

Jun 2025

## Acide trifluoroacétique (TFA) – FAQ

*Traduction en français par Générations Futures*

[https://chemtrust.org/wp-content/uploads/TFA\\_FAQ\\_June\\_2025.pdf](https://chemtrust.org/wp-content/uploads/TFA_FAQ_June_2025.pdf)

### Introduction

L'acide trifluoroacétique (TFA) est une petite molécule chimique, très persistante et mobile, dont la présence dans l'environnement augmente constamment. Le TFA fait partie des nombreuses substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS), également appelées « polluants éternels » en raison de leur persistance. Le TFA est un acide perfluorocarboxylique à chaîne courte (PFCA), un sous-groupe des PFAS. On retrouve le TFA dans les eaux souterraines, les sols, les plantes, l'eau potable, ainsi que dans nos boissons et notre alimentation (voir questions 6, 7, 8 et 9). Bien que le TFA soit fabriqué par l'industrie chimique (voir question 3), la principale source de TFA dans l'environnement réside dans sa formation lors de la dégradation d'autres PFAS utilisés comme pesticides et de gaz fluorés (voir questions 1 et 2). Parmi les quelque 10 000 PFAS référencés, environ 2 000 ont à ce jour été identifiés comme pouvant générer du TFA.

Des études récentes sur les effets du TFA chez les mammifères soulèvent de sérieuses inquiétudes concernant sa toxicité potentielle pour le foie et le système reproducteur (voir question 11). L'Allemagne a soumis à l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) une proposition visant à classer le TFA comme substance reprotoxique, ainsi que PMT (persistante, mobile et toxique) et vPvM (très persistante et très mobile). [L'ECHA a ouvert une consultation publique sur cette proposition](#). La persistance du TFA signifie que plus il est produit, plus il s'accumule dans l'environnement, augmentant ainsi l'exposition pour les générations futures (voir question 6).

Une toxicité significative pour l'être humain ou l'environnement (voir questions 11 et 12) pourrait être confirmée prochainement, mais il n'existera alors aucun moyen efficace d'éliminer cette pollution. Par exemple, malgré la recherche de solutions pour retirer le TFA de l'eau potable, toutes les méthodes testées à ce jour se sont avérées inefficaces et/ou beaucoup trop onéreuses (voir question 10).

La meilleure façon d'empêcher l'augmentation de la présence de TFA dans l'environnement est de stopper la production et l'utilisation des substances et produits qui se dégradent en TFA. À cette fin, la [restriction universelle sur les PFAS](#) actuellement discutée par l'ECHA doit être mise en œuvre au plus vite, sans être édulcorée (voir question 13). Cette initiative est déjà soutenue par la société civile, les scientifiques et des entreprises innovantes.

**Pour plus d'informations sur les PFAS et leur réglementation, rendez-vous [ici](#) et [là](#).**

## Questions à propos du TFA

1. Est-il vrai que les gaz fluorés utilisés comme réfrigérants sont les principales sources de TFA ?
2. Les pesticides, biocides et produits pharmaceutiques sont-ils aussi des sources de TFA ?
3. Existe-t-il d'autres sources de TFA dans l'UE ?
4. Le traitement des déchets peut-il également être une source de TFA ?
5. Est-il vrai que le TFA se forme aussi naturellement ?
6. Quelles sont les preuves que le TFA contamine notre environnement ?
7. Est-il vrai que le TFA est fréquemment présent dans l'eau potable ?
8. Dois-je m'inquiéter des niveaux de TFA dans l'eau potable ?
9. Est-il vrai que l'on trouve du TFA dans les jus de fruits, le vin, l'alimentation infantile et les lentilles ?
10. Ne peut-on pas tout simplement retirer le TFA de notre eau et de notre environnement ?
11. Le TFA est peut-être partout, mais existe-t-il des preuves qu'il nuit à notre santé ?
12. Le TFA est-il nocif pour la nature ?
13. Quelle réglementation pour le TFA ?

## **1. Est-il vrai que les gaz fluorés utilisés comme réfrigérants sont les principales sources de TFA ?**

Le TFA est un produit de dégradation de plusieurs gaz fluorés employés comme réfrigérants, par exemple dans les vitrines réfrigérées des supermarchés, la climatisation automobile et les pompes à chaleur. On sait que l'utilisation de ces gaz en particulier est en augmentation. [Les données montrent](#) que les tendances à l'augmentation du TFA dans les carottes de glace arctiques, les feuilles d'arbres et les [eaux souterraines](#) coïncident avec la hausse de l'utilisation des gaz fluorés [1][2] (voir aussi la question 6).

L'augmentation de la production de TFA à partir des gaz fluorés est un cas de substitution regrettable. Certains réfrigérants fluorés, les hydrochlorofluorocarbures (HCFC) et les hydrofluorocarbures (HFC) plus récents, sont en cours de suppression à cause de leur potentiel de réchauffement global (PRG) et sont remplacés par des hydrofluorooléfines (HFO) qui ont un PRG relativement faible. Cependant, les HFO sont des substances PFAS et, lorsqu'ils sont libérés dans l'air, ils se décomposent en TFA. Bien qu'une certaine formation de TFA ait lieu avec les HFC, celle-ci est fortement amplifiée avec les HFO [1].

[Une étude](#) prévoit une augmentation multipliée par 250 du TFA due à la transition du gaz fluoré HFC-134a vers son remplacement HFO-1234yf [3]. CHEM Trust considère qu'il est essentiel que des alternatives aux gaz fluorés soient rapidement adoptées dans la transition écologique afin d'éviter une augmentation du TFA. Selon [le groupe industriel EFCTC](#), le HFO-1234yf est actuellement utilisé dans presque toutes les voitures neuves de l'UE pour la climatisation et le refroidissement des batteries des véhicules électriques [4]. Cependant, des alternatives existent : [Volkswagen](#) s'est déjà engagée à utiliser des réfrigérants sans PFAS dans tous ses véhicules d'ici 2030 [5], ce qui montre qu'une transition loin des HFO est parfaitement possible. De la même manière, les pompes à chaleur utilisent des gaz fluorés comme réfrigérants pour convertir l'énergie de l'environnement en chaleur, mais il existe des alternatives sans PFAS, telles que les pompes à chaleur au propane [6,7] (voir aussi question 13).

