée.

Il n'existe pas d'évaluation des risques. La réponse est probablement : non.

Une chose est sûre : mieux vaut ne pas avoir de valeur indicative que d'en avoir une fausse. Une valeur indicative erronée peut conduire à des décisions erronées et masquer des risques, tandis que l'absence d'une valeur indicative dérivée de la toxicologie pourrait encourager l'établissement de limites de précaution.

C'est exactement ce que prône depuis des années un groupe de grands fournisseurs d'eau européens dans leurs mémorandums sur les eaux de surface : Pour les substances anthropiques non évaluées et notamment pour les produits de dégradation non évalués, ils proposent une valeur de 0,1 µg/L [soit 100 ng/l] par mesure de précaution, qui doit être respectée même dans des situations extrêmes (rejets).

Les sociétés de distribution d'eau décrivent ces valeurs cibles comme des exigences minimales de qualité pour garantir l'approvisionnement en eau à l'avenir et sont en accord avec le principe de précaution selon la directive-cadre sur l'eau de l'UE, car les effets [de ces substances] sur les systèmes biologiques ou les propriétés toxiques ne peuvent être exclus.

Une chose est claire : si les décideurs politiques avaient fixé une valeur cible de 0,1 µg/L pour le TFA lors de la première approbation des pesticides PFAS dans les années 1990, l'état chimique des masses d'eau européennes serait bien meilleur aujourd'hui.

¹² Les données brutes et le rapport d'étude original n'étaient pas accessibles à l'EFSA (selon l'EFSA); voir EFSA 2014. p. 9.

¹³ Une étude récente sur des lapins, dont les données originales sont à la disposition des autorités et sont considérées comme fiables, a montré que le TFA était toxique pour le fœtus.

¹⁴ EFSA 2014 : p. 10

3.2.1 Cinq gouttes dans une piscine

Cinq gouttes dissoutes dans une piscine olympique. C'est ce que représente 0,1 µg/L (100 nanogrammes par litre). C'est une concentration très faible, dont on a du mal à imaginer qu'elle puisse avoir un effet nocif. Non seulement 100 ng/L est la valeur cible pour les produits chimiques synthétiques peu étudiés souhaités par les fournisseurs d'eau européens, mais c'est aussi la valeur seuil légale pour les substances actives des pesticides et leurs métabolites pertinents.

Cependant, l'échec des décideurs européens à classer le TFA comme un métabolite pertinent (plus d'informations à ce sujet dans la section 4.1) a permis aux niveaux de TFA dans nos réservoirs d'eau potable d'augmenter jusqu'à une moyenne d'environ 740 ng/L, comme nous l'avons constaté lors de nos mesures. Cela correspond à 44 gouttes dans une piscine olympique, ce qui ne semble pas non plus beaucoup.

Même en petites quantités, une goutte suffit. Cela est devenu particulièrement évident en avril de cette année, lorsque l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA) a fixé une limite d'exposition à 4 ng/L pour les deux substances chimiques éternelles que sont le PFOA et le PFOS, tout en reconnaissant que du point de vue de la santé, l'objectif devrait être « zéro exposition ».

L'autorité a déclaré : Cela reflète les dernières avancées scientifiques montrant qu'il n'existe aucun niveau d'exposition à ces contaminants sans risque d'impacts sur la santé, y compris certains cancers. En d'autres termes : pour le PFOA, l'analogue structurel à longue chaîne du TFA, une limite seuil de 4 ng/L, qui correspond à une demi-goutte diluée dans une piscine olympique, ne peut pas être considérée comme sûre (à 100 %), selon les autorités sanitaires américaines. Et certains pays de l'UE ont établi

Cependant, certains PFAS peuvent présenter un risque pour la santé

ont établi des limites encore plus strictes pour ces PFAS dans leur réglementation nationale sur l'eau potable (voir ENCADRÉ).

Quatre pays de l'UE ont fixé des limites encore plus strictes que les États-Unis dans leurs réglementations nationales sur l'eau potable.

Ces limites sont de 4,4 ng/L (Pays-Bas), 4 ng/L (Suède et Flandre en Belgique) et 2 ng/L (Danemark) et s'appliquent à la somme de quatre « produits chimiques éternels » particulièrement toxiques, appelés PFAS-4, qui comprennent, outre le PFOA et le PFOS, également le PFNA et le PFHxA. Les PFAS-4 ont une forte tendance à s'accumuler dans le sang et les tissus adipeux.

Les limites ci-dessus pour le PFAS-4 dans l'eau potable sont basées sur l'évaluation des risques du PFAS-4 par l'EFSA15, qui a été réalisée en 2020 sur la base d'une base de données assez complète, et a conduit à l'établissement d'une DJT de 0,63 ng/kg de poids corporel. Les limites dans l'eau potable sont fixées de manière à ce qu'une femme ne consomme que 20 % (au Danemark seulement 10 %) de la dose journalière tolérable de PFAS-4, dont le dépassement pourrait avoir des effets négatifs sur le système immunitaire du bébé pendant la grossesse et l'allaitement ultérieur16.

D'autres pays de l'UE comme la France, la Belgique (Wallonie), la République tchèque, la Hongrie ou l'Autriche ont renoncé aux valeurs limites de protection pour le PFAS-4.

¹⁵ EFSA (2020): Risque pour la santé humaine lié à la présence de substances perfluoroalkylées dans les aliments; https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2020.6223

¹⁶ EFSA 2020 : PFAS dans les aliments : l'EFSA évalue les risques et fixe les doses tolérables

3.2.2 La limite d'eau potable du RIVM

En 2021, le RIVM néerlandais avait établi une valeur guide cumulative pour l'eau potable de 4,4 ng/L pour le PFAS-4 (la somme du PFOA, du PFOS, du PFNA et du PFHxA) sur la base de l'évaluation du PFAS-4 par l'EFSA de 2020 et reflétant ainsi l'état des connaissances sur le PFAS.

En 2023, l'agence a été chargée de déterminer également une valeur guide pour l'eau potable pour le TFA. Elle a choisi une approche innovante d'évaluation des risques basée sur les facteurs de puissance relative. Le point de départ était la reconnaissance du fait que le TFA est un PFAS et l'observation que les membres de la famille des PFAS présentent souvent des propriétés toxicologiques similaires (toxicité hépatique, toxicité pour la reproduction, etc.), dans la mesure où les données sont disponibles. Cependant, ils diffèrent dans les doses auxquelles ces propriétés deviennent efficaces. En d'autres termes, différents PFAS peuvent provoquer des effets similaires mais avec des puissances différentes.

Un effet commun observé dans presque tous les PFAS

Le seul PFAS étudié jusqu'à présent, et pour lequel il existe des données

disponibles pour le TFA17, est une lésion hépatique. Le PFOA est un

PFAS qui provoque des lésions hépatiques à de très faibles concentrations.

En comparant les dommages hépatiques causés par le TFA à

ceux causés par le PFOA, la dose de TFA à laquelle cet effet

indésirable se produit est environ 500 fois supérieure à celle

du PFOA18. Sur la base de cette observation, l'agence a

déterminé un facteur de puissance relative RPF = 0,002 pour

le TFA. L'hypothèse sous-jacente du RIVM est que le TFA doit

être présent à une concentration environ 500 fois supérieure à

celle de sa chaîne structurelle plus longue pour développer

une toxicité comparable.

