

Contaminations des eaux par des PFAS : cours d'eau dans le département du Doubs (25) et eaux distribuées sur la commune de Besançon

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

Gilles Sené, écologue, agrégé de l'Université – mars et juillet 2026

Résumé. Cette étude s'appuie sur l'exploitation de différentes données publiques disponibles relativement à la contamination des eaux par les PFAS :

- eaux sauvages de la rivière Doubs et affluents dans le département du Doubs (données Nâïades, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse),
- eaux brutes de la source d'Arcier (données Ades, Bureau de Recherches Géologiques et Minières, BRGM),
- eaux distribuées au robinet pour la commune de Besançon (bulletins Agence Régionale de Santé).

Il apparaît que la contamination par les PFAS est très marquante sur l'ensemble des stations exploitées ; la grande majorité des stations sur la rivière Doubs est concernée, y compris au plus près de sa source, avec une croissance des données chiffrées de l'amont vers l'aval. La contamination par PFAS est souvent forte dans les petits cours d'eau, sans doute associée à une pollution industrielle, dans le Pays de Montbéliard par exemple : les faibles débits y expliquent les fortes concentrations. Mais les apports par les stations d'épuration (STEP) sont majeurs, que ce soient des effluents d'origine domestique ou industrielle qui y sont traités. Il est techniquement difficile d'étudier une évolution temporelle de cette contamination, du fait de la courte période prise en compte.

Les PFAS constituent du fait de leurs toxicités un risque sanitaire ; vingt PFAS sont donc suivis obligatoirement depuis janvier 2024 dans les eaux distribuées pour la consommation. Globalement, les eaux distribuées sur Besançon sont conformes quant aux contaminations par PFAS, mais aucune ressource n'est indemne de PFAS ; toutefois, en août 2025, un bulletin ARS déclare non-conformes les eaux issues de la source d'Arcier, avec une somme excédentaire de concentrations de PFAS. Quelques PFAS parmi les vingt recherchés y apparaissent en effet régulièrement en concentration quantifiée, en dessous des seuils de conformité, dans les différentes eaux distribuées sur Besançon. La source d'Arcier est la plus impactée par ces micropolluants, ceci devant sans doute être mis en relation avec des épandages de boues de STEP sur les terres agricoles de son bassin versant.

Le travail de potabilisation réalisé par la station de traitement de la Malate sur les eaux de la source d'Arcier comme celui réalisé sur les eaux de la Loue à Chenecey-Buillon s'avère absolument nécessaire et il devra donc développer ses performances, autant que faire se peut. Et se mettre en place sur les communes non équipées actuellement.

Cette étude s'appuie sur les données brutes publiques disponibles sur les sites de EauFrance (Nâïades pour les eaux superficielles et Ades, pour les sources et les eaux souterraines) ainsi que les données ARS (Agence Régionale de la Santé) sur le site du ministère de la Santé, données concernant l'essentiel de la commune de Besançon.

L'objectif de ce travail est de réaliser un état des lieux sur les contaminations par PFAS des eaux des cours d'eau du département du Doubs (25) et de les confronter ensuite à celles des eaux distribuées au robinet sur l'essentiel de la commune de Besançon. Ces micropolluants, ces PFAS, recherchés depuis peu, ont conduit une fois, en août 2025 à la non-conformité des eaux distribuées sur une bonne partie de Besançon, eaux issues de la source d'Arcier.

Pour ce faire, nous avons exploité trois bases de données les plus complètes possible :

- données Nâïades (Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse) concernant le département du Doubs, avec le Doubs et ses affluents, depuis sa source jusqu'à Thoiraise, le Doubs passant ensuite dans le département voisin du Jura ; nous avons retenu la période d'octobre 2023 à octobre 2025, date des derniers prélèvements mis en ligne en janvier 2025 ; 32 stations sur des rivières, des lacs ou autres ont été étudiées ;

- données ARS : bulletins présentant les résultats des analyses pour les 12 à 18 derniers mois concernant l'essentiel de la commune de Besançon, le dernier en date de décembre 2025, avec tous les bulletins relatifs aux micropolluants et ayant recherché les PFAS, soit 25 bulletins depuis janvier 2024, toutes ressources confondues ;
- données Ades (Bureau de Recherches Géologiques et Minières, BRGM) concernant les ressources en eau sur la commune de Besançon, c'est-à-dire la source d'Arcier, puisque les autres ressources ne sont pas étudiées.

Ces ensembles de données concernant la micropollution par PFAS sont ainsi croisés dans un souci de compréhension de cette problématique.

1 – Les PFAS, polluants éternels

Les substances per- et poly-fluoro-alkylées, en anglais (PFAS) (aussi nommés polluants éternels) sont des dérivés fluorés de molécules carbonées où des atomes de fluor remplacent des atomes d'hydrogène. D'origine industrielle, il s'agit d'une très vaste famille : entre 4 000 et 15 000 molécules seraient recensées, mais plus de 7 millions existeraient.

Grâce à leur extrémité fluorée, dans laquelle les liaisons chimiques entre fluor et carbone sont très fortes, ce sont des molécules dotées de propriétés très particulières :

- elles bloquent l'eau ou les lipides (graisses) à la surface de matières diverses (*et donc utilisés comme imperméabilisants*),
- ce sont des lubrifiants (*comme dans les farts à ski ou semelles de fer à repasser...*)
- elles sont très résistantes aux hautes températures (*et donc utilisés comme mousses ignifugeantes, anti-incendie, revêtements non adhésifs de poêles ou casseroles*).

Les PFAS sont aussi très résistants aux acides, bases, oxydants, etc. et sont utilisés pour leur grande stabilité. Mais on est loin de connaître toutes leurs propriétés... Certains pesticides fluorés sont aussi des PFAS. On les retrouve donc intentionnellement introduits dans tous les domaines de la vie courante, dans les textiles, la cuisine, les cosmétiques ou autres produits.

Les épandages de boues issues de STEP semblent aussi apporter aux sols des PFAS et par ruissellements-percolations puis circulations souterraines, et ceux-ci peuvent enrichir les eaux des sources résurgentes et autres cours d'eau.

Suivant les molécules, ils peuvent être très solubles dans l'eau ou pourront s'accumuler dans les organismes vivants (c'est la bioaccumulation), avec des durées de persistance très grandes. On pourra donc les retrouver partout dans la biosphère, dans les cours d'eau (eaux et sédiments), les sols et les organismes vivants.

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...

Leurs usages au niveau européen et français sont discutés en termes de restriction et d'interdiction, mais le lobby puissant des industriels freine un processus salvateur et inéluctable, tant ces molécules sont toxiques pour le vivant. Actuellement, il existe certaines limitations dans les effluents concernant quelques PFAS et la production d'eau potable est associée à la recherche d'une vingtaine de molécules (dites les plus inquiétantes...) avec des seuils de conformité pour la distribution. Certains sont interdits depuis le 1^{er} janvier 2026 à la fabrication, l'importation : il s'agit d'une avancée qui devra être suivie d'une démarche beaucoup plus large concernant cet ensemble de molécules.

2 – Les PFAS dans les eaux des cours d'eau du département du Doubs

2.1 – Aspects techniques

Des PFAS sont recherchés dans les cours d'eau du département sur une trentaine de stations depuis 2014 et la liste s'est étoffée en 2024 : actuellement, 40 sont recherchés, incluant des précurseurs et autres molécules fluorées. Les vingt molécules suivies dans les eaux potables y sont toutes recherchées.

Nous disposons pour 24 mois de suivi (octobre 2023 à octobre 2025) de 405 prélèvements sur 32 stations, dont 10 concernent le Doubs, de Mouthe-Petit Sarrageois (au plus près de sa source) à Thoraise, la station la plus en aval dans le département ; 5 stations concernent les lacs que le Doubs traverse (le lac de St Point, les lacs de Chaillexon et du Châtelot), avec des prélèvements en surface et en profondeur. Les autres stations sont réparties sur des affluents, plus ou moins grands, la plupart du temps juste avant leur confluence avec le Doubs, sauf la Loue à Mouthier-Hte-Pierre. Enfin, le lac de Remoray et le marais de Saône, dont les eaux se retrouvent aussi *in fine* dans le Doubs, présentent chacun une station.