Davantage de données sont nécessaires pour estimer la part de TFA produite par les différentes sources. Cependant, les connaissances déjà acquises sur les précurseurs du TFA et les alternatives disponibles permettent aux décideurs politiques d'agir pour restreindre ces substances et réduire la pollution au TFA (voir question 13).

## **2. Les pesticides, biocides et produits pharmaceutiques sont-ils aussi des sources de TFA ?**

Trente-deux produits phytopharmaceutiques (PPP) autorisés dans l'UE sont classés comme PFAS et sont donc des précurseurs potentiels de TFA. [Les pesticides ont été identifiés comme une source majeure de TFA](#) pour les ressources en eau, même si des incertitudes subsistent quant aux taux exacts de formation du TFA à partir des PPP : les seules données disponibles proviennent d'études réalisées dans le cadre du processus d'autorisation européen et actuellement examinées par l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) [8].

Toutefois, l'importance des PPP comme source de TFA est confirmée par des données de surveillance [d'une étude menée par l'Agence fédérale allemande de l'environnement](#) (Umwelt Bundesamt, UBA). Ces données révèlent une hausse significative des concentrations de TFA dans les eaux souterraines liées à l'agriculture, par rapport à d'autres usages des sols [2]. Les niveaux de TFA observés dans les zones d'agriculture intensive dépassent ceux attendus à partir des précipitations, qui touchent pourtant tous les types de sols. Les pesticides représentent donc probablement la principale source de TFA dans les régions d'agriculture intensive.

L'herbicide flufénacet est le pesticide PFAS le plus utilisé dans de nombreux pays, dont la France et l'Allemagne. Il a été identifié par l'UBA comme une source majeure de TFA et fait partie des rares substances pour lesquelles la formation de TFA a été prouvée en laboratoire. Le flufénacet va prochainement être interdit dans l'UE, à la suite de [la conclusion de l'EFSA](#) selon laquelle le TFA répond aux critères de perturbateur endocrinien et présente également un très fort potentiel de contamination des eaux souterraines [9]. L'interdiction du flufénacet (à compter de décembre 2026) permettra de supprimer une source importante de TFA, mais d'autres pesticides PFAS seront toujours utilisés. Par exemple, l'oxyfluorène est plus utilisé que le flufénacet dans le sud de l'Europe, et le diflufénican ainsi que le fluopyram sont toujours commercialisés dans de nombreux États membres. En outre, Bayer propose de remplacer le flufénacet par d'autres pesticides PFAS. C'est pourquoi [PAN Europe](#) réclame l'interdiction de tous les pesticides PFAS [10] (voir aussi question 13).

L'UBA, dans un [rapport supplémentaire](#) publié en 2023 [11], a également envisagé les engrais comme source potentielle de TFA, en raison de la consommation d'aliments végétaux par le bétail (le TFA est retrouvé dans les plantes, voir question 9), mais cette source reste bien moins importante que celle des PPP.

Selon l'UBA, plusieurs produits biocides et médicaments vétérinaires sont également susceptibles d'être des précurseurs de TFA, notamment le fipronil, largement utilisé dans les traitements antipuces destinés aux animaux de compagnie. Cependant, en Allemagne par exemple, l'absence de données sur les ventes de biocides rend difficile l'évaluation du potentiel d'émission de TFA lié à ces produits et aux médicaments vétérinaires.

Concernant les médicaments humains, [une étude récente](#) a identifié le médicament antiviral nirmatrelvir/ritonavir (nom de marque : Paxlovid) comme précurseur du TFA. Il est autorisé dans plusieurs pays pour le traitement des patients atteints de COVID-19 [12]. D'autres médicaments, notamment certains antidépresseurs et traitements contre le cancer, sont aussi des précurseurs du TFA. L'utilisation de boues d'épuration en agriculture fait des produits pharmaceutiques une autre source potentielle de contamination des eaux souterraines par le TFA.

### **3. Existe-t-il d'autres sources de TFA dans l'UE ?**

Les émissions directes issues de la production industrielle et des procédés constituent une autre source de TFA, en plus de sa formation par dégradation (voir questions 1 et 2). Dans l'UE, le TFA est enregistré au titre du règlement REACH (règlement concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques et les restrictions applicables à ces substances) en tant que substance fabriquée et/ou importée dans l'Espace économique européen (EEE). [L'ECHA indique des volumes de TFA allant de 100 à 1 000 tonnes par an](#) [13]. Il est également utilisé comme intermédiaire lors de la fabrication de produits pharmaceutiques par exemple, mais cet usage n'exige pas l'enregistrement des quantités produites, ce qui signifie que l'utilisation réelle de TFA pourrait être supérieure aux données officielles.

Solvay, implantée à Salindres (France), est un exemple de fabricant de TFA au sein de l'UE, ayant entraîné des [niveaux très élevés de contamination des eaux souterraines](#) à proximité du site [14], même si cette usine doit maintenant cesser la production de TFA.

Bien que le manque de données de surveillance rende difficile l'identification précise des sources de TFA, des liens ont été établis entre la contamination au TFA et l'utilisation de tensioactifs fluorés sur les bases militaires et les aéroports pour l'extinction des incendies, ainsi qu'avec la production de fluoropolymères tels que le Téflon. Par exemple, l'UBA a constaté que

des niveaux élevés de pollution de la rivière Neckar étaient corrélés à la présence d'usines de fabrication de produits fluorés en amont [2].