Par conséquent, si 4,4 ng/L est une limite sûre pour le PFOA, alors 2 200 ng/L devrait être une limite tout aussi sûre pour

En conséquence, le RIVM a établi une valeur indicative de référence pour l'eau potable de 2 200 n/L pour le TFA.19

Similairement à la valeur limite pour le PFAS-4, la valeur limite pour le TFA est également basée sur une allocation de 20 % de la dose journalière tolérable de TFA pour la consommation d'eau potable. En effet, l'eau potable n'est pas la seule source de TFA. La contamination de l'eau par le TFA entraîne également une contamination de

Les aliments contenant des AGT. Et malheureusement, les AGT ne sont pas les seuls PFAS auxquels nous sommes exposés. Les calculs de l'EFSA sur les PFAS-4 ont montré qu'une part importante de la population européenne dépasse déjà la dose acceptable de PFAS autres que les AGT.20 Une autre raison de protéger l'eau potable de la pollution chimique.

3.2.3 L'approche traditionnelle de la limite de l'eau potable

Une approche plus traditionnelle que celle choisie par le RIVM pour fixer les limites de l'eau potable est basée sur la dose journalière tolérable (DJT) du contaminant, qui est dérivée à l'aide de facteurs d'incertitude de la valeur NOAEL (la plus basse) observée dans les études animales.

Outre la DJT, ce calcul prend en compte le poids corporel (en kilogrammes) et la consommation quotidienne d'eau (en litres). Il applique également un facteur d'allocation, généralement de 0,2, pour réserver 80 % de la DJT à d'autres voies d'exposition, car l'eau potable n'est pas la seule voie d'exposition au polluant, comme le décrit la directive de l'OMS sur la qualité de l'eau potable.

¹⁷ RIVM 2023: p. 13

En se référant à l'évaluation de l'EFSA sur le PFAS-4, qui correspond à une dose journalière tolérable (DJT) de 0,63 ng/kg de poids corporel pour le PFOA (en l'absence de PFOS, PFNA et PFHxA), en utilisant un RPF de 0,002, la DJT pour le TFA est calculée à 315 ng/kg de poids corporel (= 0,315 μg/kg de poids corporel).

¹⁹ RIVM 2023 : p. 15

EFSA 2020b : Risque pour la santé humaine lié à la présence de substances perfluoroalkylées dans les aliments

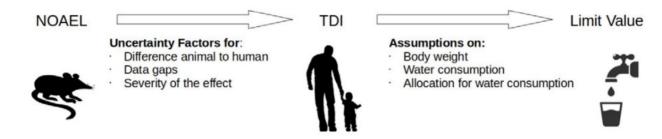


Figure 6. La méthode classique pour dériver une valeur limite pour l'eau potable est la DJT.

La ligne directrice de l'OMS pour la qualité de l'eau potable définit trois scénarios d'exposition alternatifs pour la dérivation d'une valeur limite pour l'eau potable : pour les adultes, l'hypothèse par défaut pour la consommation est de 2 litres d'eau par jour avec un poids corporel de 60 kg (0,033 L/kg de poids corporel/jour). Pour les jeunes enfants, une consommation par défaut de 1 litre est supposée pour un poids corporel de 10 kg (0,1 L/kg de poids corporel/jour).

jour) ; et pour les nourrissons nourris au biberon, une consommation de 0,75 litre est supposée pour un poids corporel de 5 kg (0,15 L/kg de poids corporel/jour).

Une valeur limite qui a été déduite à partir d'hypothèses d'exposition pour les adultes peut donc conduire à un dépassement régulier et significatif de la DJT sur plusieurs années, car les jeunes enfants consomment beaucoup plus d'eau par rapport à leur poids corporel et absorbent donc beaucoup plus de polluants. Malheureusement, l'OMS prend

L'OMS a une position ambivalente concernant les scénarios d'exposition et ne recommande pas spécifiquement de prendre en compte le groupe de population le plus exposé. Cependant, l'OMS recommande de calculer la valeur limite sur la base de la consommation d'eau standard de 0,5 à 1,5 million de personnes. Les nourrissons nourris au sein, qui sont considérés comme le groupe le plus vulnérable21.

En ce qui concerne les PFAS en particulier, il ne fait aucun doute que les nourrissons constituent le groupe le plus vulnérable. Ils sont non seulement les plus exposés aux PFAS par l'alimentation22, mais ils ont aussi la charge corporelle la plus élevée et sont particulièrement sensibles aux influences perturbatrices au cours de leur développement précoce23. Pour cette raison, il semble prudent d'utiliser la consommation d'eau des nourrissons de 0,15 litre/kg24 pour calculer une valeur limite d'eau potable qui soit protectrice pour tous les groupes de population (c'est-à-dire poids corporel = 5 kg et consommation d'eau = 0,75 L).

TDI [μ g/kg/day] x Body Weight [kg] x Allocation Factor Drinking Water Limit [μ g/L] =

Water Consumption [L/day]

²¹ Cependant, il est difficile de comprendre pourquoi l'OMS n'utilise pas généralement la protection des nourrissons et des enfants, qui seront toujours le groupe de personnes le plus exposé, comme référence lors de la fixation des limites d'eau potable (voir : OMS (2022) : Lignes <u>directrices pour</u> la qualité de l'eau potable (p. 177)

²² EFSA 2020 : PFAS dans les aliments : l'EFSA évalue les risques et fixe les doses tolérables

La santé des enfants et l'environnement : problèmes de santé publique et défis en matière d'évaluation des risques. Environ Health Perspect. 2004 Fév;112(2):257-65

Selon le comité scientifique de l'EFSA 2017, la consommation quotidienne moyenne d'eau des nourrissons nourris au biberon et ayant une consommation élevée d'eau est de 227,5 ml/kg de poids corporel par jour. L'inclusion de ce groupe particulièrement exposé dans la population des nourrissons nécessiterait une réduction de 34 % de la consommation recommandée.

Sur la base de la valeur TDI de 50 µg/kg établie par l'EFSA en 2014, on obtiendrait une valeur limite pour l'eau potable de 67 000 ng/L. Mais cela n'est le cas que si l'on adopte au moins une approche de précaution en prenant en compte l'exposition des nourrissons.

Si l'on combine la DJT calculée par l'EFSA avec les données d'exposition d'un adulte de 60 kg buvant 2 litres par jour,25 le niveau de protection qui en résulterait serait encore plus faible, correspondant à une limite de 300 000 ng/l. C'est 136 fois plus élevé que la recommandation indicative pour l'eau potable proposée par les autorités néerlandaises. autorités.

Compte tenu des considérations décrites dans la section 3.1, il existe un risque inacceptable qu'une telle valeur sous-estime les risques réels pour la santé associés au TFA en raison de lacunes importantes dans les données relatives au calcul de la DJT qui n'ont pas été prises en compte par des facteurs d'incertitude appropriés.

Il va sans dire qu'une telle valeur n'est pas utile pour toute tentative d'évaluation des impacts potentiels sur la santé des niveaux actuels d'AGT dans l'eau potable. Cependant, dans les sections précédentes, nous avons découvert les outils proposés par l'OMS pour tenir compte de l'incertitude scientifique due aux lacunes des données dans l'évaluation des risques des produits chimiques.

