

Tavaux (39) et alentours : une micropollution par PFAS dans la nappe d'accompagnement du Doubs et dans l'eau distribuée et destinée à la consommation humaine

Etude réalisée à partir des données brutes Ades et des données ARS (années 2018-2025).

Gilles Sené, écologue, agrégé de l'Université – 1^{er} juillet 2026

Résumé : à Tavaux (39) et alentours, une forte contamination par PFAS (parmi les 20 recherchés systématiquement depuis 2018 dans les eaux souterraines de la nappe alluviale et depuis 2024 dans les eaux distribuées au robinet) est mise en évidence. Il s'agit de plus d'une ressource en eau où la croissance de cette contamination est en cours, résultant de la grande rémanence de ces micropolluants (dits aussi polluants éternels) comme des faibles vitesses de transfert des PFAS (soit au sein de la nappe, soit entre les cours d'eau associés et la nappe, ou encore depuis les sols vers la nappe).

Une saisonnalité est aussi mise en évidence, avec un effet de dilution et des concentrations moins élevées lorsque la nappe alluviale est en hautes eaux.

Sur Tavaux et les communes dépendant de la même ressource, les seuils de potabilité ne sont actuellement pas dépassés mais les concentrations en PFAS dans l'eau de consommation humaine sont élevées.

Une détermination des origines de cette micropollution est à préciser (aérodrome ?) et des solutions sont mettre en œuvre afin de la réduire et la faire cesser.

Les PFAS, dits aussi polluants éternels, sont des composés fluorés industriels largement utilisés dans de nombreux usages. Ils se retrouvent donc dans les eaux souterraines des nappes d'accompagnement des cours d'eau, comme ici, le Doubs ou la Saône. Leurs effets sur le vivant sont très divers et ils sont associés, en termes de santé humaine, à des cancers, de graves perturbations touchant les systèmes métabolique, immunitaire ou hormonal et reproductif... Ces effets expliquent les suivis qu'ils nécessitent en particulier sur les eaux destinées à la consommation humaine.

Ils sont recherchés par plusieurs organismes :

- les Agences de l'eau (données Naïades) pour les eaux superficielles,
- le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) (données Ades) pour les eaux souterraines et les sources
- les Agences régionales de Santé (ARS) pour les eaux délivrées au robinet et la boisson.

Dans cette courte étude, ce sont surtout les données Ades et ARS qui seront exploitées.

1 - Les contaminations par PFAS des eaux des nappes dans la région de Tavaux (base de données Ades).

11 - Aspects techniques et méthodologiques.

Dans la base de données Ades, nous avons étudié le puits n° 3 à Tavaux (BSS001KTSK, autrefois 05285X0372/P3) et pour comparaison un forage (BSS001KQHN) sur la commune d'Abergement-La-Ronce (39). Ces deux forages concernent les « *Alluvions Doubs aval et graviers du "Saint-Côme" de la plaine Saône-Doubs* » (710CD01) mais avec des nuances :

- le puits à Tavaux (Aérodrome, profondeur non spécifiée) est implanté dans la masse d'eau « *Alluvions du confluent Saône-Doubs* » (DG379) dont les eaux s'écoulent vers le sud et la rivière Doubs,
- le forage à Abergement-La-Ronce (Champs de la Leve, profondeur de 13 m) se trouve dans la masse d'eau « *Alluvions interfluve Saône-Doubs - panache pollution historique industrielle* » (DG380) dont les eaux s'écoulent vers le nord-ouest et la rivière Saône. La pollution industrielle est celle historique associée à l'entreprise Solvay située sur la commune de Tavaux.

Les nappes de cette plaine, bien que surmontées de 2 à 3 m de limons argileux ne semblent pas captives, au moins une partie de l'année (1) : la micropollution peut donc y avoir des origines variées :

- transferts verticaux depuis la surface des sols des micropolluants présents (pesticides, PFAS ou autres), transferts permanents ou saisonniers. La durée de ces transferts n'est pas connue et dépend de multiples paramètres mais peut se mesurer en décennies ou plus. La plus ou moins grande rémanence des micropolluants comme ici les PFAS est une donnée importante dans ce cadre.
- transferts latéraux du fait de la topographie (pente de la nappe alluviale) et échanges avec les cours d'eau associés, transferts pouvant évoluer en fonction des niveaux respectifs de la rivière et des nappes.