Cependant, les principales sources de TFA restent les gaz fluorés et les pesticides (voir questions 1 et 2).

#### **4. Le traitement des déchets peut-il également être une source de TFA ?**

[Une revue de données récente](#) sur le TFA recense le lixiviat des décharges et les eaux usées des stations d'épuration comme sources de TFA, tout en soulignant que les principales sources restent les gaz fluorés (voir question 1) [1]. Une analyse des sources de TFA en Allemagne publiée par l'UBA en 2023 [11] a conclu que « les stations d'épuration des eaux usées municipales ne constituent pas une voie d'entrée majeure du TFA et que leur influence sur les concentrations dans les eaux de surface est plutôt faible ». De fortes concentrations de TFA ont néanmoins été détectées [dans le lixiviat de décharges](#) en Suède [12], et [des recherches récentes](#) indiquent que certains fluoropolymères (plastiques) pourraient également relarguer du TFA par lessivage [13]. Davantage de données sont nécessaires pour bien évaluer l'importance du traitement des déchets comme source de TFA.

#### **5. Est-il vrai que le TFA se forme aussi naturellement ?**

Le Comité technique européen sur les fluorocarbones, qui représente l'industrie des gaz fluorés et des produits chimiques, affirme que le TFA existerait naturellement en grandes quantités dans les profondeurs océaniques. Mais ces affirmations concernant une formation naturelle ont été réfutées. Des substances chimiques fabriquées peuvent en effet être déposées au fond des océans, ainsi leur présence n'est pas la preuve d'une origine naturelle. De plus, des études menées sur des carottes de glace arctique montrent que les niveaux de TFA ont fortement augmenté depuis que les gaz fluorés ont remplacé les CFC dans les années 1990. [Une autre étude](#) n'a détecté aucun TFA dans des échantillons datant d'avant l'ère industrielle provenant du Groenland et du Danemark, amenant les auteurs à conclure que le TFA n'est pas un constituant naturel des milieux d'eau douce [18]. Les preuves que les niveaux de TFA augmentent dans les eaux de surface et sont associés à des sources ponctuelles indiquent également une origine anthropique. Le professeur Hans Peter H. Arp, de l'Université Norvégienne des Sciences et de la Technologie, qui a publié plusieurs articles sur le TFA, conclut qu'il n'existe aucune preuve d'une formation naturelle du TFA et a déclaré à [une chaîne d'information belge](#) : « *Il n'existe aucun mécanisme plausible pour une formation naturelle du TFA. Le consensus actuel est que sa présence est entièrement d'origine humaine.* » [19].

#### **6. Quelles sont les preuves que le TFA contamine notre environnement ?**

Le TFA est hautement soluble dans l'eau, ce qui lui permet d'intégrer très facilement le cycle de l'eau. De plus en plus d'éléments indiquent que le TFA contamine les eaux de surface et les nappes souterraines. On a également constaté une accumulation de TFA dans les plantes, et les données montrent que les concentrations augmentent rapidement, par exemple dans les feuilles d'arbres (voir aussi question 9) [20].

Les preuves de la pollution de l'eau incluent une étude menée en 2022 [ayant révélé que le TFA](#) représentait 90 % de la masse totale de PFAS mesurée dans les sources d'eau potable en Allemagne (sur 46 PFAS analysés) [21]. [En 2024, une étude menée par un groupe d'organisations environnementales européennes](#), dont la Swedish Society for Nature Conservation, a trouvé des PFAS dans l'ensemble des 23 échantillons d'eaux de surface et des 6 échantillons d'eaux

souterraines prélevés dans dix pays de l'UE. Plus de 98 % du total des PFAS détectés était constitué de TFA. Les auteurs en concluent que les niveaux de TFA relevés dans les eaux de surface et souterraines représentent la plus vaste contamination de l'eau jamais observée à l'échelle continentale pour une substance synthétique [22].

La contamination par le TFA des eaux de surface et souterraines se retrouve dans les concentrations mesurées aujourd'hui dans l'eau potable, car le TFA ne peut pas être éliminé facilement des eaux brutes par les fournisseurs d'eau potable (voir question 7). Ce risque pour l'eau potable est illustré par l'étude citée ci-dessus, qui a montré que 79 % des échantillons d'eaux de surface et souterraines présentaient des teneurs en TFA dépassant la nouvelle limite européenne pour les PFAS dans l'eau potable (voir question 7).

La mobilité du TFA est telle qu'il est retrouvé très loin de ses sources. [Une étude publiée en 2023](#) au Svalbard a montré que le TFA représentait 71 % de la masse totale d'acides perfluorocarboxyliques à chaîne courte (PFCA) retrouvés dans la carotte de glace. Cette étude identifie les HFC et d'autres composés de substitution des CFC comme précurseurs du TFA.

L'ampleur réelle de la contamination par le TFA demeure inconnue, même dans les zones identifiées comme des « points chauds » de pollution par les PFAS, en raison du manque de données de surveillance. Comme le souligne [l'UBA](#) « dans ces cas, il est en général inconnu si, et dans quelle mesure, les sols et les eaux souterraines ont également été pollués par le TFA, puisque, dans la plupart des cas, seuls les PFAS à chaîne carbonée plus longue sont analysés ». [2]

Toutefois, l'accumulation du TFA dans l'environnement est désormais suffisamment documentée pour que certains scientifiques le désignent comme une « menace mondiale » [1].