Cela nous permet de calculer ce que pourrait avoir un TDI, et par la suite une limite d'eau potable pour le TFA. il semble que l'évaluation de l'EFSA ait suivi une approche plus prudente. Et comme il existe désormais deux études toxicologiques supplémentaires sur le TFA, nous pouvons effectuer cet exercice de calcul dans le chapitre suivant en utilisant trois études.

3.2.4 Exploration d'une éventuelle plage « sûre » pour les limites de TFA

Tout d'abord, l'exercice suivant est loin de remplacer une évaluation rigoureuse des risques liés à l'ATF. et n'a pas l'intention de le faire. Elle est menée sans connaissance des rapports d'études originaux et s'appuie sur les informations publiées par l'EFSA, l'ECHA et l'UBA sur les études respectives. Son objectif est d'étudier la plage dans laquelle se situent les valeurs limites de l'eau potable lorsque les directives de l'OMS applicables26 sont appliquées de manière conservatrice au plus.

Plus précisément, cela signifie que pour la dérivation d'un TDI: pour une situation de données spécifique pour laquelle les règles de l'OMS prévoient l'application d'un facteur d'incertitude et une plage correspondante est définie pour son ampleur, le facteur le plus conservateur, c'est-à-dire le plus élevé, sera choisi (tout en maintenant la proportionnalité).

Une approche tout aussi conservatrice, ou pourrait-on dire de précaution, est appliquée à la conversion ultérieure de la DJT en limite pour l'eau potable en allouant seulement 20 % de la DJT à la consommation d'eau potable et en prenant en compte l'exposition des nourrissons nourris au biberon dans son calcul, car ils constituent le groupe le plus vulnérable.

²⁵ Remarque : les données d'exposition des adultes ont également été utilisées par l'UBA allemande pour calculer la valeur de référence de l'eau potable pour les AGT de 60 µg/L (voir section 3.2.4). Cependant, contrairement aux recommandations de la directive de l'OMS sur l'eau potable, l'UBA a calculé avec un poids corporel de 70 kg pour une consommation d'eau potable de 2 litres et une allocation de (seulement) 10 % pour l'eau potable.

Les deux réglementations pertinentes qui ont servi de cadre à cet exercice étaient l' OMS (1997) Lignes directrices pour la dérivation de Valeurs indicatives pour les limites d'exposition basées sur la santé et l' OMS (2022) Lignes directrices pour la qualité de l'eau potable.

Commençons par l'étude subchronique de 90 jours sur les rats :

S'il existe une situation où, pour des déficiences majeures dans la base de données, le facteur maximum possible de 100 selon les règles de l'OMS27 devrait être appliqué, ce sont ces déficiences majeures dans la base de données. tabase sur laquelle l'EFSA s'était appuyée en 2014. Ces Les lacunes comprennent à la fois des lacunes générales dans les données (aucune étude animale sur la toxicité chronique, le cancer, la mutagénicité, la toxicité pour la reproduction, la toxicité pour le développement et aucune donnée sur les effets perturbateurs endocriniens) et des lacunes dans l'étude pivot ellemême (seulement 90 jours au lieu d'une étude d'un an). L'application de ce facteur d'incertitude supplémentaire de 10028 Les résultats donnent une DJT de 1 µg/kg/jour. En utilisant les données d'exposition des nourrissons nourris au biberon et en attribuant 20 % de la DJT à la consommation d'eau potable, une limite provisoire29 pour l'eau potable de 1 300 ng/L peut être calculée (voir le tableau 2).

La deuxième étude est une étude de 52 semaines sur l'eau potable avec des rats du fabricant de PFAS Solvay de 2019, à partir de laquelle l'Allemagne a obtenu des résultats positifs.

L'UBA30 a établi une valeur guide pour l'eau potable de 60 000 ng/L pour le TFA.

Malheureusement, cette valeur indicative recèle une risque considérable de ne pas fournir une protection suffisante. L'effet critique dans cette étude était une lésion hépatique basée sur des niveaux élevés d'ALT31. La NOAEL identifiée était de 1,8 mg/kg de poids corporel par jour. La DJT a été calculée en utilisant uniquement un facteur d'incertitude par défaut de 100, tandis que le groupe de population le moins sensible, représenté par un adulte de 70 kg buvant 2 litres d'eau par jour, a été pris en compte pour le calcul de la valeur guide32. Cependant, en adoptant une approche plus prudente et conservatrice en appliquant un facteur d'incertitude supplémentaire de 10 pour les déficiences majeures dans la base de données33 et en reconnaissant l'exposition significativement plus élevée des nourrissons aux AGT par l'eau potable, cela donne une DJT de 1,8 μg/kg de poids corporel par jour et une limite dans l'eau potable de 2 400 ng/L (voir tableau 2).

OMS (1997): Évaluation des risques pour la santé humaine liés aux produits chimiques : élaboration de valeurs indicatives pour les limites d'exposition basées sur la santé (voir p. 21)

Comme expliqué dans la section 3.1, la question fondamentale qui se pose est de savoir si une situation de données aussi éparses, comme ce fut le cas pour le TFA en 2014, est compatible avec une dérivation sérieuse d'une DJT. Cependant, si l'on décide de dériver une DJT, il existe de solides arguments en faveur de l'application du facteur d'incertitude maximal de 100 afin de tenir compte de la combinaison de : i) l'absence totale de toutes les études importantes, ii) le profil de toxicité problématique des PFAS structurellement apparentés, et iii) le statut particulier de l'eau potable concernant une éventuelle exposition régulière à une valeur limite (erronée) dangereuse par un très grand nombre de personnes sur de très longues périodes.

Selon les directives de l'OMS sur l'eau potable, dans les situations où il existe « d'importantes incertitudes scientifiques concernant la dérivation des valeurs indicatives fondées sur la santé », nécessitant des facteurs d'incertitude supérieurs à 1 000, les valeurs indicatives résultantes doivent être désignées comme des « directives provisoires ».

³⁰ UBA (2020) : Capacité à utiliser des instructions générales pour les substances trifluorescentes (TFA)

³¹ L'ALT (alanine aminotransférase) est un biomarqueur couramment utilisé dans les études cliniques et toxicologiques pour évaluer les lésions hépatiques.

³² Veuillez noter: Le calcul de l'UBA a adopté une approche plus prudente que celle recommandée par la Directive sur l'eau potable de l'OMS Ligne directrice, lors de l'attribution de seulement 10 % de la DJT à l'exposition via l'eau potable.

Dériver une DJT uniquement sur la base d'une seule étude d'alimentation d'un an avec des rats, en l'absence d'études animales sur la génotoxicité, la cancérogénicité, la toxicité pour le développement ou d'études sur l'activité de perturbation endocrinienne, revient à s'appuyer toujours sur une base de données plutôt mince, bien que légèrement améliorée par rapport à 2014. Par conséquent, un facteur d'incertitude (typique) de 10 pour les lacunes majeures dans une base de données de toxicité devrait être appliqué ici, en particulier au regard du profil de toxicité problématique d'autres PFAS et à la lumière du statut particulier de l'eau potable au regard du possible dépassement régulier de la HBGV d'un très grand nombre de personnes sur de très longues périodes de temps en cas de DJT (par erreur) erronée.