Pour l'ensemble du département et la période explorée, cela représente un total de 405 prélèvements ; plus de la moitié (221) ont présenté au moins un PFAS en concentration quantifiée (code 1), ce qui ne veut pas dire l'absence de PFAS dans les autres prélèvements, mais simplement que leur concentration était inférieure au seuil de quantification (Limit Of Quantification, LOQ) (code 10) ; en 2024, quelques rares PFAS ont été associés au code 2, exprimant une présence certaine avec une concentration comprise entre la LOQ et la LOD (Limit Of Detection).

On ne pourra travailler sur une période plus étendue pour deux raisons : aucun PFAS ne semble recherché avant le 1^{er} janvier 2014, et jusqu'en 2018, les LOQ sont trop différentes pour réaliser un travail comparatif cohérent ; d'où la période retenue de 2023 (2018, pour certains aspects de notre travail) à 2025, période pour laquelle les LOQ ont été moins disparates, sans être toujours les mêmes, suivant les différentes molécules.

22 – Une présence importante de PFAS dans les cours d'eau et lacs du département

221 – Données chiffrées

Des PFAS en concentration quantifiée sont retrouvés dans 221 prélèvements sur les 405 réalisés avec leur recherche ; 23 stations sont concernées sur les 30 stations de prélèvement : les lacs de Chaillexon et du Châtelot comptent des prélèvements en surface et en profondeur, soit 2 lieux de prélèvement supplémentaires (soit 25 avec PFAS quantifié et 32 stations au total). Les stations concernées par les contaminations aux PFAS sont donc majoritaires : le Doubs, dès sa station la plus en amont, à quelques km de sa source, en présente déjà en concentration quantifiée.

Par station, on a entre 3 et 24 prélèvements sur la période retenue ; pour les 32 stations, 13 stations avec 22 à 24 prélèvements, 9 avec 8 à 12 et 10 avec 3 ou 4 prélèvements, ces derniers concernant surtout le Haut-Doubs. L'effort de recherche est donc hétérogène sur notre zone d'étude.

Le nombre le plus important de PFAS quantifiés différents en une station, tous prélèvements confondus, est de 9, des prélèvements pouvant en présenter 8 au maximum, il s'agit du ruisseau de Grandfontaine à Montferrand, dont le faible débit favorise de telles occurrences.

Mis à part un prélèvement à Thoraise en avril 2024 ayant présenté du TFA (le plus petit des PFAS, mais tout aussi inquiétant que les autres), les neuf PFAS relevés en concentrations quantifiées appartiennent à la liste de molécules suivies par les ARS dans les eaux destinées à la boisson. A toutes fins de comparaison, nous avons donc pu en établir la somme des concentrations (comme les ARS), en négligeant les molécules non quantifiées (que l'on aurait pu néanmoins prendre en compte en divisant par 2 leur concentration-seuil de quantification).

Les moyennes des concentrations ont été calculées en considérant comme nulles les absences de quantification, ce qui est une approximation très discutable : une rapide étude de la saisonnalité des dates de prélèvements avec PFAS quantifiés montre d'ailleurs une présence quantifiée de PFAS chaque mois de l'année, mais avec des occurrences plutôt plus nombreuses hors hiver, lorsque les cours d'eau ont moins de débit. L'absence de molécules en concentration quantifiée correspond donc plus à un effet de dilution en périodes de fort débit qu'à une réelle absence de PFAS, ceci, en acceptant l'idée d'apports constants à la rivière.

Le Tableau 1 ci-dessous présente les données chiffrées ; ces données ont permis de construire la carte des contaminations aux PFAS des eaux des cours d'eau et lacs du département du Doubs ; cette seconde carte, en plus de la diversité des PFAS pour chaque station montre les proportions des occurrences quantifiées pour chaque PFAS retrouvé pour une station.

Tableau 1 – données chiffrées : occurrences, diversité, concentrations etc. 30 stations, 32 points de prélèvement Deux années de suivi (10/2023 à 10/2025)		Nombre (Q) prélèvements avec PFAS quantifiés (221)	Nombre (R) prélèvements avec PFAS recherchés (405)	Proportion Q/R (%)	Diversité totale de PFAS	Nombre moyen de PFAS quantifiés par prélèvement (y compris ceux détectés, pris comme concentration nulle)	Concentrations de PFAS (µg/l) (y compris ceux détectés, pris comme concentration nulle)	
							Moyenne	Extrêmes
Le Doubs (amont-aval) et les lacs traversés par le Doubs								
6017100	Le Doubs à Mouthe - Le Petit Sarrageois	2	8	25	2	0,3	0,0004	0 à 0,0021
6017200	Le Doubs à Labergement-Ste-Marie 1	0	3	0	0	0	0	0
U2015043	Le lac Saint-Point	0	8	0	0	0	0	0
6018200	Le Doubs à Arçon	0	3	0	0	0	0	0
6018500	Le Doubs à Morteau 1	7	22	32	5	0,5	0,0020	0 à 0,0247
U2115003	Le lac de Chaillexon (surface)	3	3	100	3	2,0	0,0037	0,0023 à 0,0051
U2115003	Le lac de Chaillexon (20 m)	3	3	100	4	3,0	0,0063	0,0028 à 0,0092
U2115023	Le lac de Châtelot (surface)	3	3	100	3	2,0	0,0039	0,0021 à 0,0074
U2115023	Le lac de Châtelot (45 m)	3	3	100	3	2,0	0,0038	0,0015 à 0,0056
6020100	Le Doubs à Goumois	14	23	61	5	1,1	0,0024	0 à 0,0085
6021000	Le Doubs à Mathay	1	12	8	1	0,0	0,0003	0 à 0,0003
AZ001073	Prise de Mathay	2	4	50	1	0,5	0,0008	0 à 0,0020
6027000	Le Doubs à Colombier-Fontaine 1	16	24	67	7	2,0	0,0056	0 à 0,0220
6018185	Le Doubs à Hyèvre-Paroisse	2	3	67	3	1,3	0,0045	0 à 0,0106
6027700	Le Doubs à Vaire-Arcier	1	3	33	3	1,0	0,0049	0 à 0,0146
6029100	Le Doubs à Thoraise 1	22	23	96	7	2,9	0,0092 (sans TFA à 235 µg/l)	0 à 0,0227
Lac, marais hors parcours du Doubs (mais sur son bassin versant)								
U2015003	Le lac de Remoray	1	8	13	2	0,1	0,0001	0 à 0,0012
6028100	Le marais à Saône 1	0	8	0	0	0	0	0
Affluents du Doubs (amont-aval) avec confluence dans le département								
6018150	Le Drugeon à Vuillecin	3	12	25	3	0,5	0,0014	0 à 0,0066
6450600	Le Théverot à Les Gras 1	0	3	0	0	0	0	0
6453450	La Barbèche à Villars-Sous-Dampjoux	0	10	0	0	0	0	0
6020500	Le Dessoubre à St-Hippolyte 1	0	12	0	0	0	0	0
6021500	Le Gland à Audincourt 1	13	24	54	6	0,8	0,0016	0 à 0,0068
6024000	La Savoureuse à Vieux-Charmont	23	24	96	7	4,3	0,0162	0 à 0,0358
6026000	L'Allan à Bart	24	24	100	8	4,0	0,0158	0,0020 à 0,0528
6471450	La Feschotte à Fesches-Le-Châtel	23	24	96	8	3,4	0,0102	0 à 0,0286
6446401	La Soye à Pompierre-Sur-Doubs 3	3	22	14	3	0,4	0,0004	0 à 0,0036
6446330	Le ruisseau de Blussans à Blussans 1	4	23	17	3	0,2	0,0005	0 à 0,0047
6462950	Le Cusancin à Baume-Les-Dames 1	1	9	11	1	0,1	0,0001	0 à 0,0012
6446600	Le ru de Grandfontaine à Grandfontaine 2	24	24	100	9	4,5	0,0186	0,0024 à 0,0406
6438900	Le ruisseau de Noironte à Ruffey-Le-Château	18	22	82	8	3,5	0,0143	0 à 0,0542
Affluent du Doubs avec confluence hors du département								
6031400	La Loue à Mouthier-Haute-Pierre 1	5	8	63	2	0,9	0,0014	0 à 0,0027

222 – Compléments d'étude, commentaires et conclusions

Des PFAS sont retrouvés en concentration quantifiée dans plus de la moitié des prélèvements et des stations. Les stations d'altitude sont moins impactées, tant en nombre de PFAS quantifiés par prélèvement qu'en concentrations de PFAS, individuelles ou totales. Le Doubs ne présente que trois stations sans PFAS en concentration quantifiée sur 16, dont une avec une intensité de recherche bien faible (3 prélèvements à Arçon) et où on attendrait des occurrences quantifiées plus nombreuses, du fait de la présence de la STEP de Pontarlier juste en amont de la station...

