

Les PFAS dans les eaux épurées et les boues urbaines résiduelles en Wallonie

Deuxième état des lieux

1 QUE SONT LES PFAS ?

Les substances poly- et perfluoroalkylées (PFAS) englobent une vaste gamme de molécules de synthèse contenant toutes une chaîne carbonée de longueur variable sur laquelle une partie des atomes d'hydrogène (polyfluorés), ou tous les atomes d'hydrogène (perfluorés), a été remplacée par des atomes de fluor. Il existe plusieurs catégories de PFAS (carboxylates, sulfonates, fluorotélomères, etc.), dont certains appelés précurseurs peuvent se transformer en d'autres PFAS lorsqu'ils sont dans l'environnement ou dans un organisme. Cette association d'atomes est extrêmement résistante et confère aux PFAS un caractère très stable.

Outre cette stabilité thermique et chimique élevée, les PFAS se caractérisent par des propriétés hydrophobes et lipophobes relativement uniques. Ils sont utilisés dans un large éventail d'applications industrielles et domestiques depuis le milieu du siècle dernier, principalement dans les mousses d'extinction d'incendie, les revêtements antiadhésifs, les emballages alimentaires et les textiles imperméables. Bien qu'aucune usine productrice de PFAS ne soit recensée en Wallonie, il arrive que des industries utilisent dans leur process des matières premières contenant des PFAS, de sorte qu'une partie de ces derniers puisse se retrouver notamment dans les eaux usées issues du process. Il est clairement établi également que les rejets domestiques contiennent des PFAS.



Figure 1 - Exemples d'applications pour lesquelles les PFAS sont utilisés

Du fait de leur structure moléculaire (chaîne fluorée extrêmement résistante), la durée de vie des PFAS est très longue, ils sont peu dégradables dans l'environnement et sont très difficiles à éliminer. En outre, leurs dérivés ou leurs métabolites présentent des caractéristiques similaires.

De ce fait, ils sont souvent qualifiés de « polluants éternels ». Il faut généralement plusieurs traitements pour parvenir à éliminer l'ensemble des PFAS présents dans l'eau.

Leurs caractéristiques impactent entre autres leur mobilité, leur répartition entre les phases liquides et solides, leur bioaccumulation, etc. Les PFAS à courte chaîne sont généralement plus mobiles que ceux à longue chaîne.

Leur stabilité chimique et cette mobilité, couplées à une large utilisation dans des produits du quotidien engendrent une contamination généralisée de nombreux compartiments de l'environnement, même dans les coins les plus reculés de la Terre.

Leurs multiples impacts, suspectés ou avérés, environnementaux et sanitaires, suscitent et imposent une attention particulière. La toxicité et l'écotoxicité étant très variable d'un PFAS à l'autre, l'Europe travaille actuellement sur un principe de comparaison de la toxicité de chaque PFAS par rapport à celle du PFOA (acide perfluorooctanoïque).

Pour plus d'information sur les PFAS et leurs effets : <http://environnement.sante.wallonie.be/pfas>

2 QU'EST-CE QUE LE TFA ?

L'acide trifluoroacétique (TFA) est le plus petit des acides carboxyliques perfluorés (2 atomes de carbone, voir Figure 2). Il est considéré comme un PFAS depuis 2021 selon la nouvelle définition de l'OCDE.

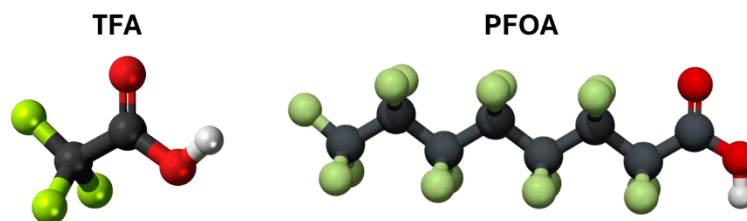


Figure 2 - Comparaison des structures du TFA et du PFOA (en noir : atomes de carbone, en rouge : atomes d'oxygène, en vert : atomes de fluor et en blanc : atome d'hydrogène).

Le TFA est utilisé dans de nombreuses applications industrielles et pour la production de molécules fluorées. Le TFA est également le produit de dégradation de nombreux produits de synthèse tels que les hydrofluorocarbones (utilisés comme gaz réfrigérants), de nombreux pesticides¹ et produits pharmaceutiques ou encore certains fluoropolymères. Le TFA est aussi considéré comme l'un des produits de dégradation ultime des familles de PFAS les plus persistants (les PFAS carboxylates et sulfonates par exemple) dans l'environnement.

¹ Notamment le diflufenican, le flonicamid, le fluazinam, le flufenacet, le fluopyram, le tembotrione et le tritosulfuron.

C'est un composé très soluble dans l'eau et extrêmement stable. Son temps de demi-vie² dans l'environnement serait de plusieurs siècles. Cependant, le TFA n'est sujet ni à la bioaccumulation³, ni à la biomagnification⁴.

3 ORGANISATION DE L'ASSAINISSEMENT EN WALLONIE

Depuis 2000, l'assainissement en région wallonne est coordonné par la Société Publique de Gestion de l'Eau (SPGE) qui, avec les 7 Organismes d'Assainissement Agréés (OAA), assure l'exploitation de 459 stations d'épuration publiques, de l'ordre de 1.400 stations de pompage et près 3.000 km de collecteurs. La Figure 3 illustre sous forme de carte l'occupation du territoire wallon par ce découpage.

Le SPW-ARNE est quant à lui en charge des aspects normatifs et de surveillance de la qualité des eaux et des boues.

Les eaux épurées par les stations d'épuration sont issues des diverses activités humaines : population, industries, secteur tertiaire, ruissellement, etc. Après traitement, les eaux épurées sont renvoyées dans les cours d'eaux ; les boues issues du traitement sont quant à elles soit valorisées en agriculture du fait de leur caractère amendant et fertilisant (70%), soit valorisées énergétiquement (30%).

² La demi-vie d'une substance est la durée nécessaire pour que la concentration de cette substance soit diminuée de moitié par rapport à sa valeur initiale.

³ La bioaccumulation est la capacité de certains organismes à absorber et concentrer certaines substances chimiques.