Enfin, nous considérons la toxicité pour le développement/ étude de tératogénicité34 par Bayer et Solvay : des lapins ont reçu différentes doses (180, 375 et 750 mg/kg/jour) de TFA pendant la grossesse.

Des malformations sévères, touchant particulièrement les yeux mais aussi le squelette, ont été observées à toutes les doses. Aucune dose sans effet et donc aucune NOAEL n'ont donc pu être identifiées dans cette étude.

Par conséquent, la dose la plus faible a été identifiée comme étant la dose minimale avec effet nocif observé (LOAEL), qui était de 180 mg/kg/jour. Selon les directives de l'OMS, dans de tels cas, la LOAEL divisée par 10 peut être utilisée comme point de départ pour dériver une DJT. Les lacunes dans la base de données35 ainsi que la gravité et l'irréversibilité de l'effet pourraient être comblées en appliquant un facteur d'incertitude supplémentaire de 10 chacun, comme le suggère explicitement l'OMS pour les malformations tions chez les fœtus. Cela donne une valeur TDI de 1,8 µg/kg de poids corporel par jour et une limite d'eau potable de 2 400 ng/L lorsque l'on considère l'exposition des nourrissons36 (c'est une coïncidence si ces valeurs correspondent à celles

dérivées de l'étude sur les rats).

Base de données (Étude / Effet)	NOËL (mg/kg pc)	Facteurs d'incertitude (UF)	Résultat TDI [µg/kg pc/j]	Résultat Limite d'eau potable [ng/L]
Étude d'alimentation de 90 jours chez le rat (toxicité hépatique)	10 mg/kg/j	Par défaut : 10 x 10 UF supplémentaire : 100 (déficiences majeures des donné → Total UF : 10 000	1 es)	1 300
Étude de toxicité chronique de 52 semaines chez le rat (toxicité hépatique)	1,8 mg/kg/j	Par défaut : 10 x 10 UF supplémentaire : 10 (lacunes majeures des données → Total UF : 1 000	1.8 \$)	2 400
Étude de tératogénicité chez le lapin (malformations fœtales)	LOAEL: 180 mg/kg/j -> « NOAEL » : 18 mg/kg/j	Par défaut : 10 x 10 UF supplémentaire : 10 (lacunes majeures des données UF supplémentaire : 10 (gravité et irréversibilité de l'effet) → Total UF : 10 000	\$) 1.8	2 400

Tableau 2. Dérivation expérimentale des limites d'AGT en utilisant l'approche la plus prudente avec l'application de facteurs d'incertitude (UF) et de scénarios d'exposition (TDI : dose journalière tolérable)

³⁴ Acide trifluoroacétique. Toxicité pour le développement / tératogénicité, ECHA https://echa.europa.eu/fr/registration-dossier/-/registered-dossier/52 03/7/9/3/?documentUUID=bbe1c0df-91db-4cef-a965-89ded98a88c8

Il n'existe toujours pas d'étude de cancérogénicité à long terme, ni d'étude de génotoxicité ou de mutagénicité animale, ni d'étude de neurotoxicité développementale disponible.

Pour calculer une limite d'exposition à l'eau potable à partir d'une valeur de DJT basée sur des malformations fœtales, on pourrait soutenir que, contrairement aux cas précédents, l'exposition des femmes enceintes est la plus importante. Dans cette hypothèse (2 litres d'eau par jour, 60 kg de poids corporel et un facteur d'attribution de 0,2 pour l'eau potable), la limite d'exposition à l'eau potable serait de 11 µg/L. Cependant, comme on ne peut exclure que l'exposition quotidienne aux AGT chez les fœtus de femmes enceintes – peut-être en raison d'une perturbation endocrinienne – puisse également entraîner des malformations chez les nourrissons et les jeunes enfants, il semble approprié de considérer les nourrissons et les jeunes enfants comme le groupe le plus sensible. Le tableau suivant donne un aperçu des facteurs d'incertitude et des scénarios d'exposition utilisés dans les approches ci-dessus pour dériver les valeurs de DJT et les limites d'exposition à l'eau potable.

Il est intéressant de noter que trois valeurs indicatives pour l'eau potable, issues d'études très différentes utilisant des facteurs d'incertitude différents et sous la seule condition que les lignes directrices de l'OMS applicables soient interprétées de la manière la plus conservatrice possible, se soient finalement rapprochées.

Il convient également de noter que ces valeurs se situent dans la même fourchette que la valeur indicative pour l'eau potable fixée par le RIVM, même si cette dernière repose sur une hypothèse initiale complètement différente.

Étant donné que les trois valeurs TDI ont été dérivées par En utilisant des facteurs d'incertitude relativement élevés à très élevés, on peut s'attendre, selon la directive de l'OMS pour l'eau potable, à ce que les valeurs limites de l'eau potable qui en résultent tendent à présenter des risques plus importants qu'ils ne le sont en réalité. Le principe « mieux vaut prévenir que guérir » sous-tend cette approche : en cas d'incertitude, il convient de choisir une approche prudente qui puisse sur-évaluer les risques.

évaluer les risques pour garantir qu'aucun dommage pour la santé ne se produise jusqu'à ce que davantage de données soient disponibles. L'objectif est de minimiser limiter les risques et s'assurer que les mesures prises pour respecter les valeurs limites, assurer une protection suffisante.

Dans ce contexte, il est plutôt rassurant de constater que toutes les valeurs déterminées selon ce principe se situent clairement audessus du niveau de contamination moyen de 750 ng/L constaté dans nos analyses d'eau potable. Même pour les deux échantillons d'eau les plus fortement contaminés, où nous avons trouvé des valeurs supérieures à la valeur de référence du RIVM, il n'y a pas d'épuisement (théorique) de la DJA par la consommation d'eau potable, car la référence attribue 80 % de la DJA à d'autres voies d'exposition.

Dans l'ensemble, les résultats de notre exercice ne sont pas Les résultats de cette étude montrent que le RIVM, avec sa méthode innovante de calcul d'une valeur indicative pour l'eau potable, a atteint un seuil qui ne serait pas suffisamment protecteur. Cela est également quelque peu rassurant.

Il convient toutefois de noter une clause de non-responsabilité.

Tous ces exercices et les valeurs seuils qui en résultent sont basés sur l'hypothèse selon laquelle le TFA est un produit chimique dit à seuil pour lequel des limites sûres peuvent être fixées. être fixé. Toutefois, sur la base des données disponibles, nous ne pouvons pas exclure la possibilité que le TFA, comme beaucoup de ses parents structurels, soit un produit chimique sans seuil et puisse exercer des effets cancérigènes, perturbateurs endocriniens ou tératogènes pour lesquels aucun seuil de sécurité ne peut être établi.