Concernant ces deux puits ou forages, leur usage n'est pas spécifié dans la base de données. Mais le puits P3 (BSS001KTSK) est le forage n° 2 implanté sur l'aérodrome de Tavaux qui permet le pompage à 16,80 m de profondeur de 150 m³/h : il participe à ce titre et de manière importante à la ressource en eau potable du SIE du Recepage (2).

Des données concernant le Doubs à l'aval de Tavaux et de la Saône à l'aval d'Abergement-La-Ronce sont apportées à titre comparatif

Nous n'avons retenu que les occurrences de PFAS dont la concentration est supérieure à la *Limit of quantification* (LOQ) et le code 1 est alors attribué à l'occurrence ; mais les données inférieures à la LOQ ne signifient absolument pas l'absence de la molécule, puisque le code 10 est attribué à des concentrations inférieures à la LOQ dont on ne doit donc pas associer à la nullité et à l'absence. *A priori*, les LOQ des différents PFAS sont les mêmes dans les recherches Ades, ARS et Naïades : les comparaisons sont donc possibles en termes de concentrations en PFAS.

Ces données ont été travaillées par le logiciel Excel, moyennes, sommes et documents graphiques.

Dans le calcul des concentrations en PFAS, nous n'avons pas intégré celles des PFAS autres que les 20 retenus pour la qualité de l'eau distribuée au robinet. Une norme de potabilité est de 0,1 µg/l pour le total de 20 PFAS qui sont aussi ici les plus fréquemment rencontrés.

Pour mémoire, le TFA a été retrouvé quantifié une fois dans le puits 3 de Tavaux en 2026 alors qu'il y avait été recherché huit fois.

Enfin, il ne s'agit absolument pas ici de traiter ces micropollutions en termes sanitaire et de dangerosité, de toxicité pour la santé humaine.

12 - Un aperçu des contaminations par PFAS des eaux souterraines de la nappe alluvionnaire du Doubs aval et de la plaine alluviale Saône-Doubs.

Tableau 1	Station du prélèvement	Puits 3 BSS001KTSK - Tavaux (39)	Forage BSS001KQHN - Abergement- La-Ronce (39)	Le Doubs à Gevry (39)	La Saône à Seurre (21)
Caractéristique étudiée		Années 2018 à 2025	Années 2018 à 2025	Année 2024	Années 2020 et 2023
Nombre moyen de PFAS (parmi les 20 recherchés systématiquement) quantifiés par prélèvement		5,1	2,2	1,5	1,6
Concentration totale moyenne de PFAS (parmi les 20 recherchés systématiquement) quantifiés par prélèvement (µg/l) et extrêmes		0,0771 (de 0,0226 à 0,1129)	0,0119 (de 0 à 0,0566)	0,0062 (de 0,0023 à 0,0201)	0,0062 (de 0 à 0,0199)
Diversité totale des PFAS quantifiés (parmi les 20 recherchés systématiquement)		9	6	5	6

Le tableau 1 présente des données chiffrées de ces contaminations : nombre moyen de PFAS en concentration quantifiée, concentration moyenne de la somme des PFAS quantifiés et diversité totale de PFAS sur la période exploitée. Les deux dernières colonnes donnent comme indications la contamination des deux rivières associées à cette nappe.

On constate tout d'abord que les eaux souterraines sont nettement plus contaminées que les eaux courantes des rivières locales, particulièrement celles du puits 3 de Tavaux ; concernant les trois critères retenus, ce puits de Tavaux présente :