⁴ La biomagnification (ou bioamplification) est le processus par lequel la concentration de certaines substances augmentent à chaque stade de la chaîne alimentaire (par exemple, la concentration d'une substance qui serait plus élevée dans un poisson que dans le plancton mangé par ce poisson).

Organisation de l'assainissement en Wallonie au 1er janvier 2024

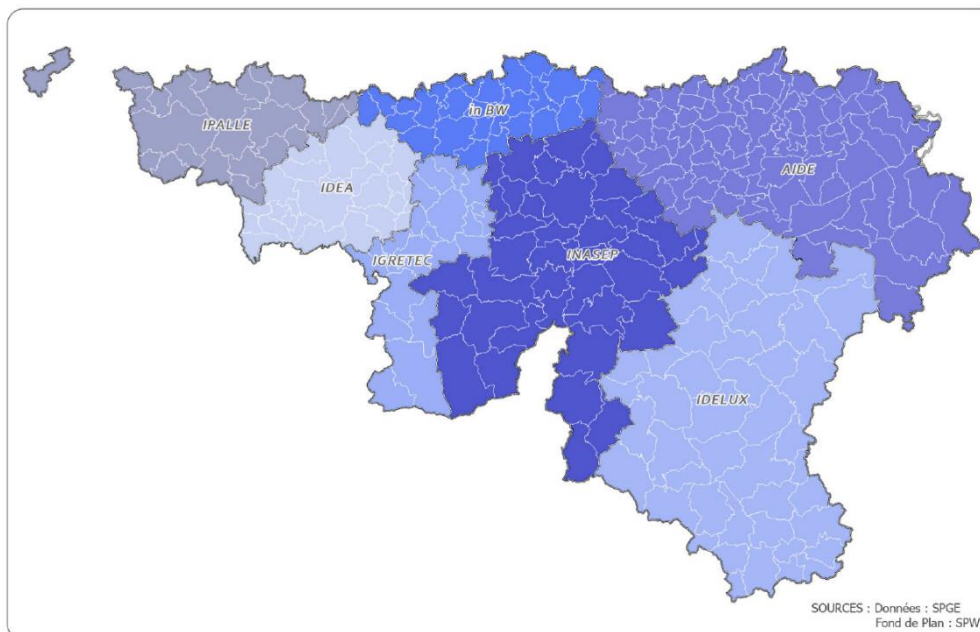


Figure 3 - Organisation de l'assainissement en Wallonie au 1er janvier 2024

Bien qu'il n'existait pas, début 2024, d'obligation de suivi des PFAS en assainissement, il a été décidé de mettre en place une démarche proactive sur ce sujet :

- Un **Comité de Suivi**, réunissant les départements concernés du SPW-ARNE et de la SPGE, a été institué en avril 2024. L'ISSeP (Institut Scientifique de Service Public) y est également représenté ;
- Une **étude** portant sur l'état de l'art des connaissances sur les PFAS dans le secteur de l'assainissement a été confiée à l'OIEAU (Office International de l'EAU), en avril 2024 ;
- Afin de faire un état des lieux de la situation en Région wallonne, une première campagne de prélèvements et d'analyses des PFAS, qualifiée d'« **Audit** » a été réalisée en avril et en mai 2024. Lors de celle-ci, au moins une analyse a été réalisée sur toutes les eaux en sortie des stations d'épuration wallonnes existantes, ainsi que sur les boues produites par les stations équipées d'unités de déshydratation ;
- Un deuxième « Audit » a été réalisé entre fin octobre 2024 et début janvier 2025, afin de disposer d'un nouvel état des lieux, 6 mois après le premier audit réalisé ;
- Un « Screening » d'une durée de 6 mois mené sur une 40^e de stations d'épuration. Dans le cadre de ce screening, des échantillons d'eau sont prélevés tous les mois en entrée et en sortie des stations et un échantillon de boues est prélevé tous les deux mois. L'objectif est d'obtenir une meilleure image de la variabilité des taux de PFAS, au cours du temps.

D'autre part, le 10 octobre 2024, le Gouvernement wallon a mis en place une série de **mesures temporaires**⁵ concernant la présence de PFAS dans les boues d'épuration valorisées en agriculture. Les mesures en question sont détaillées ci-dessous :

⁵ Par le biais d'une circulaire ministérielle entrant en application au 1^{er} janvier 2025 et déjà appliquée sur base volontaire avant cette date.

- Limitation des doses d'épandage à 6 tMS/ha sur une période de 3 ans (équivalent à 2 tMS/ha/an) ;
- Application d'une valeur cible de 40 µg/kg MS pour la somme de 6 PFAS (PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS, PFDA et PFHxA) ;
- Application d'une valeur cible de 400 µg/kg pour la somme de 22 PFAS (PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOS, PFNS, PFDS, PFUnS, PFDoS, PFTTrS, PFOSA, 6:2 FTS, PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA, et PFTTrDA) ;
- Retrait d'un lot de boue de la valorisation agricole dès qu'au moins une des deux valeurs cibles est dépassée, après contre-analyse ;
- Remplacement de la valorisation agricole par la valorisation énergétique lorsque deux lots de boues consécutifs d'une STEP sont déclassés. Les boues issues de la STEP concernée ne pourront le cas échéant être de nouveau valorisées en agriculture qu'après 6 échantillons conformes (1 échantillon/mois).

4 DEUXIÈME AUDIT DE LA PRÉSENCE DES PFAS DANS LES EAUX USÉES ET LES BOUES EN WALLONIE

4.1 MÉTHODOLOGIE

L'objectif du présent rapport est de présenter les résultats de la deuxième campagne de mesures des PFAS réalisée sur les stations d'épuration publiques (STEP). Ce « deuxième Audit » a consisté en la réalisation d'une mesure des PFAS et du TFA dans :

- Les eaux épurées en sortie de 452 STEP ;
- Les boues issues de 103 unités de déshydratation présentes sur ces stations et 2 sites de traitement des boues (serres de Wasmuel et post-chaulage de Lantin).

Ce deuxième Audit s'est déroulé sur la période novembre-décembre 2024.