Globalement, le long du cours du Doubs, la contamination par PFAS est croissante de l'amont vers l'aval (Graphique 1 ci-contre) : les données sont toutes croissantes, que ce soient la proportion de prélèvements avec PFAS quantifiés, le nombre moyen et la concentration totale moyenne par prélèvement. Jusqu'à Mathay, le nombre moyen de PFAS par prélèvement ne dépasse pas 1,1 et la concentration totale moyenne 0,0024 µg/l, avec toutefois à Morteau 0,0247 µg/l. Dès Mouthe-Petit Sarrageois, on trouve des PFAS dans les eaux du Doubs, certes avec des données faibles (en moyennes, 0,3 PFAS par prélèvement et 0,0004 µg/l). Cela correspond vraisemblablement à des apports domestiques ou de petits ateliers.

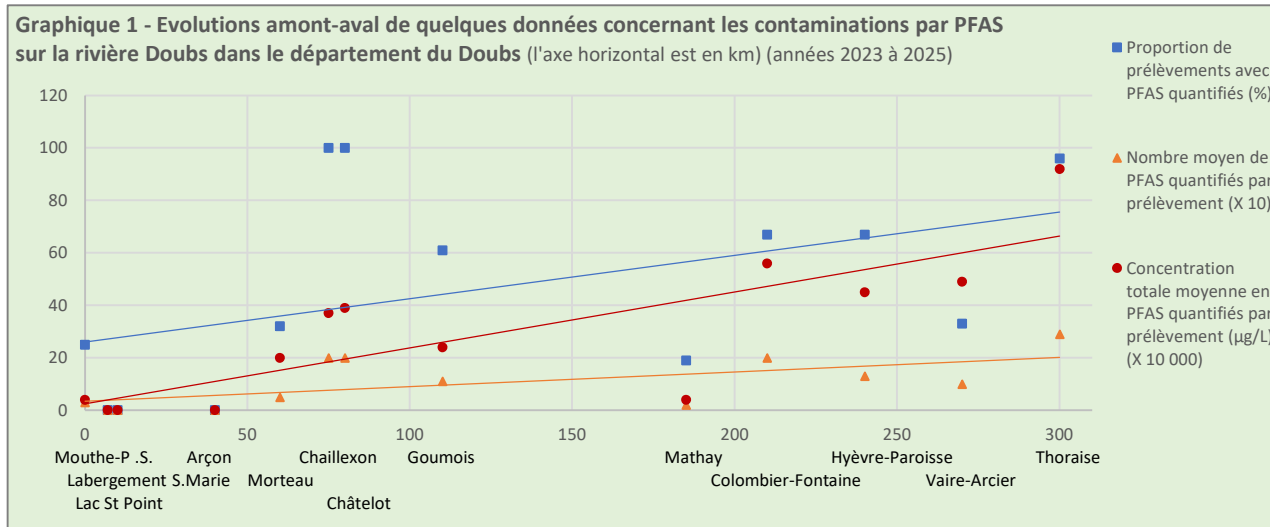
Il faut arriver à Morteau pour retrouver des prélèvements avec PFAS quantifiés : en amont de cette ville, la dilution par augmentation des débits, de faibles apports de PFAS expliquent cette situation, même si le cas de la station d'Arçon interroge.

Le Dugeon apporte une micropollution par PFAS un peu plus développée. Et c'est l'ensemble des eaux du Doubs et Dugeon réunies qui participe pour une bonne part, aux pertes du Doubs en aval de Pontarlier : pertes que l'on retrouve à la résurgence de la Loue ; et quelques km en aval, à Mouthier-Hte Pierre, les eaux de la Loue sont clairement contaminées par des PFAS (63 % des prélèvements avec PFAS quantifiés, 0,9 PFAS par prélèvement en moyenne) ; compte-tenu toutefois des origines des eaux de la source de la Loue, on aurait pu ici aussi s'attendre à de plus fortes contaminations en PFAS.

Concernant les deux lacs en aval de Morteau, les lacs de Chaillexon et du Châtelot, avec les eaux du Doubs impactées par les STEP de Pontarlier (Arçon) et Morteau, on y trouve 2 ou 3 PFAS quantifiés en moyenne, mais avec des concentrations plus fortes qu'à Morteau (concentration moyenne de 0,0020 µg/l) : un effet de concentration semble s'y produire (d'un facteur de 2 ou 3), la plus forte concentration s'observant en profondeur dans le lac de Chaillexon (0,0063 µg/l en moyenne, avec un maximum de 0,0092 µg/l).

A Goumois, le Doubs a sans doute aussi hérité des apports suisses (zones de La Chaux-de-Fond et Le Locle) et présente des données plus élevées qu'à Morteau : 32 % de prélèvements avec PFAS quantifiés au maximum à Morteau, 61 % à Goumois. Notons aussi que, depuis juin 2023, la STEP de La Chaux-de-Fonds en Suisse est équipée de processus au charbon actif pour réduire la micropollution, y compris sans doute celle des PFAS.

En aval de Goumois, le passage du Doubs par la Suisse, avec l'augmentation de son débit, explique sans doute, par dilution, qu'à Mathay, les données soient toutes nettement moins élevées.



Par contre, plus en aval, après la région industrielle de Montbéliard, les diversités et concentrations de PFAS sont élevées, en relation sans doute avec l'intensité des activités industrielles, alors que les débits croissants du Doubs devraient être associés à des diminutions de concentrations : on trouve 2 PFAS quantifiés par prélèvement et 0,0056 µg/l en moyennes à Colombier-Fontaine, puis ces données diminuent à Hyèvre-Paroisse et plus en aval jusqu'à Vaire-Arcier ; la sortie de l'agglomération de Besançon avec la STEP de Port-Douvot provoque une augmentation des contaminations par PFAS dans les eaux du Doubs : à Thoraise, on trouve ainsi en moyennes 2,9 PFAS quantifiés par prélèvement et 0,0092 µg/l (sans compter le TFA, un PFAS à 235 µg/l, dans le seul prélèvement où il apparaît). Et les prélèvements avec PFAS quantifiés sont à 67 % du total des prélèvements après Montbéliard, à Colombier-Fontaine et Hyèvre-Paroisse pour atteindre 96 % à Thoraise (avec toutefois 33 % des prélèvements à Vaire-Arcier, mais avec une faible intensité de recherche).

La diversité la plus grande, de même que les concentrations en PFAS les plus élevées concernent les petits cours d'eau (rus, ruisseaux ou petites rivières) aux bassins versants bien occupés par des activités artisanales ou industrielles :

- la région de Montbéliard (le Gland, et surtout, l'Allan, la Feschotte ou la Savoureuse),
- les environs de Besançon (ru de Grandfontaine ou le ruisseau de Noironte).

Les prélèvements avec occurrences quantifiées de PFAS dépassent les 50 % des prélèvements et vont jusqu'à 100 %. On y trouve entre 6 et 8 PFAS quantifiés sur l'ensemble des prélèvements (entre 3,4 et 4,5 en moyenne par prélèvement) avec des concentrations toutes supérieures à 0,0140 µg/l (sauf dans le Gland à Audincourt) (0,0143 à 0,0186 µg/l en moyenne) ; c'est dans le ruisseau de Noironte que l'on a retrouvé la plus forte concentration de toute notre étude, soit 0,0542 µg/l, avec 9 PFAS, le maximum observé.