## **7. Est-il vrai que le TFA est fréquemment présent dans l'eau potable ?**

La surveillance du TFA doit être améliorée, mais à mesure que les analyses se multiplient, des preuves de sa présence généralisée dans l'eau potable à travers l'Europe émergent :

- [Une étude menée par la Société wallonne des eaux](#) (SWDE) montre que le TFA est présent dans 598 des 642 zones testées, avec certaines concentrations dépassant la valeur guide de 2,2 microgrammes par litre (µg/L) soit 2 200 nanogrammes par litre (ng/L). La concentration la plus élevée relevée était de 3 100 ng/L [24].
- [Une surveillance menée par PAN, Global 2000 et d'autres organisations](#), publiée en 2024, a détecté du TFA dans 34 des 36 échantillons d'eau du robinet européens (94 %) provenant de onze pays de l'UE, ainsi que dans 12 des 19 échantillons d'eaux minérales et de source en bouteille (63 %). Le TFA était le PFAS dominant dans ces échantillons. Les concentrations de TFA dans l'eau du robinet variaient d'« indétectable » (< 20 ng/L) à 4 100 ng/L, avec une moyenne de 740 ng/L. Dans les eaux minérales et de source, les teneurs en TFA allaient d'« indétectable » (< 20 ng/L) à 3 200 ng/L, avec une moyenne de 278 ng/L [25].
- La même étude d'ONG indique que le TFA est mesuré régulièrement par les compagnies des eaux aux Pays-Bas depuis 2018. Selon un rapport de 2022 sur la qualité de l'eau, les teneurs moyennes de TFA dans l'eau potable néerlandaise tournent autour de 1 200 nanogrammes par litre, avec des pics jusqu'à 1 600 nanogrammes par litre.

- [En Allemagne, une étude conduite par le TZW](#) a testé 19 échantillons d'eau du robinet issus de différentes régions et sources du pays, avec des concentrations de TFA mesurées allant de moins de 0,05 µg/L à 2,5 µg/L [26]. Il se trouve qu'en Allemagne, les eaux brutes fortement polluées sont mélangées à d'autres eaux provenant de sources moins contaminées afin de respecter les normes en vigueur [la limite sanitaire préventive de 3 µg/L alors applicable a depuis été remplacée par une valeur guide sanitaire de 60 µg/L] [2].
- [La Société suédoise pour la protection de la nature \(SSNC\)](#) a analysé les PFAS dans l'eau potable, trouvant du TFA dans la plupart des échantillons, jusqu'à 870 ng/L. Il n'existe pas de valeur limite pour le TFA en Suède [27].
- Une analyse réalisée pour [Greenpeace Italie](#) a révélé une présence étendue de TFA dans l'eau potable des communes italiennes, du TFA étant détecté dans 40 % des échantillons [28].

## **8. Dois-je m'inquiéter des niveaux de TFA dans l'eau potable ?**

En général, la contamination étendue par le TFA est très préoccupante. Les risques sanitaires individuels sont difficiles à évaluer et dépendent du lieu d'exposition. Certains niveaux de TFA détectés dans l'eau potable dépassent les valeurs guides définies par des États membres de l'UE pour protéger la santé (voir question 7). Ces valeurs guides varient actuellement selon les États membres, et la surveillance reste limitée. Toutefois, les preuves émergentes de risques pour la santé (voir question 11) suggèrent qu'une approche de précaution doit être adoptée afin de réduire notre exposition au TFA via l'eau potable.

À ce jour, ni l'OMS ni l'UE n'ont fixé de limites spécifiques pour le TFA dans l'eau potable, ce qui explique l'absence d'obligation de suivi. La future directive européenne sur l'eau potable fixe une limite pour la somme totale des PFAS à 0,1 µg/l pour le total de 20 PFAS (« somme des PFAS »), limite qui n'inclut pas le TFA, ou à 0,5 µg/l pour le « total des PFAS », incluant le TFA.

Les données montrent que dans certains endroits, la seule présence du TFA dans l'eau potable pourrait suffire à dépasser la limite fixée pour le « total des PFAS » (voir question 7). Les États membres doivent se conformer à l'un de ces paramètres au plus tard le 12 janvier 2026. Par ailleurs, les valeurs guides émises par les autorités et groupes d'experts dans le monde concernant les niveaux « sûrs » d'exposition aux PFAS sont continuellement revues à la baisse au fur et à mesure des nouvelles connaissances, et plusieurs États membres ont déjà fondé leurs seuils nationaux d'eau potable sur ces recommandations sanitaires plus strictes [29].

Certains États membres ont fixé des valeurs guides spécifiques pour le TFA dans l'eau potable, mais [ces seuils varient fortement](#). Par exemple, l'Allemagne établit un seuil à 60 µg/L, alors que la Wallonie et les Pays-Bas l'ont fixé à 2,2 µg/L. Le gouvernement flamand a annoncé une valeur sanitaire indicative de 15,6 µg/L [30]. [L'Agence fédérale allemande de l'environnement](#) a relevé sa valeur guide de 3 µg/L à 60 µg/L, sur la base de données toxicologiques issues d'une étude de la société chimique Solvay. Elle précise cependant que ce nouveau seuil « ne signifie pas que des concentrations jusqu'à 60 µg/L dans l'eau potable soient acceptables, mais simplement qu'elles ne constituent pas une cause de préoccupation sanitaire » [2]. Ce niveau pourrait être abaissé si le TFA est classé comme substance reprotoxique (voir question 11).

Il est également important de noter que les humains sont exposés au TFA et à d'autres PFAS par de multiples sources, y compris d'autres boissons et aliments (voir question 9), et que les niveaux d'exposition continueront d'augmenter à moins d'une action efficace.

## **9. Est-il vrai que l'on trouve du TFA dans les jus de fruits, le vin, l'alimentation infantile et les lentilles ?**

Le TFA peut être trouvé à des concentrations plus élevées dans certains aliments et boissons d'origine végétale, comparativement à celles observées dans l'eau potable, en raison de sa capacité à s'accumuler dans les plantes. Par exemple, [une analyse réalisée par Eurofins en Suède en 2024](#) sur 27 échantillons de jus de fruits, boissons et purées pour nourrissons a révélé des niveaux significatifs de TFA dans la majorité des produits. Dans certains cas, ces concentrations dépassaient les valeurs guides ou limites fixées pour l'eau potable aux Pays-Bas (NL), au Danemark (DK) et en Allemagne (DE) [31].