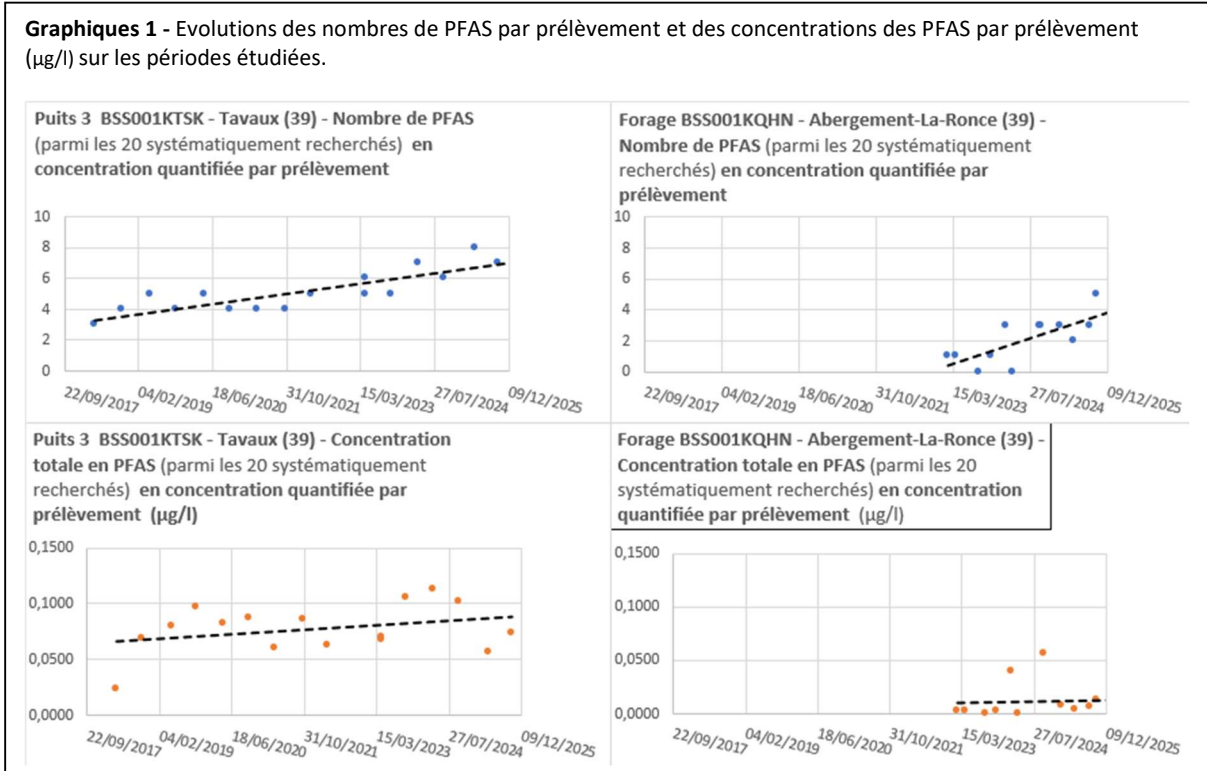
- 2 à 3 fois plus de PFAS par prélèvement que le forage d'Abergement-La-Ronce ou les eaux des rivières ;
- une concentration totale moyenne en PFAS 6 fois plus élevée qu'à Abergement-La-Ronce et plus de 10 fois plus que les eaux des rivières ; et la somme des concentrations des PFAS dépasse plusieurs fois 0,1 µg/l, ce qui correspond à des valeurs très élevées ;
- une diversité beaucoup plus grande (plus de la moitié de PFAS en plus).

Concernant le puits 3 de Tavaux, il s'agit donc d'une pollution par PFAS élevée, diverse et durable puisqu'on la retrouve sur toute la période étudiée (8 années).

Les évolutions du nombre de PFAS par prélèvement et de la concentration totale en PFAS par prélèvement sont montrées sur les graphiques 1 ci-dessous.

On constate des évolutions croissantes ou stables :

- sur Tavaux, nombre de PFAS et somme des concentrations des PFAS augmentent régulièrement. Et les dépassements de la norme de potabilité concernant la concentration en PFAS risquent d'être de plus en plus fréquents et de mettre en péril l'approvisionnement à partir de cette nappe alluviale.
- sur Abergement-La-Ronce, sur une période plus courte, moins significative, le nombre de PFAS par prélèvement augmente tandis que la concentration totale en PFAS par prélèvement reste stable.



Premières conclusions sur la micropollution par PFAS de la nappe d'accompagnement du Doubs à Tavaux.

La micropollution en PFAS dans la nappe alluviale du Doubs à Tavaux est donc non seulement élevée avec de fortes concentrations, une grande diversité en PFAS, mais installée durablement avec une intensité croissante.

Cette contamination par PFAS peut résulter :

- **d'apports latéraux continus jusqu'en 2025 ;**
- **d'apports verticaux récents et continus depuis la surface des sols sus-jacents ;**
- **ou d'apports anciens qui continuent d'être transférés dans la nappe alluviale depuis les sols sus-jacents.**

La grande rémanence des PFAS et les relativement faibles vitesses des flux au sein des nappes alluviales sont des paramètres importants à prendre en compte.