Il faut y voir une dilution faible dans des cours d'eau de très faibles débits, associée à des effluents riches en PFAS (ru de Noironte, ruisseau de Grandfontaine et dans une moindre mesure, la Feschotte) ; par contre, l'Allan ou la Savoureuse, des petites rivières, doivent être encore plus fortement enrichis en PFAS, du fait d'activités industrielles proches.

Mais sur le Doubs et les petits affluents impactés, la micropollution par PFAS est redevable d'apports réguliers issus des STEP ou autres effluents domestiques au sens large, avec, de manière constante, de 6 ou 7 PFAS sur la vingtaine recherchés.

A l'inverse, les petits cours d'eau du Haut-Doubs (le Théverot, la Barbèche) ou même le Dessoubre sont exempts de contamination quantifiée par des PFAS, ce qui n'équivaut pas à leur absence réelle. Plus en aval, les petits ou très petits affluents du Doubs (le Cusancin ou le Blussans et la Soye) ou même le marais de Saône (dont les eaux se retrouvent soit dans le Doubs – *via* les sources d'Arcier -, ou dans la Loue) présentent une contamination réduite, mais non nulle en termes de PFAS quantifiés (exception faite du marais de Saône).

Ces données montrent donc un enrichissement progressif en PFAS des eaux du Doubs de l'amont vers l'aval, surtout lorsque la rivière traverse des zones urbaines industrialisées ; cet enrichissement est d'autant plus remarquable que l'augmentation du débit de la rivière aurait dû faire diminuer ces données.

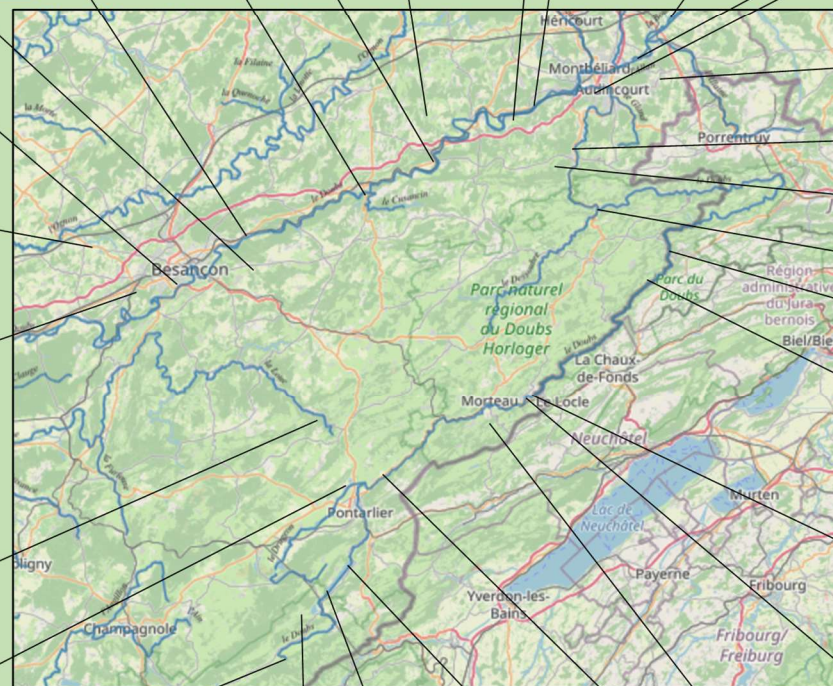
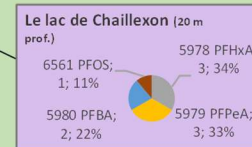
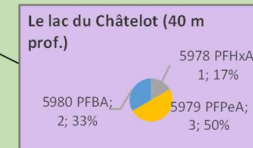
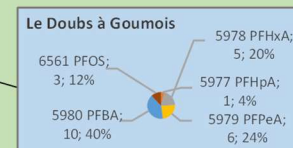
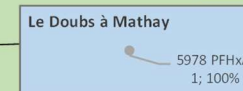
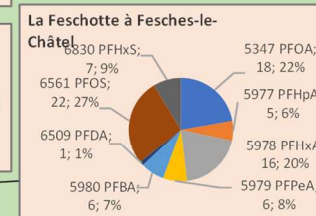
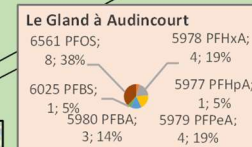
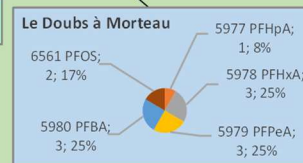
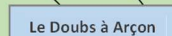
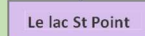
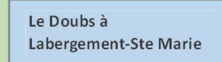
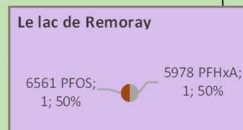
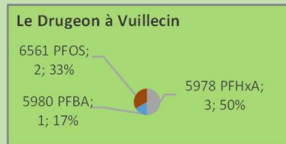
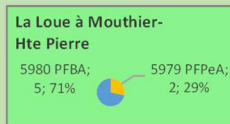
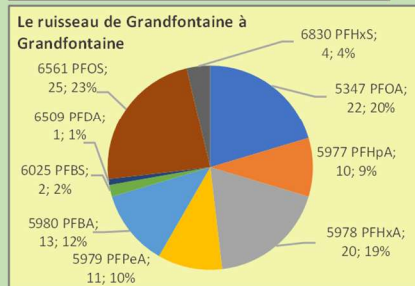
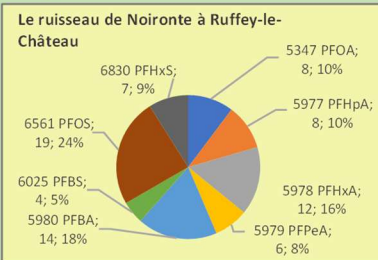
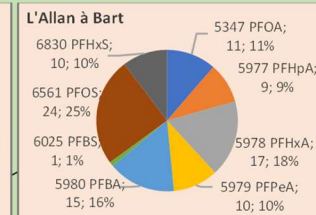
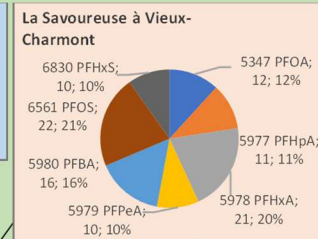
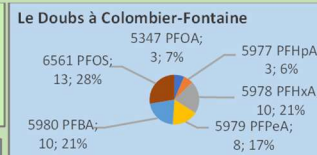
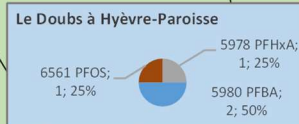
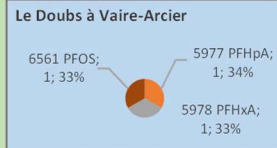
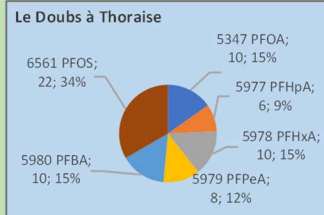
La haute vallée est moins impactée mais l'occupation humaine des bassins versants y est moindre qu'en plaine.

Les apports de PFAS sont sans doute à partager entre des usages industriels et des effluents domestiques, en flux plus ou moins réguliers, et en quotités variables entre les deux origines suivant les portions de vallée.

Mais on doit sans doute considérer que les PFAS constituent une micropollution généralisée du bassin versant du Doubs, micropollution notable en diversité de PFAS, bien que les concentrations totales ne dépassent jamais 0,1000 µg/l.

Les affluents du Doubs, suivant leur taille et l'intensité de l'occupation humaine de leur bassin versant, contribuent, parfois largement (avec l'exemple du pays de Montbéliard) aux contaminations par PFAS du Doubs.