Étant donné le cadre normatif réduit existant pour les PFAS, le Comité de Suivi a décidé de faire analyser les 22 PFAS apparaissant dans la circulaire ministérielle d'octobre 2024, ainsi que le TFA. Le Tableau 1 ci-dessous reprend la liste des PFAS suivis.

Tableau 1 - Liste des PFAS suivis dans le deuxième Audit

Nom	Abréviation
Acide perfluorobutanoïque	PFBA
Acide perfluoropentanoïque	PFPeA
Acide perfluorohexanoïque	PFHxA
Acide perfluoroheptanoïque	PFHpA
Acide perfluorooctanoïque	PFOA
Acide perfluorononanoïque	PFNA
Acide perfluorodécanoïque	PFDA
Acide perfluoroundécanoïque	PFUnDA
Acide perfluorododécanoïque	PFDoDA
Acide perfluorotridécanoïque	PFTTrDA
Acide perfluorobutane sulfonique	PFBS
Acide perfluoropentane sulfonique	PFPeS
Acide perfluorohexane sulfonique	PFHxS
Acide perfluoroheptane sulfonique	PFHpS
Acide perfluorooctane sulfonique	PFOS

Nom	Abréviation
Acide perfluorononane sulfonique	PFNS
Acide perfluorodécane sulfonique	PFDS
Acide perfluoroundécane sulfonique	PFUnDS
Acide perfluorododécane sulfonique	PFDoDS
Acide perfluorotridécane sulfonique	PFTrDS
Acide 1H,1H,2H,2H-perfluorooctane sulfonique	6:2 FTS
Perfluorooctanesulfonamide	PFOSA
Acide trifluoroacétique	TFA

4.2 RÉSULTATS POUR LES PFAS DANS LES EAUX EN SORTIE DES STATIONS D'ÉPURATION

4.2.1 Teneur et fréquence de détection des différents PFAS

Sur la durée de la campagne, 452 échantillons ponctuels d'eau ont été analysés. L'ensemble des résultats sont repris dans l'annexe 1.

Les gammes de concentrations mesurées varient entre la limite de quantification et 595 ng/l. Cette valeur élevée n'a été constatée que dans un échantillon ; les valeurs médianes sont en-dessous de la limite de quantification (<LQ) pour tous les composés.

Le Tableau 2 reprend les fréquences de quantification, les teneurs minimales, maximales et médianes mesurées pour chacune des 22 molécules PFAS suivies dans les eaux en sortie des stations d'épuration.

Quatorze PFAS n'ont jamais été quantifiés (PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA, PFTTrDA, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFNS, PFDS, PFUnDS, PFDoDS, PFTTrDS et PFOSA).

Les deux substances les plus souvent quantifiées sont le PFHxA et le PFPeA (dans 6,2% et 4% des échantillons, respectivement).

Tableau 2 - PFAS recherchés dans les EAUX ÉPURÉES en sortie des stations d'épuration lors du 2e Audit (452 échantillons).

Nom	Abréviation	Minimum (ng/l)	Maximum (ng/l)	Médiane (ng/l)	Fréquence de quantification
Acide perfluorobutanoïque	PFBA	<LQ	42	<LQ	0,9%
Acide perfluoropentanoïque	PFPeA	<LQ	37	<LQ	4%
Acide perfluorohexanoïque	PFHxA	<LQ	70	<LQ	6,2%
Acide perfluoroheptanoïque	PFHpA	<LQ	39	<LQ	0,4%
Acide perfluorooctanoïque	PFOA	<LQ	595	<LQ	0,4%
Acide perfluorononanoïque	PFNA	<LQ	<LQ	<LQ	0%
Acide perfluorodécanoïque	PFDA	<LQ	<LQ	<LQ	0%
Acide perfluoroundécanoïque	PFUnDA	<LQ	<LQ	<LQ	0%
Acide perfluorododécanoïque	PFDoDA	<LQ	<LQ	<LQ	0%
Acide perfluorotridécanoïque	PFTTrDA	<LQ	<LQ	<LQ	0%
Acide perfluorobutane sulfonique	PFBS	<LQ	99	<LQ	1,8%
Acide perfluoropentane sulfonique	PFPeS	<LQ	<LQ	<LQ	0%
Acide perfluorohexane sulfonique	PFHxS	<LQ	<LQ	<LQ	0%
Acide perfluoroheptane sulfonique	PFHpS	<LQ	<LQ	<LQ	0%
Acide perfluorooctane sulfonique	PFOS	<LQ	27	<LQ	0,9%
Acide perfluorononane sulfonique	PFNS	<LQ	<LQ	<LQ	0%
Acide perfluorodécane sulfonique	PFDS	<LQ	<LQ	<LQ	0%
Acide perfluoroundécane sulfonique	PFUnDS	<LQ	<LQ	<LQ	0%
Acide perfluorododécane sulfonique	PFDoDS	<LQ	<LQ	<LQ	0%
Acide perfluorotridécane sulfonique	PFTTrDS	<LQ	<LQ	<LQ	0%
Acide 1H,1H,2H,2H-perfluorooctane sulfonique	6:2 FTS	<LQ	14	<LQ	0,7%
Perfluorooctanesulfonamide	PFOSA	<LQ	<LQ	<LQ	0%

4.2.2 Somme des 22 PFAS en sortie des stations d'épuration

Pour la majorité des 452 STEP ayant participé à la campagne, aucun PFAS n'a été quantifié (409 STEP). Pour 39 STEP, la somme des PFAS mesurés dans les eaux épurées est inférieure à 100 ng/l. Pour 3 STEP, la somme des PFAS est comprise entre 100 ng/l et 500 ng/l. La somme des 22 PFAS mesurés est plus élevée en sortie d'une STEP, avec une valeur à 675 ng/l. Ces résultats sont présentés à la Figure 4 sous forme de graphe et à la Figure 5 sous forme de carte. La taille des points symbolisant les STEP sur la carte reflète la capacité de celles-ci (nombre d'équivalents-habitants (EH) traités⁶).