[Une étude de 2021](#) a également identifié le TFA comme un contaminant répandu dans la bière ainsi que dans les thés et infusions. Les auteurs soulignaient que, étant une substance extrêmement persistante et très soluble dans l'eau, la source des concentrations élevées de TFA dans ces boissons végétales est probablement la pluie sur les feuilles, les grains ou les fleurs [32]. Les concentrations de TFA dans le vin ont aussi été observées en augmentation au fil du temps, [les vins plus récents présentant des teneurs plus élevées](#), reflétant la tendance générale à une contamination environnementale croissante par le TFA [33].

L'analyse de plus de 1 600 aliments d'origine végétale réalisée en 2017 par les Laboratoires européens de référence a montré la présence généralisée de TFA, avec des niveaux élevés notamment dans les légumes secs (comme le soja et les lentilles) ainsi que dans les légumes à feuilles, comme rapporté dans [une revue des études sur le TFA](#) [17].

Cependant, les cultures alimentaires peuvent également absorber le TFA via leurs racines. Les tests sur l'absorption racinaire du TFA chez les plantes sont peu nombreux, mais [une étude](#) a montré une absorption racinaire exceptionnellement élevée du TFA par rapport à d'autres acides perfluorocarboxyliques (PFCA) dans le blé [34].

En réponse à la proposition allemande de classer le TFA comme toxique pour la reproduction (voir question 12), [l'EFSA revoit actuellement ses recommandations](#) concernant l'exposition acceptable au TFA par voie alimentaire, incluant la Dose journalière admissible (DJA), ce qui pourrait conduire à l'établissement de nouvelles valeurs guides d'ici fin 2025 [35]. Il convient également de noter que l'exposition au TFA par l'alimentation et les boissons s'ajoute à celle provenant d'autres sources telles que l'eau potable (voir question 8).

## **10. Ne peut-on pas tout simplement retirer le TFA de notre eau et de notre environnement ?**

Une des principales préoccupations concernant le TFA est qu'il est pratiquement impossible à éliminer. [L'Agence fédérale allemande de l'environnement](#) souligne que « retirer le TFA de l'eau demande des efforts considérables. En production d'eau potable, il n'existe aucune méthode pratique et économique pour son élimination » [2]. Le TFA est tellement mobile que les méthodes de filtration classiques sont inefficaces.

L'osmose inverse peut être utilisée dans le traitement des eaux industrielles pour réduire la contamination par le TFA à un niveau minimum avant rejet dans l'environnement, mais cette technique est encore très peu répandue et reste extrêmement coûteuse [1]. De plus, [les scientifiques alertent](#) sur le fait que, même si le TFA est éliminé de l'eau par osmose inverse, il est transféré dans une saumure qui devra ensuite être éliminée, potentiellement mise en décharge, ce qui peut entraîner une pollution environnementale, ou parfois rejetée en mer.

L'autre solution, l'incinération, peut générer des sous-produits nuisibles, notamment le fluoroforme, un puissant gaz à effet de serre [1].

Il est important que les décideurs réfléchissent aux moyens de dépolluer le TFA et d'autres substances chimiques déjà présentes, mais la réalité est que cela reste extrêmement difficile et financièrement prohibitif. La seule véritable solution consiste à éliminer progressivement la production de TFA et de ses précurseurs (voir question 13).

## **11. Le TFA est peut-être partout, mais existe-t-il des preuves qu'il nuit à notre santé ?**

Les impacts potentiels du TFA sur la santé humaine ne sont pas encore bien étudiés. Cependant, des indications issues d'études de toxicité chez les mammifères montrent que le TFA est toxique pour la reproduction et qu'il présente une toxicité hépatique.

Par exemple, [une étude publiée en 2023](#) rapporte une hypertrophie hépatique légère (augmentation de la taille du foie) chez le rat [36]. Cette étude a révélé que le TFA est moins toxique que d'autres PFAS tels que l'acide perfluorooctanoïque (PFOA), déjà interdit dans l'UE, mais même dans ce cas, le « niveau sûr » dérivé de cette recherche et adopté aux Pays-Bas est déjà dépassé dans l'eau potable (2,2 microgrammes par litre). Par ailleurs, l'Institut fédéral allemand pour la sécurité et la santé au travail ainsi que l'Agence fédérale allemande de l'environnement ont [proposé](#) de classer le TFA comme toxique pour la reproduction (sous la catégorie IB, toxique présumé pour la reproduction humaine) et comme substance PMT (persistante et mobile) et vPvM (très persistante et très mobile). Cette classification est actuellement en cours d'examen par l'ECHA et fait l'objet d'une [consultation publique](#) [37].

Le manque de recherches supplémentaires sur les impacts ne doit pas conduire à la complaisance concernant les effets sanitaires du TFA, malgré les affirmations de l'industrie selon lesquelles il n'existerait aucune preuve de nocivité. Les preuves actuellement disponibles justifient une approche de précaution afin de minimiser les expositions, d'autant plus que les niveaux d'exposition humaine au TFA augmentent via de multiples sources. Les scientifiques s'inquiètent également du caractère insuffisant des tests réalisés jusqu'à présent pour saisir les risques réels pour la santé. [Hans Peter H. Arp, de l'Université Norvégienne des Sciences et de la Technologie](#), a souligné le manque d'études à long terme sur la toxicité du TFA, rappelant que *les tests d'exposition menés sur des mammifères ne durent que 60 ou 90 jours*, alors que l'exposition humaine et celle de la faune sauvage sera continue, tout au long de la vie [19].