3.2.5 Approche des substances chimiques sans seuil

Les PFAS constituent un groupe de substances extrêmement problématiques, et bon nombre, voire la totalité, des PFAS qui ont été étudiées de manière adéquate doivent être considérées comme des « produits chimiques sans seuil », ce qui signifie qu'aucun niveau d'exposition ne doit être considéré comme totalement sûr. Les produits chimiques sans seuil sont principalement ceux qui sont génotoxiques (causant des dommages à l'ADN) et cancérigènes, mais aussi des substances qui provoquent des effets indésirables via un mode d'action perturbateur endocrinien. Les produits chimiques perturbateurs endocriniens peuvent provoquer des troubles de la reproduction, des cancers hormono-dépendants, des troubles de la fonction thyroïdienne, des troubles du développement, des troubles métaboliques, des troubles immunitaires, ainsi que des troubles neurologiques et comportementaux. L'exposition à de faibles niveaux de ces produits chimiques au cours des premiers stades de la vie de l'er

Le développement de la maladie peut entraîner des effets indésirables permanents, ce qui expose davantage les femmes enceintes, les bébés et les jeunes enfants. Les scientifiques s'accordent à dire que qu'il n'est pas certain qu'un seuil de publicité soit atteint.

Une capacité peut être établie pour un développement précoce37.

Il est donc logique de tenter de maintenir l'exposition humaine à ces substances aussi faible que possible.

Les pesticides sont conçus pour être biologiquement actifs et toxiques pour les organismes vivants. Ils sont utilisés délibérément en grandes quantités dans les champs, contaminant l'environnement et les ressources en eau, et finissent par se retrouver sous forme de résidus dans nos aliments. Non seulement la faune et les écosystèmes, mais aussi les ouvriers agricoles, les résidents des zones agricoles et les consommateurs, y compris les membres les plus vulnérables de notre population, sont exposés à ces produits chimiques.

Compte tenu du risque qui en résulte, le règlement de l'UE sur les pesticides interdit les substances ayant des propriétés particulièrement dangereuses pour lesquelles aucun seuil de sécurité ne peut être établi et, par conséquent, aucun niveau d'exposition sûr ne peut être déterminé. Cela signifie que les substances actives des pesticides ayant des propriétés mutagènes, cancérigènes, toxiques pour la reproduction et perturbatrices endocriniennes doivent être interdites ou (à l'exception des mutagènes) ne peuvent être utilisées que dans des systèmes fermés où aucun contact humain n'est possible et où aucun résidu n'est détecté dans les aliments 38.

leurs métabolites relèvent de l'un de ces dangers

classes, puis le composé pesticide parent ne peut pas non plus être autorisé.

Étant donné que de nombreux PFAS sont considérés comme des produits chimiques sans seuil, il est raisonnable de se demander si cela s'applique également au TFA.

Dans le rapport précédent TFA in Water - L'héritage des PFAS sous le radar (p. 12) nous avons mis en lumière le mythe des chaînes courtes inoffensives et montré que les publications commandées ou financées par l'industrie de la fluoration ont été, et sont toujours, une force motrice dans la création et la diffusion de ce mythe. Les autorités réglementaires et même les scientifiques réputés prennent parfois ces travaux sponsorisés par l'industrie au pied de la lettre39.

Les données scientifiques sont particulièrement faciles à présenter comme s'il s'agissait de faits lorsque les données scientifiques sont rares, comme c'est le cas pour le TFA. Le discours de l'industrie se présente à peu près comme suit : « Bien que le TFA soit formellement un PFAS, il ne doit pas être comparé à d'autres PFAS.

Le TFA est non seulement moins puissant, mais ne peut pas non plus s'accumuler dans le corps (car il n'est pas liposoluble) et est donc rapidement éliminé par l'organisme. » Ce récit a déjà été utilisé pour les PFAS à chaîne courte (C4 à C7), qui ont été démystifiés il y a plus de dix ans40, mais il est toujours utilisé

avec PFAS à chaîne ultra-courte.

Cependant, depuis au moins 2023, ce récit devrait également être considéré comme réfuté pour TFA, car

³⁷ Munn S, Goumenou M. Seuils pour les perturbateurs endocriniens et incertitudes associées. EUR 26068. Luxembourg (Luxembourg): Office des publications de l'Union européenne; 2013. JRC83204 https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC83204

Onformément au Règlement sur les pesticides (UE) 1107/2009, annexe II 3.6.3 - 3.6.5, une substance active ne doit pas être approuvée si elle est classée comme cancérigène, toxique pour la reproduction ou perturbateur endocrinien « à moins que l'exposition des humains à cette substance active, à ce phytoprotecteur ou à ce synergiste dans un produit phytopharmaceutique, dans les conditions d'utilisation réalistes proposées, soit négligeable, c'est-à-dire que le produit est utilisé dans des systèmes fermés ou dans d'autres conditions excluant le contact avec les humains et que les résidus de la substance active, du phytoprotecteur ou du synergiste concerné dans les denrées alimentaires et les aliments pour animaux ne dépassent pas la valeur par défaut fixée conformément à l'article 18, paragraphe 1, point b), du règlement (CE) n° 396/2005. » La valeur par défaut est fixée à la limite de quantification qui est de 0.1 mg/kg.

³⁹ Goorden Thomas (2023) ; L'hypothèse des PFAS sombres - Stratégies de tromperie

⁴⁰ Pérez F. et al. 2013 : Accumulation de substances perfluoroalkylées dans les tissus humains, Environment International, Volume 59, Pages 354-362

Les PFAS à chaîne ultracourte, principalement le TFA, ont été identifiés comme les « produits chimiques éternels » prédominants dans le sang de 81 Américains dans le cadre d'une étude épidémiologique41. Des analyses appariées ont également montré une corrélation statistiquement significative entre les concentrations de TFA dans le sang et dans l'eau potable. Une découverte plutôt inquiétante était que les concentrations de TFA dans le sérum sanguin étaient en moyenne 76 fois supérieures aux concentrations de TFA correspondantes dans l'eau potable, ce qui indique un effet bioaccumulatif. Les auteurs soupçonnent que, comme d'autres PFAS (y compris les chaînes courtes), le TFA à chaîne ultracourte se lie également aux protéines sériques et s'accumule ainsi dans l'organisme. Ce n'est en fait pas une bonne nouvelle. Les produits chimiques qui peuvent se lier aux protéines sériques sont souvent connus comme des perturbateurs endocriniens cancérigènes et reproducteurs

propriétés toxiques et peuvent causer des problèmes de développement et les troubles métaboliques.

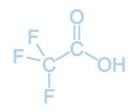
S'il fallait encore prouver que le TFA n'est pas une substance inoffensive, Bayer, le fabricant de PFAS, lui a fourni l'étude de tératogénicité sur des lapins réalisée à la demande de l'EFSA. Comme nous l'avons appris précédemment, le TFA a provoqué de graves malformations congénitales chez les lapins après une exposition prénatale.

Cela a suscité d'importantes inquiétudes et a conduit les autorités allemandes à demander que le TFA soit classé comme une substance « reprotoxique » de catégorie 1B.

L'Agence européenne des produits chimiques a commencé
l'évaluation, et si elle accepte cette proposition de classification, alors
le TFA sera considéré comme un métabolite pertinent et tous les
pesticides PFAS perdront en conséquence leur autorisation de mise sur
le marché.