Carte des contaminations par PFAS des cours d'eau du département du Doubs (25) – Occurrences des molécules PFAS en concentration quantifiée et proportions (%) - données Naiades – années 2023-2025 - 07.2026 -



La carte ci-dessous rassemble ces données et illustre notre propos : l'aire des diagrammes en secteurs est en relation approximative avec l'intensité de la contamination en PFAS : diversité totale et concentrations moyennes, sur la période retenue (soit 2023 à 2025), période avec des données le plus cohérentes possible (LOQ peu différentes) et permettant au mieux des comparaisons.

23 – Autres recherches : proportions des différents PFAS et tendances évolutives des contaminations par PFAS sur les années 2018 à 2025

Sur les stations où la contamination était la plus forte, afin de disposer de séries suffisantes de données quantifiées, nous avons cherché à mettre en évidence des tendances évolutives au cours du temps ; techniquement, nous n'avons pu retenir des données comparables, avec des recherches établies avec les mêmes LOQ : en effet, les LOQ ont évolué en général dans le sens d'une décroissance. Même entre 2023 et 2025, les LOQ et LOD ont diminué pour la plupart des PFAS (LOQ variant de 0,002 à 0,001 µg/l en janvier 2025) et suivant les différentes stations ou laboratoires d'analyses sollicités, les LOQ et leurs évolutions sont plus complexes à suivre.

Nous avons retenu dix PFAS, qui apparaissent quantifiés au moins une fois en forte proportion des prélèvements, ceci sur les six stations les plus impactées par les PFAS, en y rajoutant la station de Morteau sur le Doubs : cf. Tableau 2 ci-dessous.

On a déjà noté que neuf PFAS différents ont été notés sur l'ensemble des stations explorées, mais certains PFAS sont très régulièrement présents et en proportions d'occurrences élevées : il s'agit du PFOS, du PFHxA, du PFPeA et du PFBA ; et à partir du pays de Montbéliard, le PFHpA et le PFOA sont aussi très régulièrement présents. D'autres sont beaucoup moins présents, et dans les zones aval de la vallée du Doubs comme le PFDA ou le PFBS.

Les concentrations sont très variables, en fonction du débit saisonnier de la rivière, et la validation statistique n'est pas toujours réalisée sur l'ensemble des graphiques, ce qui explique que l'on parle plutôt de tendances, d'autant plus que les LOQ ne sont pas les mêmes sur cette période : leur décroissance explique sans doute en partie la pente des courbes de régression, si l'on ne prend pas en compte la diminution des concentrations les plus fortes.

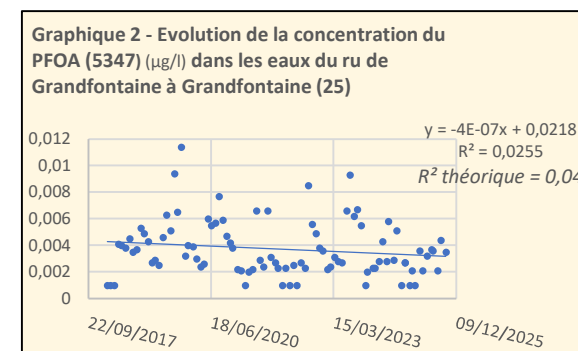
Cf. Graphique 2 ci-contre à titre d'exemple.

Le Tableau 2 ci-dessous présente, pour chaque station et la dizaine de PFAS retenus, les coefficients directeurs correspondant aux évolutions des concentrations : celles-ci sont en effet traduites par une droite de régression, du fait de la courte période étudiée (2018 à 2025). Les couleurs soulignent le sens de l'évolution : beige/évolution croissante, bleue/évolution décroissante et vert, lorsque les données quantifiées sont insuffisantes pour être significatives.

Parmi les 10 PFAS retenus, cinq sont suffisamment présents en concentrations quantifiées pour que des conclusions puissent être initiées : il s'agit du PFOA, du PFHpA, du PFHxA, du PFOS et du PFHxS. Concernant les 5 autres, soit ils ne sont jamais retrouvés en concentration quantifiée, soit le nombre d'occurrences quantifiées est trop faible pour donner une représentation fiable.

Sauf dans la Feschotte à Feschés-le-Châtel, sur la période 2018-2025, le PFOA, le PFHpA et le PFHxS semblent voir leurs concentrations diminuer, tandis que les PFHxA et PFOS semblent croître en concentration. Il s'agit de résultats bruts dont l'interprétation n'est pas si simple et à utiliser avec réserve, avec précaution ; la première difficulté réside dans le fait que les LOQ ont évolué au cours du temps, ce qui *de facto* oriente plutôt les courbes dans le sens décroissant, même en n'exploitant que les données en concentrations quantifiées.

Ensuite, les PFOA, PFHxA et PFOS font l'objet de différentes restrictions légales : sont déjà interdits, le PFOS depuis 2009, le PFOA depuis 2020, le PFHxS depuis 2022 et le PFHxA depuis 2024. Ces restrictions ont des effets qui s'observent probablement sur les évolutions des concentrations des PFOA et PFHxS ; par contre, l'évolution régressive du PFHpA semble plus difficile à interpréter ; de même, les évolutions croissantes du PFHxA et du PFOS sont contraires à ce qu'on pouvait attendre du fait de leurs restrictions d'usage.

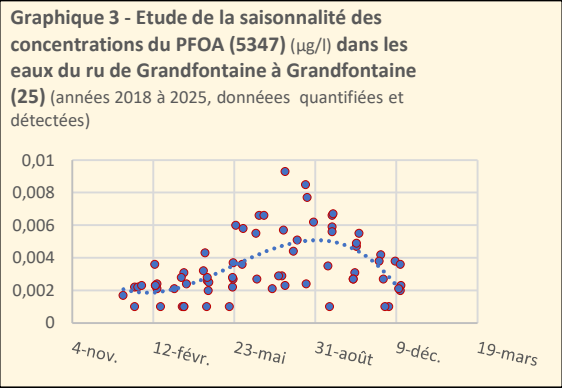


Le cas de la Feschotte à Fesches-le-Châtel est particulier avec une croissance des concentrations de quatre des cinq PFAS étudiables, cela demanderait un complément d'étude

Tableau 2 - Tendances évolutives de la contamination par certains PFAS durant les années 2018-2024 (avec même intensité de recherche mais LOQ ayant évolué, plutôt en décroissance).		Le Doubs à Morteau	La Feschotte à Fesches-le-Châtel	L'Allan à Bart	La Savoureuse à Vieux-Charmont	Le Doubs à Thoraise	Le ru de Grandfontaine à Grandfontaine	Le ruisseau de Noironte à Ruffey-le-Château
Les évolutions sont exprimées par une droite de régression et son coefficient directeur, soulignées par une couleur symbolique.		Années 2018 à 2025	Années 2018 à 2025	Années 2018 à 2025	Années 2018 à 2025	Années 2018 à 2025	Années 2018 à 2025	Années 2020 à 2025
5347	Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	Décroissante - 6 x 10 ⁻⁸	Croissante 2 x 10 ⁻⁷	Décroissante - 4 x 10 ⁻⁷	Décroissante - 4 x 10 ⁻⁷	Décroissante - 7 x 10 ⁻⁸	Décroissante - 4 x 10 ⁻⁷	Décroissante - 6 x 10 ⁻⁷
5977	Acide perfluoro-n-heptanoïque (PFHpA)	Décroissante - 2 x 10 ⁻⁸	Stable 1 x 10 ⁻⁹	Décroissante - 2 x 10 ⁻⁷	Décroissante - 4 x 10 ⁻⁷	Décroissante - 1 x 10 ⁻⁷	Décroissante - 7 x 10 ⁻⁸	Croissante 4 x 10 ⁻⁷
5978	Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	Décroissante - 7 x 10 ⁻⁷	Croissante 6 x 10 ⁻⁷	Croissante 4 x 10 ⁻⁷	Croissante 2 x 10 ⁻⁸	Croissante 4 x 10 ⁻⁸	Croissante 1 x 10 ⁻⁷	Croissante 8 x 10 ⁻⁷
5979	Acide perfluoro-n-pentanoïque (PFPeA)	Données insuffisantes	Données insuffisantes	Données insuffisantes	Données insuffisantes	Données insuffisantes	Données insuffisantes	Données insuffisantes
5980	Acide perfluoro-n-butanoïque (PFBA)	Données insuffisantes	Données insuffisantes	Données insuffisantes	Données insuffisantes	Données insuffisantes	Données insuffisantes	Données insuffisantes
6025	Acide sulfonique de perfluorobutane (PFBS)	Non quantifié	Non quantifié	Données insuffisantes	Données insuffisantes	Non quantifié	Non quantifié	Données insuffisantes
6509	Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	Non quantifié	Données insuffisantes	Non quantifié	Non quantifié	Non quantifié	Données insuffisantes	Non quantifié
6561	Acide sulfonique de perfluorooctane (PFOS)	Données insuffisantes	Croissante 8 x 10 ⁻⁷	Croissante 1 x 10 ⁻⁶	Croissante 5 x 10 ⁻⁷	Croissante 1 x 10 ⁻⁶	Croissante 2 x 10 ⁻⁶	Décroissante - 6 x 10 ⁻⁶
6830	Acide perfluorohexane sulfonique (PFHxS)	Non quantifié	Décroissante - 5 x 10 ⁻⁸	Décroissante - 6 x 10 ⁻⁷	Décroissante - 6 x 10 ⁻⁷	Données insuffisantes	Décroissante - 2 x 10 ⁻⁸	Croissante 4 x 10 ⁻⁷