Tandis que les recherches se poursuivent, les niveaux de TFA continuent d'augmenter, accroissant notre exposition. Les connaissances disponibles sur les effets potentiels sur la santé justifient déjà la mise en œuvre d'actions préventives dès maintenant (voir question 13).

## **12. Le TFA est-il nocif pour la nature ?**

Il apparaît de plus en plus clairement que la contamination de l'environnement est généralisée, mais peu de connaissances sont disponibles sur ses impacts sur les écosystèmes. Selon le règlement européen sur la classification, l'étiquetage et l'emballage des substances chimiques (CLP), le TFA est classé comme nocif pour la vie aquatique avec des effets durables. Cela n'est pas surprenant, car, comme le rapporte une [publication récente](#) sur la menace croissante liée au TFA, la majorité des données d'écotoxicité concerne les milieux aquatiques [1].

Les auteurs de l'article soulignent que les données disponibles pour les plantes terrestres sont moins nombreuses, alors que c'est dans ce milieu que le TFA bioaccumule le plus facilement.

Certaines études sur des cultures ont été menées pour l'évaluation des risques dans le cadre du règlement REACH. La concentration sans effet observé (NOEC) à long terme déterminée pour les cultures est déjà proche des concentrations de fond de TFA déjà présentes dans les sols, et bien inférieure à celles mesurées dans les zones contaminées, ce qui suggère un impact potentiel sur les cultures et autres végétaux, pouvant nuire à leur croissance. Des effets négatifs sur le sol ont également été observés, notamment sur le pH du sol, la respiration microbienne, l'abondance bactérienne et la décomposition de la litière, cette dernière à des concentrations de TFA similaires à celles des zones à forte contamination.

De plus, les auteurs soulignent que « la plupart des efforts pour déterminer l'écotoxicité datent des années 1990 » et que la majorité des tests concernaient la toxicité aiguë, avec seulement quelques études portant sur la toxicité chronique (à long terme) du TFA. Or, comme le rappellent les auteurs, « compte tenu de la persistance du TFA, l'exposition à ce composé doit être considérée comme chronique et à vie pour toutes les espèces » [1].

### **13. Quelle réglementation pour le TFA ?**

CHEM Trust considère que la réduction de la pollution au TFA passe avant tout par l'arrêt à la source, et que [l'action réglementaire sur les PFAS tarde trop](#). Heureusement, une proposition existe déjà : [la restriction universelle des PFAS](#) au sein de l'UE [38], qui limitera les PFAS précurseurs du TFA. Cette restriction, appuyée par un dossier solide d'éléments scientifiques, a été proposée par le Danemark, l'Allemagne, la Suède, les Pays-Bas et la Norvège, et est actuellement examinée par les comités scientifiques de l'ECHA.

Les restrictions prévues sur les PFAS comporteront des délais de transition longs. Des alternatives existent déjà ou sont en cours de développement pour les principaux précurseurs de TFA tels que les gaz fluorés. Une [étude récente](#) a présenté une analyse approfondie des alternatives aux réfrigérants à gaz fluorés en Europe [7]. D'autres alternatives aux gaz fluorés et aux utilisations des PFAS sont également décrites dans une FAQ de CHEM Trust sur [les PFAS dans la transition écologique](#) [6], ainsi que dans un [briefing](#) [39] publié par le Bureau européen de l'environnement (BEE), Deutsche Umwelthilfe (DUH) et ChemSec à propos des gaz fluorés. La restriction proposée prévoit des périodes de transition pour certains PFAS, notamment les gaz fluorés, ce qui encouragera l'innovation afin de trouver des solutions durant cette période. Des [enquêtes transfrontalières](#) [40] et des analyses du [Corporate Europe Observatory \(Observatoire de l'Europe industrielle\)](#) [41] ont montré que certains secteurs industriels ont exercé des pressions pour retarder et affaiblir la restriction universelle des PFAS, notamment en visant à exclure les gaz fluorés.

Par ailleurs, des interdictions spécifiques des pesticides PFAS (qui ne sont pas couverts par la restriction universelle) seront également nécessaires. À ce sujet, [PAN Europe](#) fournit des informations détaillées [42]. Il est aussi indispensable de trouver des alternatives aux pesticides PFAS dans le cadre d'une transition vers une agriculture plus respectueuse de la nature, telle que l'agroécologie, promue notamment par [PAN Europe](#) [43].