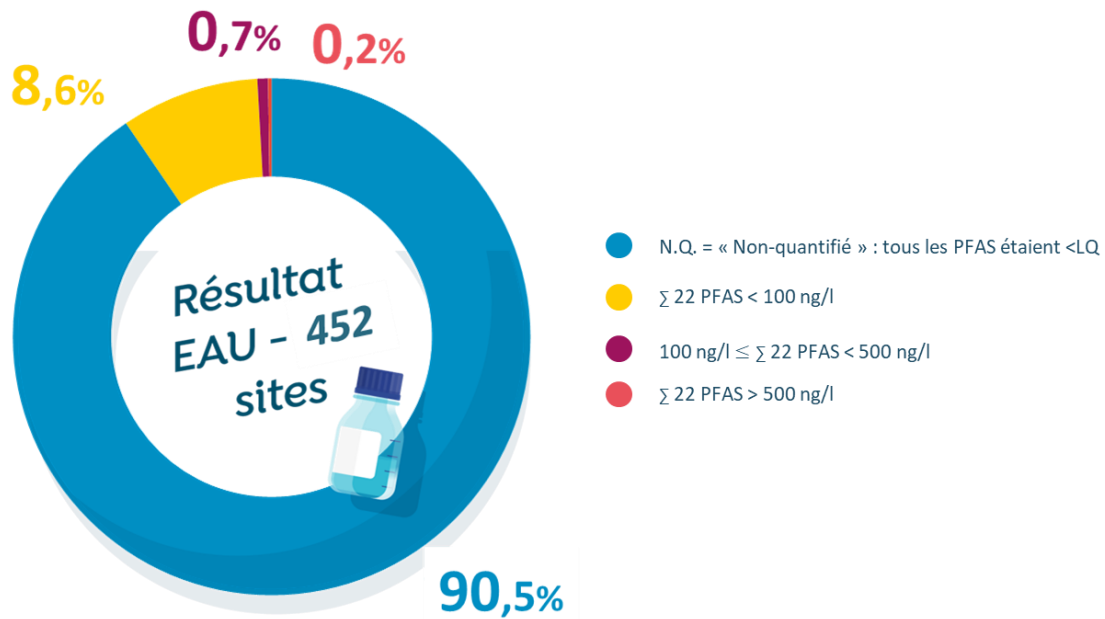


Figure 4 - Somme des 22 PFAS mesurés dans les EAUX ÉPURÉES en sortie des stations d'épuration.

⁶ L'équivalent-habitant est une notion théorique, établie sur base d'un grand nombre de mesures, qui exprime la charge polluante d'un effluent (quelle que soit l'origine de la pollution) par habitant et par jour.

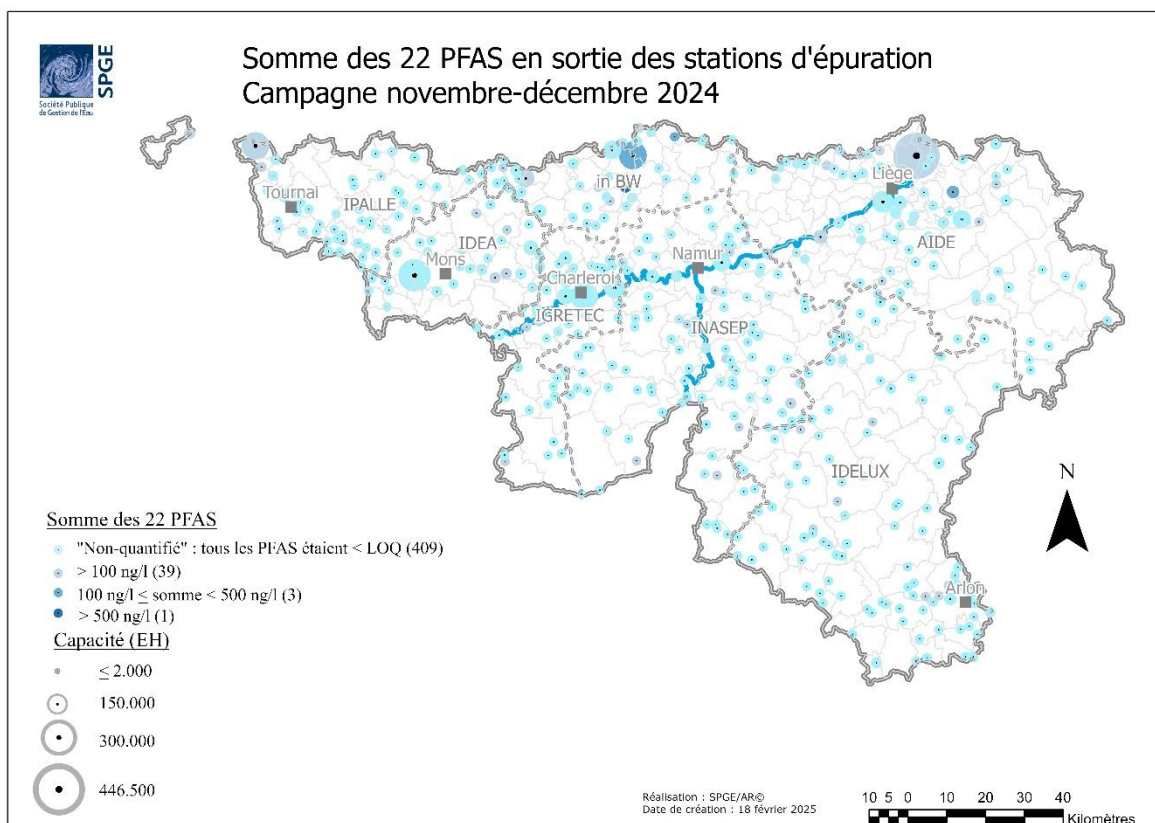


Figure 5 - Carte présentant la somme des 22 PFAS dans les EAUX ÉPURÉES en sortie des stations d'épuration lors du 2e Audit.

4.3 RÉSULTATS POUR LES PFAS DANS LES BOUES DES STATIONS D'ÉPURATION

4.3.1 Teneur et fréquence de détection des différents PFAS

Sur la durée de la campagne, 106 échantillons de boues déshydratées ont été analysés sur 105 sites⁷ : 103 stations d'épuration et deux sites de traitement des boues (les serres de Wasmuel et le post-chaulage de Lantin). La production de boues en Région wallonne, en 2023, était d'environ 170.000 tonnes de boues⁸.