De plus, une étude de la saisonnalité montre bien des concentrations plus élevées, lorsque les débits sont faibles, en période d'étiage, et lorsque l'effet de dilution est faible (Cf. Graphique 3, ci-contre) ; ce qui confirme aussi des apports réguliers de PFAS dans le cours d'eau et des concentrations régulées par le seul débit du cours d'eau.

Les dix molécules retenues font toutes partie du groupes des vingt recherchées dans l'eau potable (Cf. ci-dessous).



3 – Les PFAS dans les eaux potables distribuées sur la commune de Besançon et dans les ressources de ces eaux

Dans cette partie, ce sont les bulletins ARS qui ont été exploités, avec, en complément et quand c'était possible, les données des eaux brutes, ressources des eaux distribuées, c'est-à-dire à l'aide des données Ades pour la source d'Arcier.

Tableau 3 – Les vingt PFAS recherchés dans les eaux distribuées à Besançon - Années 2024-2025	Source d'Arcier Années 2024-2025		La Loue à Chenecey-Buillon Année 2025		Forage de Chailluz Année 2025		Forage de Montrapon Année 2025		Total
Ressource exploitée pour l'eau distribuée sur la commune de Besançon (hors Chapelle-des-buis)									
Proportion de prélèvements avec présence quantifiée	9/9 (100 %)		1/4 (25 %)		4/4 (100 %)		5/8 (63 %)		19/25
Nombre moyen de PFAS par prélèvement	5,2		0,25		4		2,1		
Concentration moyenne des vingt PFAS (quand quantifiés) (µg/l)	0,0446 (de 0,0045 à 0,1390)		0,0010		0,0113 (0,0050 à 0,0160)		0,0092 (0,0010 à 0,0160)		
Les vingt PFAS recherchés dans l'eau distribuée	Nombre d'occurrences quantifiées	Concentration moyenne tous PFAS quantifiés	Nombre d'occurrences quantifiées	Concentration moyenne tous PFAS quantifiés	Nombre d'occurrences quantifiées	Concentration moyenne tous PFAS quantifiés	Nombre d'occurrences quantifiées	Concentration moyenne tous PFAS quantifiés	Nombre d'occurrences quantifiées
Acide perfluoro tridecane sulfonique (PFTrDS)	0		0		0		0		0
Acide perfluoroheptane sulfonique (PFHpS)	0		0		0		0		0
Acide perfluoro undecanoïque (PFUnA)	0		0		0		0		0
Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	0		0		0		0		0
Acide perfluoro-nonanoïque (PFNA)	0		0		0		0		0
Acide perfluorododécanoïque (PFDoDA)	0		0		0		0		0
Acide sulfonique de perfluorobutane (PFBS)	0		0		0		0		0
Acide perfluorobutanoïque (PFBA) (code 5980)	8	0,0067	0		2	0,0020	2	0,0020	12
Acide perfluoropentanoïque (PFPeA) (code 5979)	8	0,0233	1	0,0010	2	0,0010	3	0,0010	14
Acide perfluorohexanoïque (PFHxA) (code 5978)	8	0,0115	0		3	0,0037	3	0,0037	14
Acide perfluoroheptanoïque (PFHpA) (code 5977)	8	0,0051	0		1	0,0010	1	0,0010	10
Acide perfluorododécane sulfonique (PFDoDS)	0		0		0		0		0
Acide perfluoro-octanoïque (PFOA) (code 5347)	7	0,0022	0		4	0,0018	4	0,0018	15
Acide perfluoro undecane sulfonique (PFUnDS)	0		0		0		0		0
Acide perfluorononane sulfonique (PFNS)	0		0		0		0		0
Acide perfluoropentane sulfonique (PFPS)	0		0		0		0		0
Perfluorohexane sulfonate (PFHxS)	0		0		0		0		0
Acide sulfonique de perfluorooctane (PFOS) (code 6561)	8	0,0016	0		4	0,0050	4	0,0050	16
Acide perfluorodecane sulfonique (PFDS)	0		0		0		0		0
Acide perfluoro tridecanoïque (PFTrDA)	0		0		0		0		0

L'exploitation des bulletins ARS a été faite pour les années 2024-2025, puisque ce n'est que depuis le 1^{er} janvier 2024 que la loi oblige la recherche de vingt PFAS dans les eaux distribuées ; suivant les origines de l'eau distribuée sur la commune de Besançon, nous disposons de 4 à 9 bulletins recherchant la micropollution, dont les vingt PFAS :

- les eaux de la source d'Arcier sont le plus suivies avec neuf bulletins (années 2024-2025),
- les eaux de la Loue et du forage profond de Chailluz avec quatre bulletins (année 2025),
- les eaux du forage profond de Montrapon avec huit bulletins (année 2025).

Les eaux distribuées sur Chapelle-des-Buis ne sont pas prises en compte ici, étant achetées au syndicat de la Haute Loue.

Les vingt PFAS apparaissent dans les bulletins avec leur concentration ou la LOQ, en cas de moindre concentration. Une seule valeur de non-conformité concerne la concentration de l'ensemble des PFAS quantifiés, laquelle ne doit pas dépasser 0,1 µg/l.

Il faut noter que les PFAS, molécules de petites tailles, posent un vrai problème aux gestionnaires de la production de l'eau potable sur l'ensemble des communes de France : ils semblent passer, au moins partiellement, au travers des différents traitements, lorsqu'ils sont mis en place.

Le Tableau 3 présente l'ensemble des résultats, avec les nombres moyens d'occurrences et concentrations totales moyennes sur l'ensemble des bulletins par ressource en eau exploitée.

Concernant les données pour les sources et eaux souterraines, les données Ades ne sont disponibles que pour la source d'Arcier. Les forages profonds et la nappe souterraine des Calcaires Jurassiques (*Complément de l'entité NV2 : Calcaires jurassiques de la zone préjurassienne et avant-monts*) ne sont pas étudiés.

La source d'Arcier est suivie depuis 2011 pour un certain nombre de PFAS, mais avec des nombres croissants de molécules (40 actuellement) et des LOQ qui ont profondément évolué : on ne retiendra donc que les années 2023 à 2025, les vingt PFAS recherchés dans les eaux distribuées y étant tous recherchés ; une dizaine d'entre eux seulement sont en concentration quantifiée.

La Loue n'est pas étudiée depuis 2018 à Chenecey-Buillon et dans les années précédentes (2000 à 2018), la recherche des PFAS n'y a pas été réalisée.

Résultats et commentaires – Malgré le petit nombre de prélèvements ARS, on peut constater que le PFPeA apparaît dans les quatre types d'eau potable ; les PFBA, PFHpA, PFHxA, PFOA et PFOS apparaissent dans trois stations, seule la Loue à Chenecey-Buillon ne les présente pas en concentration quantifiée. Les autres PFAS n'apparaissent jamais en concentration quantifiée, ce qui ne signifie pas forcément leur absence réelle, mais seulement l'incapacité de les quantifier et de les retenir règlementairement comme présents.