**La position de CHEM Trust sur la réglementation globale des PFAS est disponible [sur leur site](#).**

## Références

- [1] Arp, H P et al, (2024), The Global Threat from the Irreversible Accumulation of Trifluoroacetic Acid (TFA) [La menace mondiale de l'accumulation irréversible de l'acide trifluoroacétique (TFA)], [The Global Threat from the Irreversible Accumulation of Trifluoroacetic Acid \(TFA\) | Environmental Science & Technology](#)
- [2] German Environment Agency (2021) Reducing the input of chemicals into waters: trifluoroacetate (TFA) as a persistent and mobile substance with many sources [Réduire l'apport de substances chimiques dans l'eau : le trifluoroacétate (TFA), une substance persistante et mobile aux multiples sources]. [Background 11/2021: Reducing the input of chemicals into waters: trifluoroacetate \(TFA\) as a persistent and mobile substance with many sources](#)
- [3] [Holland R E T et al](#), (2021) Investigation of the Production of Trifluoroacetic Acid from Two Halocarbons, HFC134a and HFO-1234yf and Its Fates Using a Global Three-Dimensional Chemical Transport Model [Enquête sur la production d'acide trifluoroacétique à partir de deux halocarbures, HFC134a et HFO-1234y, et sur son devenir à l'aide d'un modèle de transport chimique tridimensionnel global] <https://researchinformation.bris.ac.uk/en/publications/investigation-of-the-production-of-trifluoroacetic-acid-from-two->
- [4] EFCTC [Mobile Air Conditioning - Fluorocarbons \[Climatisation mobile : les gaz fluorés\]](#)
- [5] Natural Refrigerants [Les réfrigérants naturels]<https://naturalrefrigerants.com/volkswagen-plans-to-convert-all-bev-models-to-r744-by2030/>
- [6] CHEM Trust briefing [FAQ-Green-Transition-2024\\_January\\_2025.pdf](#) [Briefing de CHEM Trust : FAQ sur la transition verte 2024, janvier 2025]
- [7] Finding non-fluorinated alternatives to fluorinated gases used as refrigerants, [À la recherche d'alternatives non fluorées aux gaz fluorés utilisés comme réfrigérants] *Environment, Science: Processes Impacts*, 26, 1955-1974 [Finding non-fluorinated alternatives to fluorinated gases used as refrigerants - Environmental Science: Processes & Impacts \(RSC Publishing\) DOI:10.1039/D4EM00444B](#)
- [8] Joerss H et al (2024) Pesticides can be a substantial source of trifluoroacetate (TFA) to water resources [Les pesticides peuvent être une source conséquente de trifluoroacétate (TFA) dans les ressources en eau] [Pesticides can be a substantial source of trifluoroacetate \(TFA\) to water resources - ScienceDirect](#)
- [9] European Food Safety Authority (2024) [Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance flufenacet - - 2024 - EFSA Journal - Wiley Online Library](#)  
[Inter-évaluation de l'évaluation des risques des pesticides dont la substance active est le flufenacet]
- [10] Pesticides Action network Europe press release (2025) [EU Member States agree to ban flufenacet - PAN Europe calls for immediate action on all PFAS pesticides | PAN Europe](#)  
[Les États membres de l'UE s'accordent pour interdire le flufenacet : PAN Europe appelle à une action immédiate concernant la totalité des pesticides à base de PFAS]

- [11] German Environment Agency (2023) Trifluoroacetate (TFA): Laying the foundations for effective mitigation – Spatial analysis of the input pathways into the water cycle [Trifluoroacétate (TFA) : poser les bases d’une atténuation efficace – analyse spatiale des voies d’entrée dans le cycle de l’eau]. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/167\\_2023\\_texte\\_tfa\\_eng\\_v2.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/167_2023_texte_tfa_eng_v2.pdf)
- [12] Björnsdotter M K et al (2019) Environmental Science and Technology, 2019 Oct 1;53(19):11093-11101. [Ultra-Short-Chain Perfluoroalkyl Acids Including Trifluoromethane Sulfonic Acid in Water Connected to Known and Suspected Point Sources in Sweden - PubMed](#)  
[Substances perfluoroalkylées à chaîne ultra courte dont l’acide trifluorométhanesulfonique dans les eaux liées à des sources ponctuelles connues et suspectées en Suède]
- [13] Joudan S et al (2024) Aqueous Leaching of Ultrashort-Chain PFAS from (Fluoro)polymers: Targeted and Nontargeted Analysis [Lessivage aqueux de PFAS à chaîne ultra courte à partir de (fluoro)polymères : analyse ciblée et non ciblée] *Environmental Science & Technology Letters*, Vol 11/Issue 3 [Aqueous Leaching of UltrashortChain PFAS from \(Fluoro\)polymers: Targeted and Nontargeted Analysis | Environmental Science & Technology Letters](#)
- [14] Freeling F et al (2023) Assessing the environmental occurrence of the anthropogenic contaminant trifluoroacetic acid (TFA) [Évaluation de la présence environnementale du contaminant anthropique acide trifluoroacétique (TFA)]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2452223623000561>
- [15] European Chemicals Agency [Trifluoroacetic acid](#) [Acide trifluoroacétique]
- [16] Générations Futures (2024) <https://www.generations-futures.fr/actualites/pfas-salindres/>
- [17] Zhi Y et al, (2024) Environmental Occurrence and Biotic Concentrations of Ultrashort-Chain Perfluoroalkyl Acids: Overlooked Global Organofluorine Contaminants [Présence dans l’environnement et concentrations biotiques des substances perfluoroalkylées à chaîne ultra courte : contaminant organofluoré global négligé] [Environmental Occurrence and Biotic Concentrations of Ultrashort-Chain Perfluoroalkyl Acids: Overlooked Global Organofluorine Contaminants | Environmental Science & Technology](#)
- [18] Nielsen O J et al, (2001) Trifluoroacetic acid in ancient freshwater [L’acide trifluoroacétique dans les eaux douces anciennes] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1352231001001480>
- [19] Cité dans [PFAS : des scientifiques alertent sur le danger du TFA, l’industrie sème le doute - RTBF Actus](#)
- [20] Freeling F et al (2022) Levels and Temporal Trends of Trifluoroacetate (TFA) in Archived Plants: Evidence for Increasing Emissions of Gaseous TFA Precursors over the Last Decades [Niveaux et tendances temporelle du trifluoroacétate (TFA) dans des échantillons de plantes archivées : preuve de l’augmentation des émissions de précurseurs gazeux des TFA sur la dernière décennie] *Environmental Science & Technology Letters* Vol 9/Issue 5

[Levels and Temporal Trends of Trifluoroacetate \(TFA\) in Archived Plants: Evidence for Increasing Emissions of Gaseous TFA Precursors over the Last Decades | Environmental Science & Technology Letters](#)