Le Tableau 3 reprend les fréquences de quantification, les teneurs minimales, maximales et médianes mesurées pour chacune des 22 molécules PFAS recherchées dans des échantillons de boues.

Sept PFAS (PFPeS, PFHpS, PFNS, PFDS, PFUnDS, PFDoDS et PFTTrDS) n'ont jamais été quantifiés.

Cinq PFAS sont quantifiés dans plus de la moitié des échantillons (PFOA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA et PFOS). Parmi ceux-ci, trois ont été quantifiés dans plus de 90% des cas (PFOS, PFDA et PFDoDA).

Les gammes de concentrations mesurées varient, par PFAS, entre la limite de quantification (<LQ) et 168 µg/kg MS (valeur mesurée dans un seul échantillon).

⁷ Deux échantillons séparés ont été pris sur une des STEP qui dispose de deux lignes de traitement des boues séparées.

⁸ La compilation des chiffres pour 2024 n'est pas finalisée mais l'ordre de grandeur devrait être similaire.

Aucun des échantillons analysés ne dépassait le seuil de 400 µg/kg MS pour la somme des 22 PFAS. La concentration maximale cumulée (somme des 22 PFAS) était de 182,62 µg/kg MS. La majorité des échantillons (97%) étaient également sous le seuil de 40 µg/kg MS pour la somme des 6 PFAS de la circulaire d'octobre 2024.

Tableau 3 - PFAS recherchés dans les BOUES des stations d'épuration lors du 2e Audit (106 échantillons).

Nom de la molécule	Abréviation	Minimum (µg/kg MS)	Maximum (µg/kg MS)	Médiane (µg/kg MS)	Fréquence de quantification
Acide perfluorobutanoïque	PFBA	< LQ	3,12	< LQ	2%
Acide perfluoropentanoïque	PFPeA	< LQ	5,16	< LQ	15%
Acide Perfluorohexanoïque	PFHxA	< LQ	4,36	< LQ	47%
Acide Perfluoroheptanoïque	PFHpA	< LQ	2,14	< LQ	13%
Acide Perfluorooctanoïque	PFOA	< LQ	52	0,72	63%
Acide perfluorononanoïque	PFNA	< LQ	1,46	< LQ	37%
Acide perfluorodécanoïque	PFDA	< LQ	5,81	2	98%
Acide perfluoroundécanoïque	PFUnDA	< LQ	2,06	0,705	72%
Acide perfluorododécanoïque	PFDoDA	< LQ	3,02	0,995	92%
Acide perfluorotridécanoïque	PFTTrDA	< LQ	0,87	< LQ	2%
Acide perfluorobutanesulfonique	PFBS	< LQ	0,95	< LQ	3%
Acide perfluoropentanesulfonique	PFPeS	< LQ	< LQ	< LQ	0%
Acide perfluorohexanesulfonique	PFHxS	< LQ	0,7	< LQ	4%
Acide perfluoroheptanesulfonique	PFHpS	< LQ	< LQ	< LQ	0%
Acide perfluorooctanesulfonique	PFOS	< LQ	168	4,165	99%
Acide perfluorononanesulfonique	PFNS	< LQ	< LQ	< LQ	0%
Acide perfluorodécanesulfonique	PFDS	< LQ	< LQ	< LQ	0%
Acide perfluoroundécanesulfonique	PFUnDS	< LQ	< LQ	< LQ	0%
Acide perfluorododécanesulfonique	PFDoDS	< LQ	< LQ	< LQ	0%
Acide perfluorotridécanesulfonique	PFTTrDS	< LQ	< LQ	< LQ	0%
Acide 1H,1H,2H,2H-perfluorooctane sulfonique	6:2 FTS	< LQ	25,1	< LQ	28%
Perfluorooctanesulfonamide	PFOSA	< LQ	1,77	< LQ	11%

4.3.2 Teneur et fréquence de détection des différents PFAS dans les boues des stations d'épuration dont les boues sont valorisées en agriculture

Sur la durée de la campagne, 106 échantillons de boues déshydratées ont été analysés sur 105 sites : 103 stations d'épuration et deux sites de traitement des boues (les serres de Wasmuel et le post-chaulage de Lantin). Parmi ceux-ci, 67 échantillons concernaient des STEP dont les boues sont valorisées en agriculture (environ 115.000 tonnes de boues⁹).

Le Tableau 4 reprend les fréquences de quantification, les teneurs minimales, maximales et médianes mesurées pour chacune des 22 molécules PFAS recherchées dans des échantillons de boues.

Neuf PFAS (PFTTrDA, PFBS, PFPeS, PFHpS, PFNS, PFDS, PFUnDS, PFDoDS et PFTTrDS) n'ont jamais été quantifiés.

Cinq PFAS sont quantifiés dans plus de la moitié des échantillons (PFOA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA et PFOS). Parmi ceux-ci, trois ont été quantifiés dans plus de 90% des cas (PFOS, PFDA et PFDoDA).

⁹ La compilation des chiffres pour 2024 n'est pas finalisée mais l'ordre de grandeur devrait être similaire.

Les gammes de concentrations mesurées varient, par PFAS, entre la limite de quantification et 168 µg/kg MS (valeur mesurée dans un seul échantillon).

Aucun des échantillons analysés ne dépassait le seuil de 400 µg/kg MS pour la somme des 22 PFAS. La concentration maximale cumulée (somme des 22 PFAS) était de 182,62 µg/kg MS. La majorité des échantillons (98,5%) étaient également sous le seuil de 40 µg/kg MS pour la somme des 6 PFAS de la circulaire d'octobre 2024. Un dépassement du seuil de 40 µg/kg MS a été observé pour un seul échantillon et les boues de la STEP concernée ont été déclassées vers la valorisation thermique. La STEP en question a également été ajoutée aux stations déjà suivies dans le cadre du Screening.

Tableau 4 - PFAS recherchés dans les BOUES des stations d'épuration bénéficiant de valorisation agricole lors du 2e Audit (67 échantillons).