Par contre, une étude de la saisonnalité des contaminations n'est pas possible car les prélèvements ont tous été réalisés entre octobre et avril, durant les mois d'hiver.

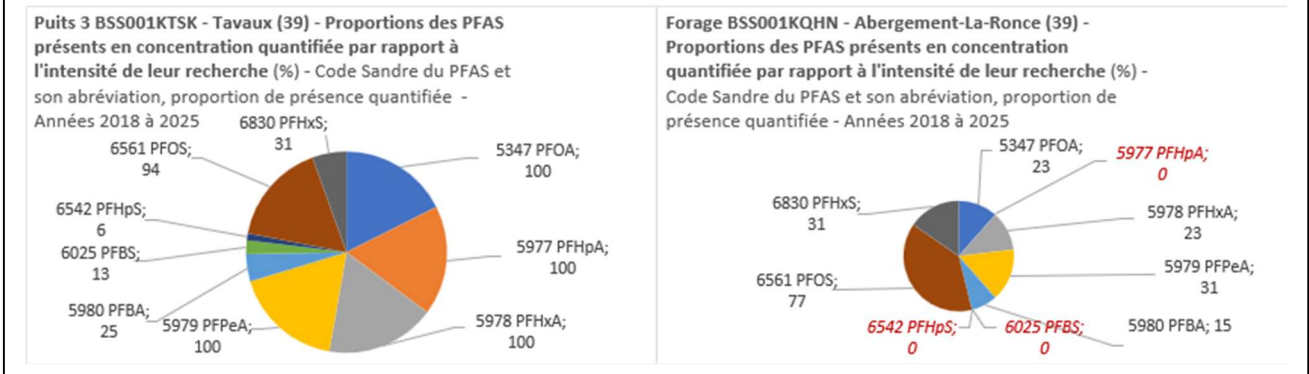
La **diversité des PFAS** est présentée sous forme de diagrammes en secteurs (cf. graphiques 2, ci-dessous) ; les nombres représentent le rapport entre le nombre des occurrences quantifiées d'un PFAS par rapport au nombre de ses recherches : ainsi 100 signifie que la molécule est systématiquement présente en concentration quantifiée.

On constate ici aussi une disparité entre les deux zones de la nappe Doubs-aval et confluence Saône-Doubs : sur Tavaux, 5 PFAS dominent en termes d'occurrences (le PFOA, le PFHpA, le PFHxA, le PFPeA et le PFOS), tandis que sur Abergement-La-Ronce, le PFOS domine largement et dans une moindre mesure, les PFOA, PFHxA, PFBA et PFHxS. Par ailleurs, trois PFAS manquent à Tavaux, par rapport à Abergement-La-Ronce.

On a donc deux spectres en PFAS très différents témoignant d'apports différenciés par les eaux pluviales (infiltrations) et/ou alluviales (transferts latéraux, échanges rivières-nappes) à partir de lieux ou activités humaines industrielles.

Graphiques 2 - Diversité et proportions des occurrences des différents PFAS dans les eaux prélevées.

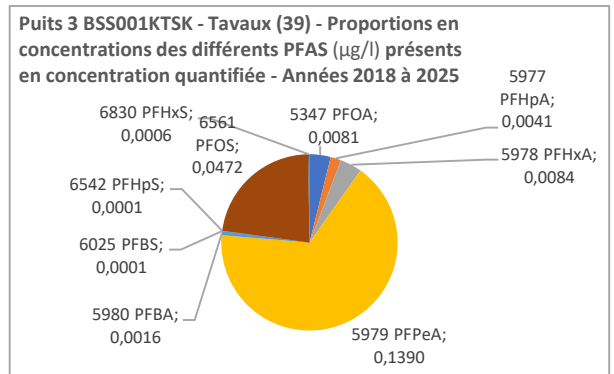
La taille du diagramme en secteurs est proportionnée à l'intensité de la micropollution en PFAS (nombre de PFAS par prélèvement et concentration totale en PFAS).



En termes d'importance des différents PFAS dans la concentration globale moyenne, on observe que deux PFAS sont beaucoup plus importants en concentration moyenne : le PFPeA pour plus de la moitié et le PFOS pour près d'un quart (cf. graphique 3, ci-contre).