- [21] Neuwald IJ et al (2022). Ultra-Short-Chain PFASs in the Sources of German Drinking Water: Prevalent, Overlooked, Difficult to Remove, and Unregulated [Présence des PFAS à chaîne ultra courte dans les sources d'eau potables allemandes : fréquente, négligée, difficile à éliminer et non régulée]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35507024/>
- [22] Eurofins (2024) New report on TFA in surface- and groundwaters [Nouveau rapport sur la présence de TFA dans les eaux de surface et souterraines] <https://www.eurofins.se/tjaenster/miljoe-ochvatten/nyheter-miljo/new-report-on-tfa-in-surface-and-groundwaters/>
- [23] Hartz W F et al, (2023) Levels and distribution profiles of Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in a high Arctic Svalbard ice core [Niveaux et profils de distribution de substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS) dans un noyau dur de glace arctique du Svalbard]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896972300445X>
- [24] The Brussels Times (2025) <https://www.brusselstimes.com/belgium/1313352/playing-with-public-health-pfasvariant-detected-in-flemish-drinking-water>
- [25] Pesticides Action Network Europe (2024) TFA: The Forever Chemical in the Water We Drink [TFA: le polluant chimique éternel dans l'eau que nous buvons] [https://www.paneurope.info/sites/pan-europe.info/files/public/resources/reports/Report\\_TFA\\_The%20Forever%20Chemical%20%20in%20the%20Water%20We%20Drink.pdf](https://www.paneurope.info/sites/pan-europe.info/files/public/resources/reports/Report_TFA_The%20Forever%20Chemical%20%20in%20the%20Water%20We%20Drink.pdf)
- [26] IAWR – Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet (2018): TFA-Studie [Étude sur le TFA]. Quellen, Vorkommen und Bedeutung von TFA im Rheineinzugsgebiet. (Également citée en [2])
- [27] Swedish Society for Nature Conservation (2024) <https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/analysrapport-2024-pfas-i-dricksvatten-och-ytvatten/>
- [28] Greenpeace (2025) [La prima mappa della contaminazione da PFAS in Italia \[La première carte de contamination par les PFAS en Italie\]- Greenpeace Italia](#)
- [29] European Environmental Bureau Policy Briefing (2023) [PFAS-in-drinking-water-briefing-final-1.pdf](#) [Briefing final sur la présence de PFAS dans l'eau potable]
- [30] CHEM Trust Toxic Free for EU 79 (2024) [https://cxfc4.r.sp1brevo.net/mk/mr/sh/6rqJ8GoudelTPxQMxQ6s4a7FLE7/8Swho\\_UVEpky](https://cxfc4.r.sp1brevo.net/mk/mr/sh/6rqJ8GoudelTPxQMxQ6s4a7FLE7/8Swho_UVEpky)
- [31] van Hees P et al (2024) Trifluoroacetic acid (TFA) and trifluoromethane sulphonic acid (TFMS) in juice and fruit/vegetable purees [Acide trifluoroacétique (TFA) et acide trifluorométhanesulfonique (TFMS) dans les jus et purées de fruits et de légumes] [Microsoft Word - Eurofins\\_TFA\\_TFMS\\_juice\\_24\\_final](#)

- [32] Scheurer M et al (2021) Ultrashort-chain perfluoroalkyl substance trifluoroacetate (TFA) in beer and tea – An unintended aqueous extraction [Présence de la substance perfluoroalkylée à chaîne ultra courte trifluoroacétate (TFA) dans la bière et le thé : extraction aqueuse non intentionnelle], Science Direct, [Ultrashort-chain perfluoroalkyl substance trifluoroacetate \(TFA\) in beer and tea – An unintended aqueous extraction - ScienceDirect](#)
- [33] Global 2000 (2025) Message from the bottle, The rapid rise of TFA contamination across the EU [Message dans la bouteille : augmentation rapide de la contamination au TFA à travers l'UE]. [Weintest / Englische Version](#)
- [34] Zhang L et al, (2019) Uptake mechanisms of perfluoroalkyl acids with different carbon chain lengths (C2-C8) by wheat (*Triticum aestivum* L.) [Mécanismes d'absorption des substances perfluoroalkylées de différentes longueur de chaîne carbonée (C2-C8) par le blé (*Triticum aestivum* L.)], [Uptake mechanisms of perfluoroalkyl acids with different carbon chain lengths \(C2-C8\) by wheat \(Triticum aestivum L.\) - ScienceDirect](#)
- [35] European Food Safety Authority (2024) [Per- and polyfluoroalkyl substances \(PFAS\) \[Substances per- et polyfluoroalkylées \(PFAS\)\] | EFSA](#)
- [36] Dekant, W et al. (2023) Mammalian toxicity of trifluoroacetate and assessment of human health risks due to environmental exposures [Toxicité du trifluoroacétate sur les mammifères et évaluations des risques pour la santé humaine causés par une exposition environnementale], [Mammalian toxicity of trifluoroacetate and assessment of human health risks due to environmental exposures | Archives of Toxicology](#)
- [37] European Chemicals Agency (2025) , [ECHA consultations Classification et étiquetage harmonisés - consultations - ECHA](#)
- [38] CHEM Trust Briefing (2025) Universal PFAS Restriction [ [Universal PFAS Restriction](#) ]
- [39] European Environmental Bureau briefing (2025) [Policy Briefing on fluorinated gases in the universal PFAS restriction](#) [Note d'orientation politique sur les gaz fluorés dans la restriction universelle des PFAS]
- [40] The Forever Lobbying Project (2025) [The Forever Lobbying Project - The Forever Pollution Project](#) [Le projet de pollution éternelle]
- [41] Corporate Europe Observatory report (2025) [Chemical reaction: New report exposes corporate lobby threat to EU PFAS restriction](#) [Réaction chimique : un nouveau rapport expose les pressions effectuées par les lobbys industriels contre la restrictions des PFAS dans l'UE] | [Corporate Europe Observatory](#)
- [42] Campagnes de Pesticides Action Network Europe [Ban PFAS pesticides and TFA](#) [Interdire les pesticides à base de PFAS et de TFA] | [PAN Europe](#)
- [43] Pesticides Action Network Europe (2024) [Farming without harming: policy action for resilient agriculture](#) [L'agriculture sans conséquences néfastes : actions pour une agriculture résiliente] | [PAN Europe](#)