Nom de la molécule	Abréviation	Minimum (µg/kg MS)	Maximum (µg/kg MS)	Médiane (µg/kg MS)	Fréquence de quantification
Acide perfluorobutanoïque	PFBA	< LQ	3,12	< LQ	1%
Acide perfluoropentanoïque	PFPeA	< LQ	5,16	< LQ	7%
Acide Perfluorohexanoïque	PFHxA	< LQ	4,36	< LQ	43%
Acide Perfluoroheptanoïque	PFHpA	< LQ	2,14	< LQ	9%
Acide Perfluorooctanoïque	PFOA	< LQ	4,44	0,685	62%
Acide perfluorononanoïque	PFNA	< LQ	0,94	< LQ	26%
Acide perfluorodécanoïque	PFDA	< LQ	5,81	1,60	99%
Acide perfluoroundécanoïque	PFUnDA	< LQ	1,80	0,615	63%
Acide perfluorododécanoïque	PFDoDA	< LQ	2,34	0,83	90%
Acide perfluorotridécanoïque	PFTrDA	< LQ	<LQ	< LQ	0%
Acide perfluorobutanesulfonique	PFBS	< LQ	<LQ	< LQ	0%
Acide perfluoropentanesulfonique	PFPeS	< LQ	< LQ	< LQ	0%
Acide perfluorohexanesulfonique	PFHxS	< LQ	0,5	< LQ	1%
Acide perfluoroheptanesulfonique	PFHpS	< LQ	< LQ	< LQ	0%
Acide perfluorooctanesulfonique	PFOS	< LQ	168	3,735	99%
Acide perfluorononanesulfonique	PFNS	< LQ	< LQ	< LQ	0%
Acide perfluorodécanesulfonique	PFDS	< LQ	< LQ	< LQ	0%
Acide perfluoroundécanesulfonique	PFUnDS	< LQ	< LQ	< LQ	0%
Acide perfluorododécanesulfonique	PFDoDS	< LQ	< LQ	< LQ	0%
Acide perfluorotridécanesulfonique	PFTrDS	< LQ	< LQ	< LQ	0%
Acide 1H,1H,2H,2H-perfluorooctane sulfonique	6:2 FTS	< LQ	25,1	< LQ	32%
Perfluorooctanesulfonamide	PFOSA	< LQ	1,49	< LQ	6%

4.3.3 Sommes des 6 PFAS et des 22 PFAS

Les cartes reprinted en Figure 6 et Figure 8 présentent de façon synthétique les sommes des 6 et des 22 PFAS mesurés dans les boues produites par 103 STEP équipés d'unités de déshydratation¹⁰. La taille des points qui représentent les STEP sur les cartes reflète la quantité de boues produite par les STEP en 2023.

¹⁰ Les deux sites de traitement de boues ayant participé à la campagne (serres de Wasmuel et post-chaulage de Lantin) n'apparaissent pas sur la carte pour une question de lisibilité (éviter la superposition des points représentant les sites de traitement et ceux des STEP).

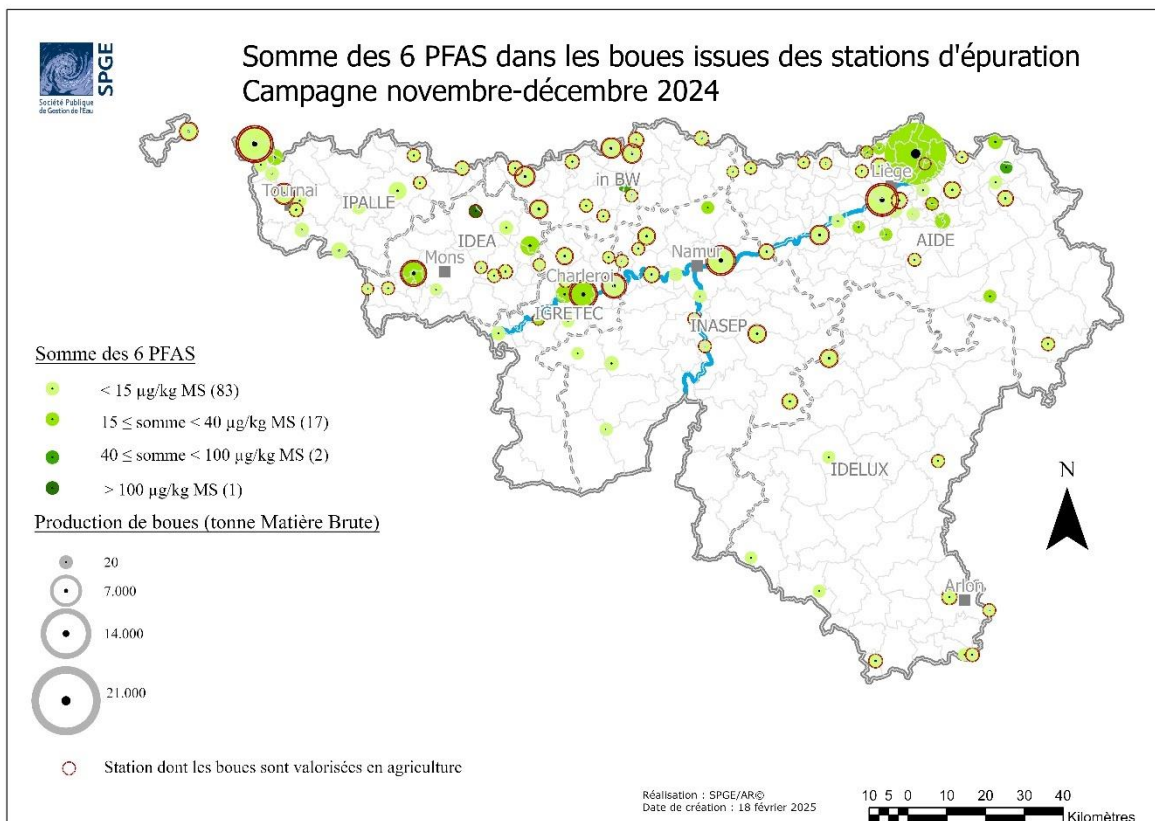


Figure 6 - Carte présentant la somme des 6 PFAS dans les BOUES des statons d'épuration lors du 2e Audit.