On est donc amené à imaginer des usages différenciés de ces molécules dans les activités humaines, industrielles ou autres sur le bassin versant du puits 3 de Tavaux.

Graphique 3

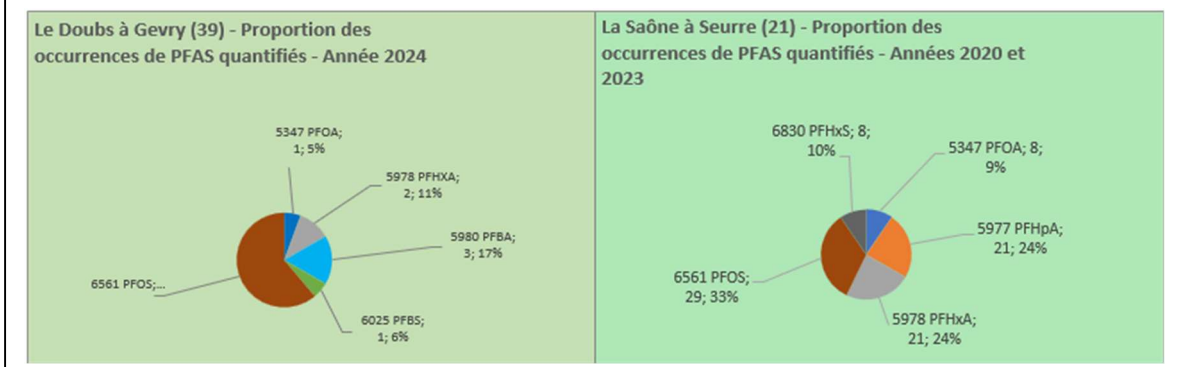


Secondes conclusions sur la micropollution par PFAS de la nappe d'accompagnement du Doubs à Tavaux.

La diversité de la micropollution en PFAS au sein de la nappe alluviale et de ses sous-secteurs, hydrauliquement distincts, témoigne d'apports en PFAS différenciés : les activités humaines et industrielles sur les bassins versants des différents secteurs de cette nappe y sont différentes et génèrent des micropollutions par PFAS différentes.

Pour compléter ce tableau, une comparaison avec les spectres des occurrences des PFAS dans les eaux du Doubs à Gevry (39) et de la Saône à Seurre (21) est permise avec les graphiques 4. La taille des diagrammes en secteurs est toujours approximativement proportionnée à l'intensité de la contamination par PFAS.

Graphiques 4 - Les spectres des occurrences de PFAS quantifiés (parmi les 20 systématiquement recherchés) - Nombre et proportions des différents PFAS.



On y constate des concentrations plus faibles que dans les nappes d'accompagnement, ce qui s'explique sans doute par les flux plus élevés, des effets de dilution ainsi qu'un renouvellement des eaux plus rapide.

Il est difficile d'aller plus loin dans la comparaison des spectres, les apports de PFAS étant sans doute beaucoup plus nombreux et variés pour des rivières aussi loin de leur source. L'absence de PFPeA est toutefois notable. Les apports potentiels par les deux nappes étudiées précédemment n'est guère évident...

2 - Les contaminations par PFAS des eaux distribuées sur Tavaux (bulletins ARS).

21 - Aspects techniques et méthodologiques.

L'ARS doit apporter aux maires et collectivités responsables de la qualité de l'eau qu'ils distribuent des données relatives aux 20 PFAS les plus courants ; et ce, depuis 2024. Nous avons exploité tous les bulletins de l'ARS pour l'eau distribuée sur la commune de Tavaux (SIE RECEPAGE - SECTEUR TAVAUX (40%) ou (60%)).