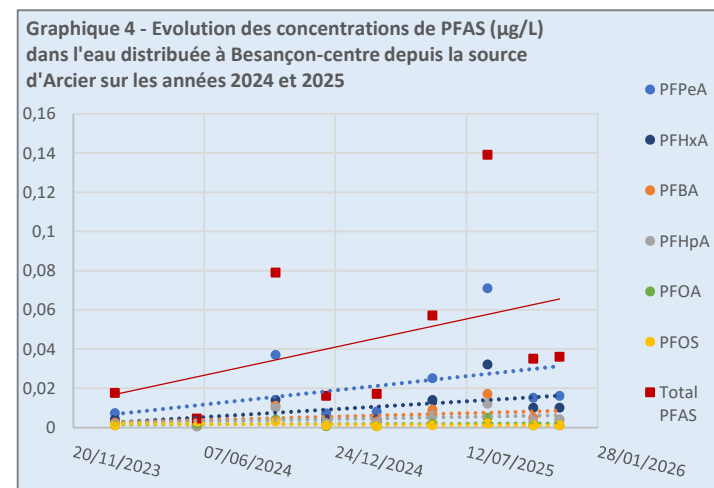
Ce sont les PFBA, PFHpA et PFHxA qui sont les plus concentrés dans l'eau potable, quelle que soit l'eau étudiée.

L'eau potable issue de la Loue à Chenecey-Buillon ne présente pas de PFAS quantifiés, sauf un, le PFPeA, dans un prélèvement sur quatre, en juin 2025.

Les trois autres eaux potables sont d'origines souterraines, dans les trois cas, la roche poreuse, réservoir d'eau, est constituée de roches calcaires du Jurassique : *Complément de l'entité NV2 : Calcaires jurassiques de la zone préjurassienne et avant-monts* : la source d'Arcier, celles plus profondes comme la ressource commune des deux forages. Elles présentent toutes une contamination par PFAS :

- la source d'Arcier, à Vaire-Arcier (25) est une résurgence d'eaux issues du premier plateau jurassien ; son bassin versant correspond globalement au bassin de Saône, incluant le marais de Saône et les communes avoisinantes, zones agricoles comprises. C'est l'eau potable la plus contaminée de Besançon avec plus de 5 PFAS en moyenne par prélèvement et aucun prélèvement indemne de cette micropollution en 2025. La concentration moyenne est de 0,0446 µg/l, mais s'est élevée en août dernier à 0,1390 µg/l, c'est-à-dire une concentration ayant dû obliger à la déclaration de non-conformité. Ces données sont à mettre en perspective avec les eaux distribuées en aval de Lyon, dans des communes largement impactées par des industries des PFAS : on peut retrouver jusqu'à 0,2300 µg/l de PFAS (rapport Générations futures, mai 2022). Les contaminations mises en évidence à la source d'Arcier ne sont donc pas anodines...

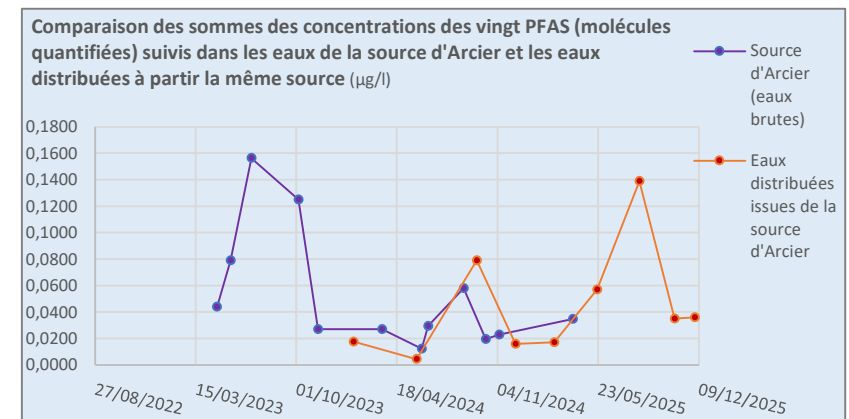
Nous avons construit le Graphique 4 ci-contre avec les six PFAS concentrés de manière quantifiée et la concentration cumulée (laquelle, rappelons-le, ne prend pas en compte les molécules non quantifiées...) ; les évolutions des concentrations sur les années 2024 et 2025 montrent une



croissance pour quatre PFAS : le PFBA, le PFHpA, le PFHxA et surtout le PFPeA ; et c'est ce dernier qui participe le plus à la croissance globale. Bien que portant sur seulement deux années, ces évolutions sont inquiétantes et demanderont un suivi afin de confirmer ou infirmer ces tendances.

- les deux forages de Chailluz et de Montrapon, se développant à plus de 100 m de profondeur, concernent une nappe implantée dans la porosité des calcaires jurassiques. Cette nappe d'eau souterraine, bien que bénéficiant d'une couverture forestière importante avec la forêt de Chailluz, présente une micropollution réduite mais certaine ; et la présence de PFAS le confirme : entre 63 et 100 % des prélèvements au robinet présentent au moins un PFAS quantifié, avec des concentrations totales moyennes proches de 0,0100 µg/l et le maximum ne dépasse pas 0,0160 µg/l. Ce sont les PFOS, PFOA et PFHxA qui dominent en occurrences et en concentrations. Toutefois, le petit nombre de données quantifiées empêche de réaliser un graphique cohérent, même si une tendance décroissante des concentrations peut se lire au cours du temps et d'est en ouest.

Nous ne disposons des recherches sur les eaux souterraines et sources (données Ades) que pour la source d'Arcier : depuis 2017, des PFAS y sont recherchés, mais avec des LOQ différentes, et nous n'avons retenu les données que depuis 2023. Le Graphique 5 ci-contre montre les concentrations des eaux brutes (données Ades) comparées aux eaux distribuées issues de la même source ; nous ne disposons jamais de dates identiques dans les 2 programmes de recherches, ce qui limite la fiabilité de la comparaison : mais, sur la seule année 2024, année de recouvrement des programmes, on constate néanmoins des concentrations moindres dans les eaux distribuées, sauf une fois, en août-septembre 2024. Ceci démontre sans doute une efficacité certaine des traitements mis en place dans la production de l'eau potable, mais insuffisante pour éliminer complètement les contaminations par les vingt PFAS recherchés, qui restent régulièrement présents ; et ce, même si la non-conformité des eaux distribuées n'est pas prononcée. Notons au passage que les données Ades, comme les données Naiades, recherchent des PFAS autres que les vingt recherchés par l'ARS : mais sur les 40 recherchés actuellement, aucun n'y apparaît en concentration quantifiée. La concentration totale moyenne des vingt PFAS dans les eaux brutes est de 0,0530 µg/l (extrêmes de 0,0124 à 0,1564 µg/l) au lieu de 0,0446 µg/l (extrêmes de 0,0045 à 0,1390 µg/l) : elle est donc un peu plus élevée que dans les eaux distribuées avec deux dépassements de la concentration totale 0,1 µg/l en été 2023.



Notons d'ailleurs ici, sur l'ensemble des deux courbes, la saisonnalité des concentrations totales en PFAS, avec de fortes concentrations estivales.

Ces données permettent de relativiser l'efficacité des traitements de la station de production d'eau potable de la Malate en termes de dépollution de ces molécules très particulières que sont les PFAS.

Ces données permettent de relativiser l'efficacité des traitements de la station de production d'eau potable de la Malate en termes de dépollution de ces molécules très particulières que sont les PFAS.

Une chose est certaine, les PFAS ne sont pas éliminés, mais les concentrations en PFAS ne sont que diminuées seulement (10 à 20 % de rabattement, sur ces années étudiées et à vérifier avec la suite des prochaines données). C'est seulement la plus ou moins grande présence de PFAS dans les eaux brutes, les eaux exploitées, qui explique la plus ou moins forte contamination des eaux distribuées, ceci même si les calendriers des prélèvements ARS et Ades ne sont pas synchrones. En tous cas, cette contamination par PFAS de l'eau distribuée sur Besançon est relativement conséquente. Des remédiations sont donc à rechercher et à mettre en place dans la production d'eau potable pour supprimer ce problème de santé humaine, mais aussi dans la recherche des causes...