Pour la majorité des STEP (100 STEP), la somme des 6 PFAS est inférieure à 40 µg/kg MS (dont 83 STEP avec la somme inférieure à 15 µg/kg MS). Pour 2 STEP (qui ne pratiquent pas la valorisation agricole), la somme des 6 PFAS est comprise entre 40 µg/kg MS et 100 µg/kg MS. La somme des 6 PFAS mesurée dans les boues produites par une STEP était supérieure à 100 µg/kg MS (177,5 µg/kg MS). Les boues de cette STEP ont été déclassées vers la valorisation thermique. Ces résultats sont également présentés sous forme d'histogramme à la Figure 7.

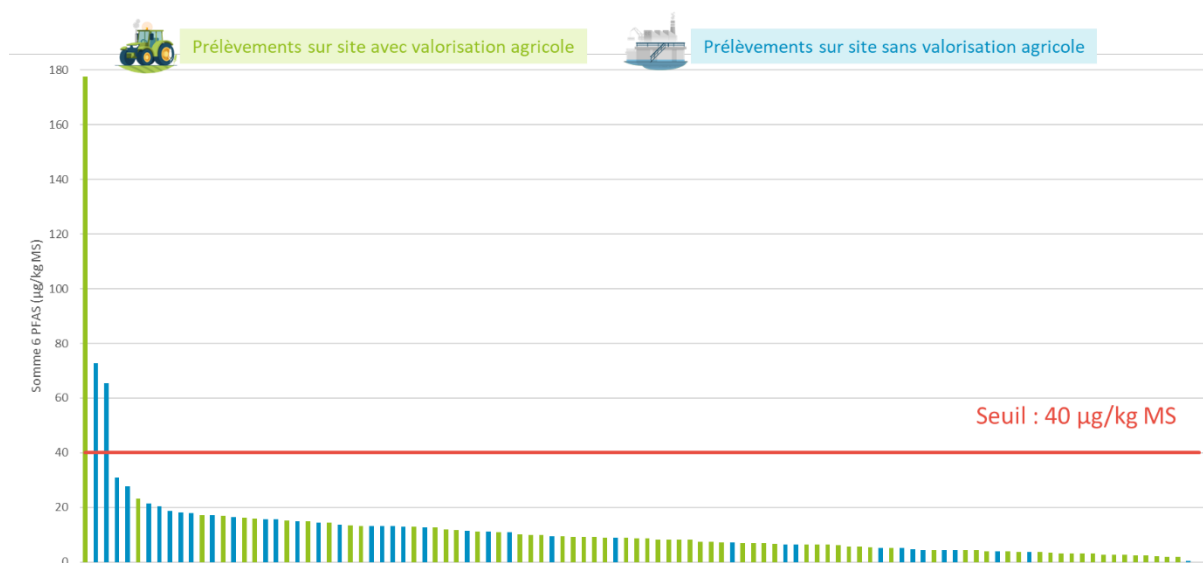


Figure 7 - Somme des 6 PFAS mesurés dans les échantillons de BOUES prélevés dans le cadre du 2e Audit.

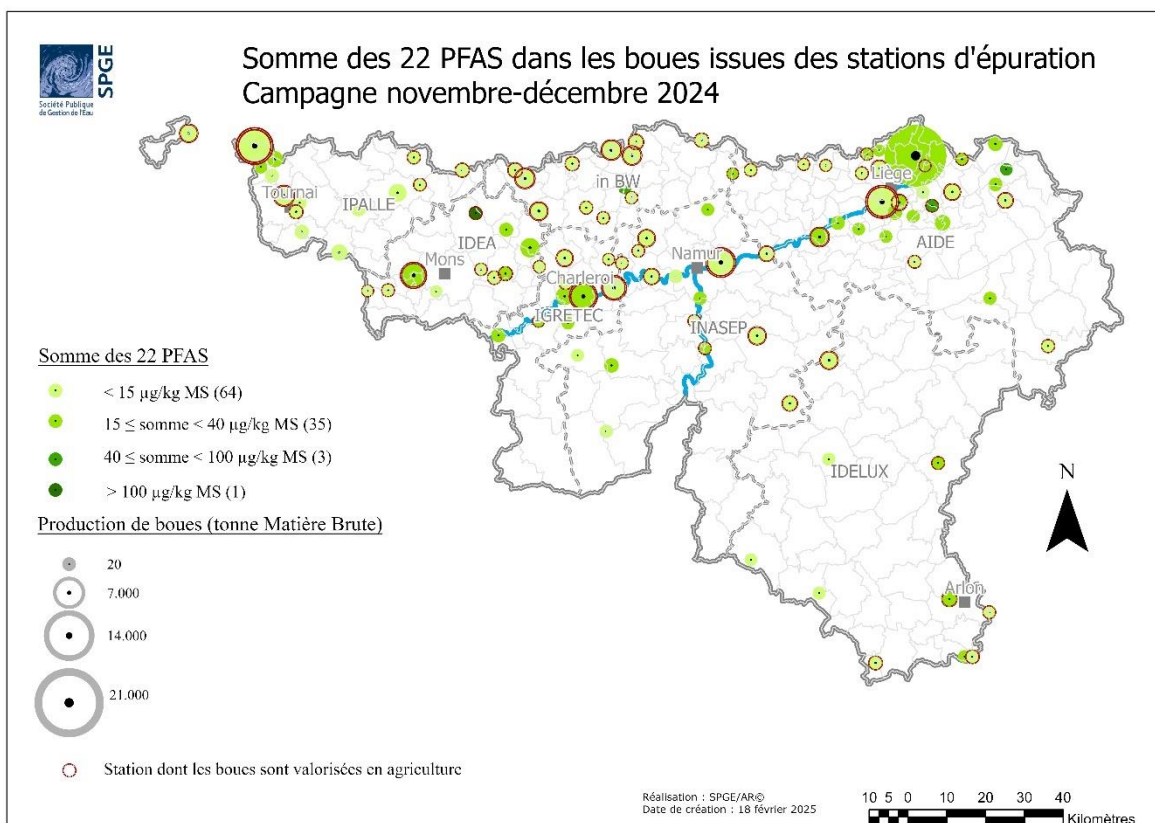


Figure 8 - Carte présentant la somme des 22 PFAS dans les BOUES des statons d'épuration lors du 2e Audit.