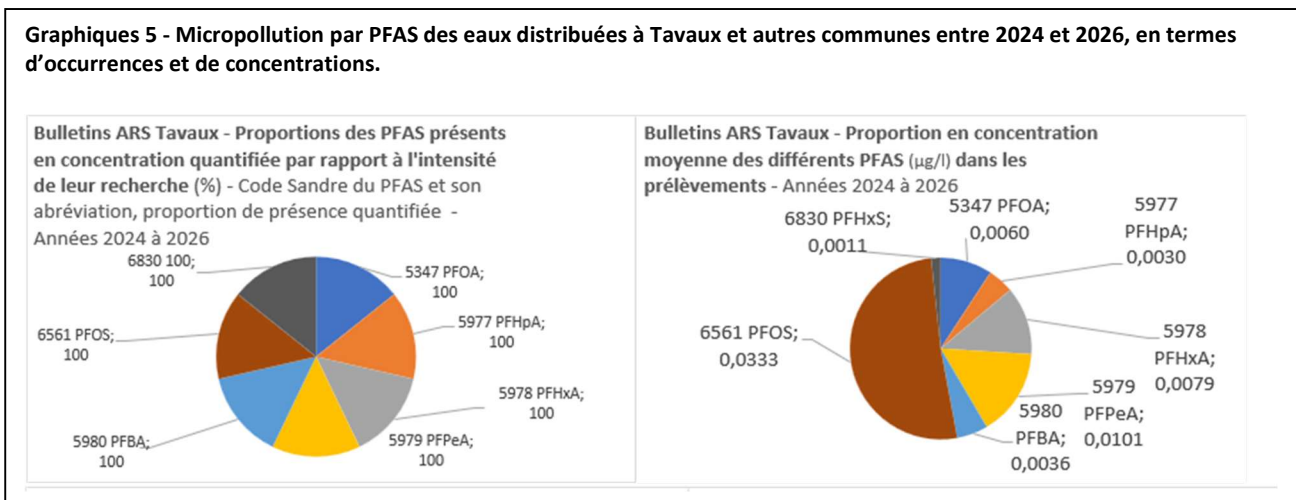
D'autres communes sont concernées par la distribution de ces eaux (Abergement-La-Ronce, Aumur, Champdivers Damparis, Gevry, Longwy-Sur-Le-Doubs-Jusserots, Molay, Peseux, St-Aubin et Tavaux)

Quinze prélèvements ont été réalisés pour étudier les PFAS de septembre 2024 à aujourd'hui, tous, sauf un prélèvement, sur SIE RECEPAGE - SECTEUR TAVAUX (60%). En particulier treize entre mai et novembre 2025.

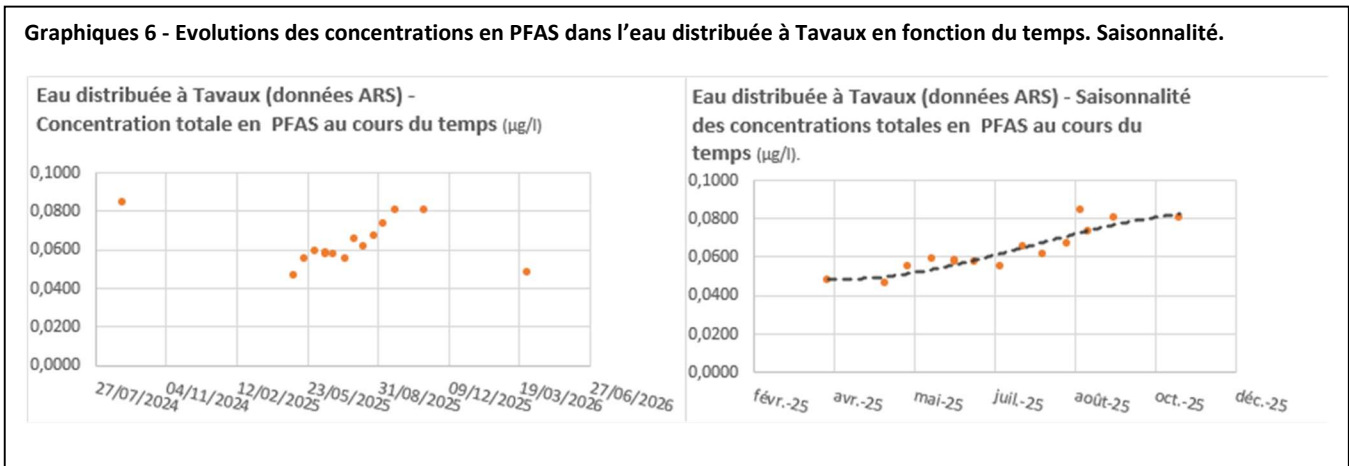
22 - La micropollution par PFAS dans les eaux distribuées pour la consommation à Tavaux entre 2024 et 2026.