⁴¹ Zheng G. et al. (2023); Niveaux élevés d'acides perfluoroalkyliques à chaîne ultracourte et courte dans les foyers et chez les personnes aux États-Unis, Environmental Science & Technology 57 (42), 15782-15793



Comme expliqué dans le rapport précédent TFA in Wa-ter - PFAS Legacy Under the Radar (p. 7), les calculs de l'UBA allemande indiquent que l'utilisation de pesticides PFAS est la principale source de contamination des eaux souterraines et de surface par le TFA, suivie des réfrigérants, qui appartiennent au groupe des gaz fluorés. Bien que le TFA représente, à notre connaissance, la plus grande contamination des eaux de surface et souterraines par l'homme à l'échelle d'une région,

Fabriqué à partir de produits chimiques, il n'est pas ou peu contrôlé dans de nombreux pays de l'UE. Aucune norme de qualité environnementale (NQE) n'a encore été définie pour le TFA, il n'est pas répertorié comme substance prioritaire dans la directive-cadre sur l'eau ou la directive sur les eaux souterraines, et il n'existe pas de limites légales claires pour l'eau potable. Du point de vue de la législation européenne sur l'eau, le TFA est actuellement un produit chimique « invisible ».

4.1 TFA - Pas un métabolite pertinent ... ?

Le concept de métabolites pertinents et non pertinents découle du règlement 1107/2009 de l'UE sur les pesticides et des réglementations sur l'eau. Le terme « métabolite » dans ce contexte fait référence à tout produit intermédiaire et produit final de la dégradation des substances actives des pesticides. Un métabolite est considéré comme « pertinent » lorsqu'il présente une préoccupation toxicologique pour la santé humaine. À cet égard, conformément au règlement (UE) 284/2013 sur les exigences en matière de données relatives aux produits pesticides, si un métabolite de pesticide est présent à des concentrations supérieures à 100 ng/L dans les eaux souterraines, une évaluation de leur pertinence est nécessaire.

Cependant, aucune évaluation toxicologique approfondie n'a été réalisée pour le TFA, bien qu'il soit probablement responsable de la plus grande contamination des plans d'eau et des réserves d'eau potable d'Europe par un produit chimique synthétique. Ceci est important car les directives sur l'eau potable (UE) 2020/2184 et sur les eaux souterraines 2006/118/CE prévoient que les concentrations de pesticides et de leurs métabolites pertinents ne doivent pas dépasser 100 ng/L.

Français Par conséquent, conformément au règlement de l'UE sur les pesticides et à la protection des ressources en eau contre l'utilisation de pesticides, si l'utilisation d'un pesticide entraîne que la substance active du pesticide ou ses métabolites pertinents dépassent le seuil limite de 100 ng/L dans les eaux souterraines, la substance ne doit pas être autorisée42. Le fait que 37 pesticides PFAS soient actuellement autorisés dans l'UE est essentiellement dû au fait que les régulateurs de l'UE ne considèrent pas le TFA, leur produit de dégradation persistant commun, comme un « métabolite pertinent » dans le contexte de l'évaluation des risques liés aux pesticides. Mais cette (mauvaise) classification, qui s'est produite pour la première fois il y a environ 25 ans et a donné lieu à l'approbation de dizaines de substances actives PFAS depuis lors, signifie également que la limite légale de 100 ng/L pour les métabolites pertinents dans les eaux souterraines et l'eau potable n'a jamais été appliquée au TFA dans le cadre de la réglementation sur l'eau.

Il est important de noter que les États membres avaient la possibilité de classer eux-mêmes les TFA comme pertinents pour leurs propres objectifs nationaux de gestion de l'eau, indépendamment de l'évaluation de l'UE, mais ils ne l'ont pas fait.

⁴² Document d'orientation sur l'évaluation de la pertinence des métabolites dans les eaux souterraines des substances réglementées par le règlement (CE) 1107/2009. Octobre 2021. Sanco/221/2000 – rév.11

Cela a privé les régulateurs d'un moyen essentiel de prévenir, de surveiller et de limiter la pollution de l'eau par les TFA. La classification des TFA comme métabolites pertinents

pendant 25 ans aurait empêché l'autorisation des pesticides PFAS et aurait ainsi éliminé la principale source de contamination de nos eaux par les TFA.

Cette classification (erronée) est une grave erreur résultant de la sous-étude de la formation de TFA dans l'environnement (y compris l'eau)43, de la sous-estimation par l'EFSA du risque de contamination et de l'acceptation de cette situation par la Commission européenne. Les substances qui ont certaines propriétés toxicologiques considérées comme inacceptables sont des métabolites pertinents par la loi. La récente détection de malformations graves chez les fœtus de lapins exposés au TFA est une propriété toxicologique inacceptable. Sa détection n'est pas vraiment surprenante. Au plus tard depuis

les révélations en lien avec les Eaux Sombres

Depuis le scandale de 2001, des malformations et des effets cancérigènes d'autres représentants structurellement apparentés du groupe des PFAS sont connus44. Pris ensemble, cela permet de supposer que les produits chimiques individuels du groupe des PFAS sont inoffensifs et non pertinents - en l'absence d'une base de données permettant de les évaluer.

soutenir cette hypothèse est hautement discutable.

Il est évident que l'EFSA et la Commission européenne

La police a joué un rôle très ignoble dans cette affaire.

Il ne faut cependant pas oublier que les États membres ont eux aussi un rôle important à jouer dans ces décisions et qu'ils exercent souvent une influence considérable. Il n'est donc pas faux de parler d'une

échec par rapport à TFA.

politique collective.

Toutefois, les valeurs limites pour les PFAS dans l'eau potable deviendront juridiquement contraignantes pour la première fois à partir de 2026. Par définition, celles-ci devraient également inclure le TFA.

4.2 TFA et la directive sur l'eau potable

La qualité de l'eau potable dans l'UE est réglementée par la directive sur l'eau potable (2020/2184/UE). Dans le cadre de la dernière modification de 2020, des valeurs limites pour les PFAS ont été adoptées pour la première fois, bien que le respect et la surveillance de ces valeurs ne soient obligatoires qu'à partir du 12 janvier 2026. Étant donné que le groupe des composés PFAS comprend plus de 10 000 substances, mais que des données toxicologiques suffisantes ne sont disponibles que pour un petit groupe de PFAS, deux valeurs limites de groupe ont été fixées.

ont été fixés :

- « PFAS total » : 500 ng/L s'applique à toutes les substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées.
- « Somme des PFAS » : 100 ng/L s'applique à un groupe de 20 PFAS45

Le TFA est formellement inclus dans la définition du paramètre « PFAS total », car il fait partie de la totalité des substances per- et polyfluoroalkylées, comme le précise la Commission européenne dans son projet de lignes directrices techniques sur la surveillance des paramètres « PFAS total » et « somme des PFAS » de janvier 202446.

La somme des PFAS est identique aux 20 PFAS que nous avons analysés dans des échantillons mixtes dans cette étude (voir section 2.1)

⁴³ À notre connaissance actuelle, la pertinence du TFA pour les eaux souterraines n'a été évaluée et complétée que pour trois substances : le flurtamone, l'haloxyfop-P et le tritosulfuron. D'autres évaluations des risques sont en cours (flufénacet et fluopyram).

⁴⁴ Stephanie Soechtig (2018) Le diable que nous connaissons Film documentaire

Dans le projet de lignes directrices techniques concernant les méthodes d'analyse pour la surveillance des PFAS dans le cadre de la refonte de la directive sur l'eau potable, il est indiqué : « Le TFA est formellement inclus dans la définition du paramètre « PFAS total » de la refonte de la directive sur l'eau potable, car il fait partie de la totalité des substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées. Par conséquent, les méthodes d'analyse pour le PFAS total devraient également inclure le TFA. »

Par conséquent, selon la Commission européenne, les méthodes d'analyse pour les « PFAS totaux » devraient également inclure les TFA. Cependant, on ne sait pas encore clairement ce que ces méthodes d'analyse impliqueront.