4 – Origines possibles des PFAS dans les eaux potables distribuées sur la commune de Besançon

Concernant la **Loue**, il s'agit d'une contamination trop rare en occurrences comme en concentrations pour imaginer autre chose que des rejets domestiques dilués au fil de l'eau, sachant la petite ville d'Ornans en amont de Chenecey-Buillon.

Concernant les contaminations des calcaires profonds observés par les **forages de Chailluz et de Montrapon**, on peut imaginer des rejets variés, peut-être industriels, plutôt sur l'est de l'agglomération du fait de la diminution constatée de l'est vers l'ouest, tant en occurrences qu'en concentrations ; mais là aussi, ce sont des tendances qu'il faudra valider.

Concernant les eaux de la **source d'Arcier**, c'est tout le bassin versant qui est à considérer et toutes les activités qui ont pu s'y dérouler en lien avec l'usage de PFAS. Une donnée intéressante est apportée par les données Naïades : une station de mesures existe à Saône, sur le ruisseau des Marais, en amont du village, mais en aval de la confluence du ruisseau des Terreaux ; le bassin versant comporte donc des zones d'activités diverses, domestiques (avec une STEP), artisanales voire industrielles et agricoles. Or la recherche de PFAS (trois prélèvements sur la période considérée) ne montre aucun PFAS quantifié dans ce ruisseau.

Puis le ruisseau des Marais disparaît dans le plateau calcaire et participe ainsi à la résurgence des sources d'Arcier. Il faut donc envisager d'autres origines et d'autres voies de transit des PFAS vers les sources d'Arcier :

- il existe un aérodrome à la Vèze et on peut imaginer l'usage de mousses anti-incendie aux PFAS (Cf. l'aéroport de Bâle-Mulhouse et les contaminations en PFAS de la nappe alluviale), lesquelles ne peuvent donc pas être retrouvées dans le ruisseau des Marais à la station évoquée ci-dessus : des vérifications en ce sens seraient à mettre en place, dans les ruisseaux longeant l'aérodrome et aboutissant toutefois aux mêmes pertes ;
- des mousses anti-incendie ont été retrouvées en janvier 2021 à l'aval d'un dépôt pétrolier situé à Gennes (site Seveso), sur le bassin versant du marais de Saône, ceci suite à une rupture accidentelle de canalisation ;
- mais c'est surtout en direction de l'épandage de boues issues de STEP qu'il faudrait développer une recherche : celles de Port-Douvot (traitant les effluents de la Ville, puis d'une partie de l'Agglomération de Besançon) ont été épandues durant des décennies (depuis les années 70 ou 80) : les sols ainsi pollués peuvent laisser percoler à grande échelle leur contamination en PFAS sans transit par un réseau superficiel de ruisseaux : il s'agirait d'une lente contamination diffuse, mais sur une échelle à déterminer. D'autres boues d'autres origines (urbaines ou industrielles) ont sans doute aussi été épandues : une recherche s'impose pour en faire un bilan. Une cartographie historique des parcelles impactées serait aussi à reconstituer, des analyses de sols programmées et éventuellement le traitement de ces sols, puisqu'apparemment des solutions ont déjà été expérimentées pour des sols très pollués.

Actuellement la station de Port-Douvot collecte les eaux usées de près de 170 000 personnes et génère plus de 90 000 m³ de boues chaque jour dont la très grande part (80 % ?) est épandue sur des terres agricoles.

Enfin, la dynamique des circulations souterraines depuis les sols jusqu'aux résurgences et cours d'eau serait à prendre en compte, en intégrant la résilience de tels micropolluants très résistants à la dégradation, avec des problématiques sans doute à découvrir : leur dégradation incomplète peut ainsi amener à des PFAS plus petits, mais pas forcément moins toxiques, ni moins gérables, au contraire sans doute...

5 – Conclusions

Les PFAS constituent donc une famille de micropolluants particulièrement préoccupante à différents titres : très résistants, leur dégradation complète est difficile et lente, et cela amplifie encore les inquiétudes sanitaires que l'on peut avoir : cancérigènes, perturbateurs endocriniens, immunitaires, ils perturbent des régulations et des fonctionnement majeurs de l'organisme. C'est ce qui explique qu'on les recherche obligatoirement depuis janvier 2024 dans les eaux destinées à la boisson.

Dès qu'ils ont été recherchés (pour vingt d'entre eux) dans les eaux destinées à la boisson, certains ont été retrouvés en concentration quantifiée.

Et concernant les données Naïades, c'est à partir de 2023 que les techniques de recherche suffisamment fines ont permis ici aussi d'en retrouver certains sur l'ensemble du parcours du Doubs, de Mouthe-Petit Sarrageois à Thoraise (46 occurrences quantifiées sur 130 pour le PFBA, code 5980) ; les données précédentes remontant à 2015 pour les plus anciennes recherches ne les donnaient jamais en concentration quantifiée, du fait de seuils trop élevés, incompatibles avec une recherche actuellement satisfaisante.

Ces données limitent les possibilités de mettre en évidence une évolution de leur diversité, de leurs concentrations dans l'eau des cours d'eau ou au robinet.

Par contre, ces éléments témoignent d'une contamination ancienne et toujours présente, voire en croissance, même si ce n'est pas vraiment observable sur tous les PFAS ou toutes les stations étudiées, du fait de la trop courte période étudiée ; mais ce serait logique du fait de leurs usages continus, seulement restreints pour certaines molécules depuis janvier 2026, et leur très faible dégradabilité : chaque microgramme utilisé de PFAS ne peut que s'accumuler quelque part dans la biosphère et y générer d'éventuelles perturbations.

Concernant la région étudiée, il reste un travail conséquent de recherche des origines de PFAS que l'on retrouve dans les eaux sauvages, à toutes fins de les supprimer, qu'elles soient industrielles (région de Montbéliard) ou plus diffuses, *via* les effluents domestiques, urbains, après chaque STEP, se déversant dans les cours d'eau ou sur un bassin versant quelconque.

Des processus de réduction voire élimination de la micropollution (dont les PFAS) sont à mettre en place dans l'ensemble des STEP, à commencer par les plus développées (Pontarlier, Morteau, pays de Montbéliard, Besançon). Une STEP, dans la mesure où aucun traitement spécifique de la micropollution ne lui est associé, n'est rien d'autre qu'un concentrateur de micropolluants...

Et l'arrêt de l'épandage sur les sols agricoles ou forestiers avec des boues issues des STEP et leurs cocktails de molécules et éléments toxiques est impératif et urgent, sous peine de devoir réduire, voire d'interdire la production agricole, comme on vient de le faire dans les Ardennes françaises.

Il reste aussi à développer ou améliorer le traitement des eaux destinées à la boisson, afin que les PFAS ne fassent plus partie de leur composition. Cela concerne particulièrement les petites communes pour lesquelles actuellement aucun traitement spécifique de la micropollution n'existe ; mais les grandes agglomérations, même avec traitement spécifique, ne sont pas à l'abri de cette micropollution très particulière par PFAS, ainsi que nous l'avons vu pour Besançon.

Enfin un suivi particulier sera à mettre en place avec un PFAS très préoccupant, le TFA (l'acide trifluoroacétique) ; cette molécule, en partie issue de la dégradation de pesticides PFAS, est très souvent retrouvée en concentrations quantifiées dans les eaux des cours d'eau, mais souvent aussi dans l'eau du robinet. Sa recherche dans les eaux distribuées par les communes ne sera pas obligatoire avant 2027...

Quelques documents ressources.

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/>

Utilisation des boues issues de la STEP de Port-Douvot :

https://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/donnee_step_port_douvot_cle044f52.pdf

<https://datasets.grandbesancon.fr/fichiers/delibs/villeDeBesancon/conseilMunicipal/2001/20010503/a0105022.pdf>