Sept PFAS y sont systématiquement retrouvés en concentration quantifiée. La moyenne de la somme de leurs concentrations est de 0,0630 µg/l (valeurs extrêmes de 0,0460 à 0,0840 µg/l). Il s'agit de valeurs élevées, même si le seuil de non-conformité n'est pas atteint (0,1 µg/l). Les diagrammes en secteurs (cf. graphiques 5) sont représentés avec les mêmes conventions que précédemment : ils sont donc, de peu, les plus grands...

On constate que les PFAS les plus représentés dans le puits 3 de Tavaux sont toujours retrouvés dans l'eau distribuée. Et en termes de concentrations moyennes des différents PFAS quantifiés, c'est le PFOS qui domine et pèse le plus dans la concentration globale (pour plus de la moitié), vient ensuite le PFPeA (pour un cinquième) ; on retrouve bien les deux PFAS les plus marquants du puits 3 bien représentés dans les eaux distribuées.



Une étude de l'évolution de la concentration en fonction du temps est présentée avec les graphiques 6 ci-dessous.



Il est difficile de se prononcer sur une évolution au cours du temps, puisque seuls deux prélèvements ont été réalisés en dehors de l'année 2025 (et ces deux données s'insèrent parfaitement dans le graphique de la saisonnalité ci-après, obtenu en reportant toutes les années des dates sur l'année 2025).

Par contre, le suivi fréquent et très régulier durant six mois de l'année 2025 (un prélèvement par quinzaine) permet de présenter une saisonnalité des concentrations de PFAS dans les eaux distribuées à Tavaux : fort logiquement, elle suit la saisonnalité du niveau de la nappe ; lorsque celle-ci est haute, chargée en eau, un effet de dilution s'opère et les concentrations sont plus réduites en hiver-fin de printemps. A l'automne, les concentrations sont plus fortes. Cela correspond sans doute à des apports réguliers en PFAS, apports plus ou moins dilués, suivant le niveau, le remplissage ou les flux d'eau au sein de la nappe alluviale.

Conclusions relatives à l'eau distribuée et destinée à la consommation humaine sur Tavaux et alentours.

En termes de potabilité liée aux contaminations par PFAS, au vu des seuils actuels, aucune eau distribuée n'a été déclarée comme non-conforme depuis septembre 2024 sur la commune de Tavaux (et autres communes rattachées au même réseau de distribution) ; mais les concentrations en PFAS y sont élevées, toutes au-dessus de 0,04 µg/l pour 7 molécules systématiquement retrouvées en concentrations quantifiées.

Mais en prenant en compte les données Ades de la nappe alluviale correspondante, en y prenant en compte l'évolution croissante des concentrations en PFAS et des valeurs de concentration totale des 20 PFAS recherchés par l'ARS dépassant 0,1 µg/l, on doit craindre de voir couler au robinet des eaux non-conformes pour les contaminations en PFAS, particulièrement en fin d'été et automne, lors des basses eaux de la nappe alluviale.

Il s'agit donc d'une contamination actuellement inquiétante, à suivre avec une volonté politique de la réduire à plus ou moins courts termes. Et en prenant en compte la grande rémanence de ces molécules dans les écosystèmes et dans les organismes vivants.

Quelques documents ressources et références.

Données générales et légales relatives aux PFAS :

<https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/les-pfas/article/les-pfas-et-l-eau-destinee-a-la-consommation-humaine>
https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/plan_dactions_interministeriel_sur_les_pfas.pdf
<https://www.vie-publique.fr/loi/293656-pfas-polluants-eternels-loi-ecologiste-du-27-fevrier-2025>

Données sur les PFAS dans les eaux :

<https://www.generations-futures.fr/wp-content/uploads/2022/05/pfas-dans-lenvironnement-6.pdf>
<https://www.generations-futures.fr/actualites/contamination-tfa-pfas-eau/tfa-mai-2024-vf/>

- (1) S. Schomburgk et all. Etude des nappes aquifères au voisinage du Doubs navigable et de ses dérivations entre la limite du département du Doubs et la confluence avec la Saône – Phase 1 -BRGM/RP-51463-FR Juin 2002
- (2) EPTB Saône&Doubs et all. - Etude d'identification et de protection des ressources en eau souterraine majeures pour l'AEP. Etude des nappes alluviales dans la vallée du Doubs – UDE 39-20 SIE du Recépage. Décembre 2012

Gilles Sené : <https://cpepesc.org/6-nature-et-pollutions/les-news/contaminations-des-eaux-par-des-pfas-dans-le-doubs/> 12 mars 2026