Ce que nous savons déjà, c'est qu'environ la moitié des échantillons d'eau du robinet analysés dans le cadre de notre étude exploratoire ne respectent pas actuellement la valeur de 500 ng/L. Cependant, ce n'est pas une solution d'exiger des fournisseurs d'eau de l'UE qu'ils éliminent les TFA de l'eau, un processus technologiquement très difficile et coûteux, qui nécessite des investissements de plusieurs milliards de dollars dans toute l'Europe et qui finira par diminuer la qualité de l'eau. La seule solution dans ce cas est une interdiction rapide des pesticides PFAS et, si nécessaire, de faire porter la charge aux producteurs de pesticides en appliquant le principe du « pollueur-payeur ».

Il n'est pas clair si la Commission européenne était conscient du niveau de pollution de l'eau par le TFA lorsqu'il a proposé le paramètre « PFAS total » en 2017. Cependant, cela a maintenant changé. Le projet de directive technique cité ci-dessus contient la déclaration remarquable selon laquelle la détection d'une « concentration massique significative de TFA pourrait conduire au non-respect de la valeur paramétrique pour le « total des PFAS » » avec l'ajout encore plus remarquable : « sans que cela soit pertinent pour la santé du consommateur ».

La deuxième valeur limite des PFAS, « Somme des PFAS », est également controversée. Elle n'est pas conforme au risque de contamination de l'EFSA. le PFAS-4 à partir de 202047 et donc plus d'un

La puissance de dix est trop élevée pour être sans danger.

En réaction à cela, certains pays de l'UE, lors de la mise en œuvre de la nouvelle réglementation européenne sur l'eau potable, dont le Danemark, la Suède, les Pays-Bas, la

Belgique (Flandre) et l'Allemagne, ont basé leurs limites nationales d'eau potable sur l'avis de l'EFSA et ont fixé des limites plus strictes pour le PFAS-4. D'autres pays comme la

France, l'Autriche, la République tchèque et la Hongrie n'ont pas fixé de limites protectrices pour le PFAS-4. Vous trouverez plus d'informations à ce sujet dans le Policy Briefing Toxic tide rising: time to tackle PFAS publié par le Bureau européen de l'environnement48.



⁴⁷ EFSA 2020 : PFAS dans les aliments : l'EFSA évalue les risques et fixe les doses tolérables

⁴⁸ EEB (2023): NOTE D'INFORMATION POLITIQUE. La montée des concentrations de substances toxiques : il est temps de s'attaquer aux PFAS. Approches nationales pour lutter contre les FAS dans l'eau potable en Europe

4.3 Révision de la législation européenne sur l'eau

L'eau potable dans l'UE provient à la fois des eaux de surface et des eaux souterraines. Les limites européennes de polluants dans ces eaux naturelles d'où nous obtenons de l'eau potable sont réglementées par la directive-cadre sur l'eau (DCE, 2000/60/CE), la directive relative aux normes de qualité environnementale (NQEE, 2008/105/CE) et la Directive sur les eaux souterraines (GWD, 2006/118/CE). Cependant, un seul PFAS est actuellement réglementé par la législation européenne sur l'eau : le PFOS a été inclus comme « substance dangereuse prioritaire » dans l'annexe X de la directive sur l'eau.

Directive-cadre en 2013, trois ans après son interdiction à l'échelle de l'UE. Cela signifie que les États membres

doit surveiller la présence de SPFO dans l'eau et prendre des mesures pour garantir que la NQE ne soit pas dépassée.

En octobre 2022, la Commission européenne a proposé de nouvelles substances prioritaires (pour les eaux de surface) et de nouveaux polluants pour les eaux souterraines. La proposition comprend une valeur seuil de 4,4 ng/L pour un groupe de 24 PFAS dans les eaux de surface et souterraines et une valeur seuil pour les PFAS dans le biote (0,077 µg/kg de poids humide, également pour le groupe des 24 PFAS). Les valeurs seuils sont exprimées en équivalents PFOA, et l'approche du facteur de puissance relative a été utilisée pour déterminer la valeur seuil du groupe afin de tenir compte des différences de toxicité des différentes substances.

À l'heure actuelle, la législation de l'UE réglementant les produits chimiques (tant les réglementations sur les sources telles que REACH que les réglementations environnementales telles que la directive-cadre sur l'eau) et leurs effets se concentre principalement sur les substances individuelles. Cela permet de remplacer facilement la substance réglementée par une autre ayant des effets nocifs similaires.

Les effets des mélanges chimiques, qui peuvent survenir même lorsque les substances individuelles sont présentes en quantités « sûres », suscitent également une inquiétude croissante

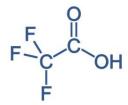
La réglementation des substances en tant que groupe, par exemple en fixant une valeur seuil pour un groupe de substances ayant des propriétés similaires, est un moyen de lutter contre ce phénomène et est conforme à l'objectif de la Stratégie sur les produits chimiques pour la durabilité visant à réglementer les substances en tant que groupe.

En septembre 2023, le Parlement européen a adopté sa position sur la proposition de la Commission, y compris un amendement demandant à la Commission d'élaborer un paramètre « total de PFAS » pour les eaux de surface et souterraines. Par définition, ce paramètre devrait également inclure les TFA. Selon certaines informations, sous la direction du Centre commun de recherche de la Commission européenne, diverses options sont en cours d'élaboration pour déterminer à quoi pourrait ressembler un paramètre dans le cadre de la DCE qui inclurait les TFA. Les options possibles pourraient être une norme de qualité distincte ou une inclusion dans la somme de PFAS proposée par la Commission, où sa puissance relative pourrait être prise en compte.

Le Conseil de l'UE a toutefois récemment adopté une position qui affaiblit considérablement certains éléments clés de la proposition. Elle repousse également à 2039 la date de mise en conformité avec les exigences, avec la possibilité de la reporter encore à 2051. Cela ne résoudrait clairement pas les graves problèmes auxquels nous sommes actuellement confrontés en ce qui concerne nos eaux de surface et nos eaux potables. Les positions du Parlement européen et du Conseil seront désormais discutées dans le cadre d'un trilogue.

Le trilogue attendu à l'automne 2024 sous la présidence hongroise du Conseil pourrait et devrait prendre d'importantes décisions prospectives pour mettre fin à la contamination continue des eaux européennes par les TFA et donc de notre eau potable.

Conclusions



Notre enquête exploratoire actuelle sur 55 échantillons d'eau potable provenant de 11 pays européens pays ont montré que le trifluoroacétique

L'acide acétylsalicylique (TFA), un produit de dégradation de certains pesticides PFAS (substances per- et polyfluoroalkylées) et de gaz fluorés, est non seulement un produit chimique synthétique de plus en plus répandu dans les rivières et les lacs européens, mais il est également présent dans l'eau potable en quantités relativement élevées.