Aucun des échantillons de boues analysés ne dépasse le seuil de 400 µg/kg MS pour la somme des 22 PFAS (la valeur maximale mesurée est de 182,62 µg/kg MS). Pour la majorité des STEP (99 STEP), la somme des 22 PFAS est inférieure à 40 µg/kg MS (dont 64 STEP avec la somme inférieure à 15 µg/kg MS). Pour 3 STEP, la somme des 22 PFAS est comprise entre 40 µg/kg MS et 100 µg/kg MS. La somme des 22 PFAS mesurés dans les boues produites par une STEP était supérieure à 100 µg/kg MS (182,62 µg/kg MS).

4.4 RÉSULTATS POUR LE TFA DANS LES EAUX EN SORTIE DES STATIONS D'ÉPURATION ET LES BOUES

Le TFA a été quantifié dans tous les échantillons d'eau prélevés en sortie de STEP avec une concentration qui varie entre 0,21 µg/l et 390 µg/l. Cette valeur extrême n'a été mesurée que dans un échantillon et la concentration médiane en TFA était de 1,2 µg/l. Les taux de TFA mesurés dans les eaux épurées sont présentés sous forme d'histogramme à la Figure 9 (la mesure à 390 µg/l n'a pas été reprise sur le graphique pour des raisons de lisibilité).

La STEP en sortie de laquelle la valeur extrême de 390 µg/l de TFA a été mesurée fait partie du Screening, il sera donc possible de déterminer si cette valeur est ponctuelle ou récurrente.

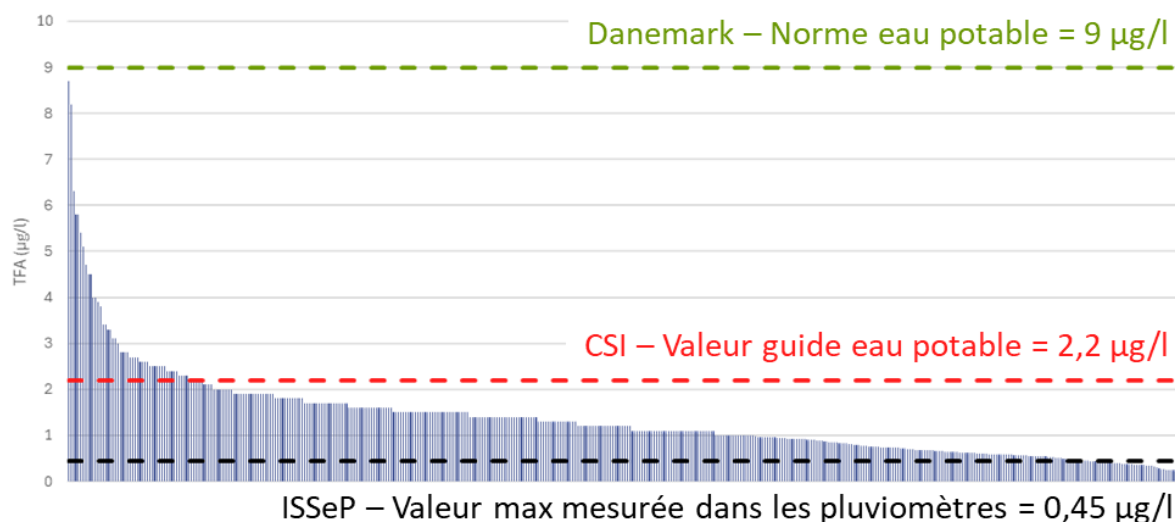


Figure 9 - Taux de TFA mesurés dans les EAUX ÉPURÉES pendant le 2e Audit. La valeur maximale mesurée (390 µg/l) n'est pas représentée pour des raisons de lisibilité.

Le TFA a également été recherché dans 105 échantillons de boues. Il a été quantifié dans deux échantillons à un taux de 69 µg/kg MS.

4.5 CONCLUSIONS

Après la campagne d'avril-mai, les données récoltées entre novembre et décembre 2024 permettent d'avoir une deuxième image de la situation de la teneur en PFAS dans les eaux épurées en sortie des stations d'épuration (à un temps t compte tenu qu'il s'agit d'échantillons ponctuels), ainsi que dans les boues (les boues étant le reflet de plusieurs semaines de fonctionnement des stations d'épuration), avec un focus particulier sur les boues valorisées en agriculture.

Le TFA et 22 PFAS ont été recherchés dans des échantillons d'eaux épurées prélevés en sortie de 452 stations d'épuration et dans 106 échantillons de boues déshydratées issues de 103 stations d'épuration et deux sites de traitement des boues.

Huit PFAS (PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFBS, PFOS et 6:2 FTS) sont quantifiés dans l'eau en sortie des stations d'épuration, à une fréquence variant entre 0,4 et 6,2%. Les concentrations médianes de tous ces paramètres sont inférieures à la limite de quantification (<LQ). La valeur maximale pour la somme des 22 PFAS est de 675 ng/l. Le TFA est quantifié dans tous les échantillons d'eau prélevés en sortie des stations d'épuration avec une concentration médiane de 1,2 µg/l et une valeur maximale de 390 µg/l.

Treize molécules (PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA, PFHxS, PFOS, 6:2 FTS et PFOSA) sont quantifiées dans les boues valorisées en agriculture à une fréquence variant entre 1% et 99%. Les PFOS, PFDoDA et PFDA sont détectés dans plus de 90% des échantillons de boues valorisées en agriculture. Les médianes pour l'ensemble des molécules varient entre <LQ et 3,735 µg/kg MS.

La majorité des échantillons de boues (96%) ont des concentrations cumulées pour les 22 PFAS mesurés en dessous de 40 µg/kg MS. Le TFA a été quantifié dans deux échantillons de boues à une concentration de 69 µg/kg MS.

A ce stade, vu le nombre de données disponibles, il n'est pas probant d'établir des corrélations entre les teneurs mesurées dans les eaux et dans les boues.

Le suivi des PFAS se poursuit de manière proactive et sur base volontaire par le secteur, notamment dans le cadre du screening qui a débuté en novembre et se poursuit. Ce dernier permettra d'accroître les connaissances relatives aux PFAS dans le secteur de l'assainissement wallon, de mettre celles-ci en perspective des nombreuses études menées actuellement sur le sujet et ce, afin notamment d'orienter les actions à entreprendre.