Plus précisément, le TFA a été détecté dans 94 % des 36 Échantillons d'eau du robinet provenant de onze États membres de l'UE pays et dans 63 % des 19 bouteilles minérales et les eaux de source. Les concentrations de TFA dans l'eau du robinet variaient entre une valeur inférieure à la limite de détection (< 20 ng/L) et 4 100 ng/L, avec une moyenne de 740 ng/L. Dans l'eau en bouteille, les concentrations de TFA variaient entre une valeur inférieure à la limite de détection et 3 200 ng/L, avec une moyenne de 278 ng/L. L'analyse de 24 autres PFAS dans quatre échantillons composites a confirmé que le TFA est le contaminant PFAS prédominant dans l'eau potable

La présence généralisée et les concentrations élevées de TFA dans l'eau potable (environ un ordre de grandeur supérieur à la limite légale pour les substances actives des pesticides et leurs métabolites « pertinents ») soulèvent des questions quant aux implications toxicologiques et juridiques. Malgré sa prévalence, il existe étonnamment peu d'études disponibles sur la toxicité du TFA, ce qui rend l'évaluation des risques difficile.

Dans les cas où une évaluation significative des risques n'est pas possible en raison d'un manque d'études, le principe de précaution doit être appliqué. Pour un métabolite de pesticide comme TFA, cela aurait signifié que le limite standard de précaution de 100 ng/L pour les métabolites pertinents aurait dû être appliqué, conformément au règlement de l'UE sur les pesticides.

L'établissement d'une valeur limite de précaution de 100 µg/L pour les « substances anthropiques non évaluées et en particulier pour les produits de dégradation non évalués » dans les eaux de surface et souterraines, à moins que des risques potentiels pour l'environnement et la santé ne puissent être exclus, est également une demande vieille de plusieurs décennies des principaux fournisseurs d'eau européens.

Cet appel aux décideurs repose sur le principe selon lequel l'eau potable ne peut et ne doit être protégée qu'à sa source. Or, les décisions des responsables politiques et des autorités vont à l'encontre de ce principe.

En ne reconnaissant pas le TFA comme un métabolite pertinent des pesticides PFAS, ils ont effectivement levé les valeurs limites légalement établies pour les « métabolites pertinents » dans le cas de TFA, et ont ouvert la porte à la contamination de plus en plus répandue de nos ressources en eau avec cette eau artificielle chimique.

Lorsque les autorités ont dû évaluer la santé risque de ce contaminant – une contamination dont ils sont en partie responsables en raison

Conclusions

à leurs (mauvaises) décisions, ils ont de nouveau choisi le contraire d'une approche de précaution.

a conduit à la création d'un système de santé

Valeurs indicatives et valeurs seuils qui présentent un risque donnant aux décideurs et aux consommateurs un faux sentiment de sécurité.

D'un point de vue juridique, le TFA a été et est toujours un produit chimique « invisible » en raison des décisions des décideurs politiques mentionnées précédemment. Il n'existe pas de normes de qualité pour les eaux souterraines ou de surface, et aucune limite pour l'eau potable.

Avec la révision du Cadre de l'Eau

Directive, cela pourrait changer. Les gouvernements des États membres ont la possibilité de fixer le cap en matière de protection des eaux lors du trilogue prévu à l'automne.

ceci à leurs citoyens.

Les processus au niveau de l'UE doivent être accélérés pour résoudre le problème de manière adéquate.

En outre, les gouvernements peuvent et doivent décider de mesures nationales immédiates pour empêcher une nouvelle augmentation de la contamination, en protégeant leurs ressources en eau et leurs citoyens.

Bien que les niveaux de TFA actuellement détectables dans l'eau potable semblent se situer dans les limites considérées comme sûres, leur apport continue d'augmenter de jour en jour en raison de l'utilisation de pesticides et de réfrigérants PFAS (« F-gaz »). La marge de sécurité, ou tampon de sécurité, est inquiétante. Pour garantir la disponibilité future d'une eau potable sûre pour les citoyens européens, les exigences les plus importantes sont les suivantes :

- · Interdiction immédiate des pesticides PFAS.
- · Interdiction immédiate des gaz fluorés.
- Mise en place d'une restriction générale des PFAS selon REACH.
- Mise en place d'un réseau d'eau potable limite pour les AGT au niveau de l'UE.
- Établissement de normes de qualité pour les eaux réglementées par le Cadre pour l'eau Directif.
- Appliquer le principe pollueur-payeur partout où la purification de l'eau est nécessaire en raison d'une contamination chimique.
- Combler les lacunes en matière de données concernant la toxicité du TFA en facilitant des recherches indépendantes recherche
- Fournir un soutien aux agriculteurs pour remplacer les pesticides PFAS par des méthodes alternatives de protection des cultures, idéalement sans produits chimiques.



TFA éternel dans l'eau que nous buvons

Seule une interdiction rapide des pesticides PFAS et des gaz fluorés peut sauver notre eau







Auteur principal:

Helmut Burtscher-Schaden (GLOBAL 2000)

Auteurs contributeurs*:

Peter Clausing (PAN Allemagne), Angeliki Lyssimachou (PAN Europe), Salomé Roynel (PAN Europe)

Mise en page et visuels :

Marina Lyssimachou (Le Mojo d'Athènes)

Crédits photo : gettyimages (image sur la page de titre), GLOBAL 2000, pixabay, unsplash

Nous remercions les personnes suivantes pour leurs contributions* :

Ina Agafonova (Fondation Via Pontica), Pauline Cervan (Générations Futures), Tjerk Dalhuisen (PAN Europe), Elin Engdahl (Naturskyddsforeningen), Selina Englmayer (GLOBAL 2000), Kistine Garcia (Ecologistas en Acción), Susan Haffmans (PAN Allemagne), Koldo Hernández (Ecologistas en Acción) Sara Johansson (EEB), Janna Kuhlmann (BUND), Margriet Mantingh (PAN Pays-Bas), Virginie Pissoort (Nature & Progrès), Fidrich Róbert (MTVSZ/Amis de la Terre Hongrie), Susanne Smolka (PAN Allemagne), Natalija Svrtan (PAN Europe), François Veillerette (Générations Futures), Claire Wolff (Mouvement Ecologique)

Propriétaire, propriétaire et éditeur du média :

GLOBAL 2000 Verlagsges.mbH, Neustiftgasse 36, 1070 Vienne. Contenu: Umweltschutzorganisation GLOBAL 2000, Téléphone: +43(0)1 812 57 30, E-Mail: office@global2000.at, www.global2000.at, ZVR: 593514598

Date de publication : 10 juillet 2024



Un produit chimique éternel dans l'eau que nous buvons



Contact:

GLOBAL 2000 – Les Amis de la Terre Autriche Neustiftgasse 36, A-1070 Vienne, Autriche www.global2000.at

DI Dr Helmut Burtscher-Schaden : helmut.burtscher@global2000.at

Tél. +43 699 14 2000 34

Réseau européen d'action contre les pesticides (PAN Europe)
Rue de la Pacification 67, 1000, Bruxelles, Belgique

www.pan-europe.info

Salomé Roynel, Chargée de mission : salome@pan-europe.info

Dr Angeliki Lysimachou, Responsable de la science et de la politique : angeliki@pan-europe.info
Tél. +32 2 318 62 55

Générations Futures 179
rue Lafayette 75010 Paris
www.generations-futures.fr

Pauline Cervan, Toxicologue et responsable du projet : pauline@générations-futures.fr



