

PAR COURRIEL

Québec, le 13 janvier 2025

Objet : Demande d'accès n° 2024-04-031 – Lettre de réponse

Monsieur,

La présente fait suite à votre demande d'accès, reçue le 16 avril dernier, concernant le rapport du ministère en lien avec les analyses de SPFA au lieu d'enfouissement technique de Sainte-Cécile-de-Milton.

Le document suivant est accessible. Il s'agit de :

- Rapport_DPEU_PFAS_SCM_240108, 27 pages.

Conformément à l'article 51 de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (RLRQ, chapitre A-2.1), nous vous informons que vous pouvez demander la révision de cette décision auprès de la Commission d'accès à l'information. Vous trouverez, en pièce jointe, une note explicative concernant l'exercice de ce recours.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires, vous pouvez communiquer avec M. Eli-Eli Comlan N'Soukpoé, analyste responsable de votre dossier, à l'adresse courriel comlaneli-eli.nsoukpoe@environnement.gouv.qc.ca, en mentionnant le numéro de votre dossier en objet.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Pour le directeur,

ORIGINAL SIGNÉ PAR

Martin Dorion

p. j. 2

Direction principale des eaux usées

DATE : Le 8 janvier 2024

OBJET : **Analyse des résultats de caractérisation des SPFA au lieu d'enfouissement technique de Sainte-Cécile-de-Milton**

1. Contexte

Des concentrations dépassant l'objectif provisoire pour la qualité de l'eau potable pour les substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées (SPFA) proposé par Santé Canada (30 ng/l pour une somme de 29 SPFA) ont été mesurées dans des échantillons d'eau potable provenant de puits individuels situés à Sainte-Cécile-de-Milton. Le lieu d'enfouissement technique (LET) situé sur le territoire de la municipalité a été identifié comme une source potentielle de la contamination des puits.

Le LET est exploité par l'entreprise GFL Environmental Inc. Un ancien lieu d'enfouissement sanitaire (LES) est présent sur le site de l'entreprise. Ce dernier a été exploité comme dépotoir de 1964 à 1973 environ et comme lieu d'enfouissement sanitaire de 1973 (Morais et Drolet, 1986) à l'entrée en vigueur du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* (janvier 2009). Afin d'améliorer la connaissance concernant les rejets de SPFA du LET et du LES, la Direction principale des eaux usées (DPEU) a procédé à un échantillonnage d'eaux de lixiviation brutes et traitées, d'eaux superficielles (circulant dans les fossés en périphérie du LET et du LES) et d'eaux du milieu récepteur (rivière Mawcook). L'échantillonnage s'est déroulé sur deux jours, soit le 26 et le 27 octobre 2023. La Figure 1 montre les emplacements approximatifs des différents points d'échantillonnage (étoiles jaunes). À la suite de l'échantillonnage, les analyses de SPFA ont été réalisées par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), les 2 et 3 novembre 2023.

À des fins de comparaison, des résultats d'analyses d'eau potable effectuées par le laboratoire du professeur Sébastien Sauvé de l'Université de Montréal ont été utilisés. Les données disponibles concernent des puits individuels situés à différents endroits sur le territoire de la municipalité. Certains sont situés à proximité du LES. Des données d'eau de surface analysée par l'équipe de M. Sauvé ont également été utilisées. La Figure 1 et la Figure 2 montrent approximativement les différents points où des échantillons ont été prélevés et pour lesquels des données étaient disponibles (étoiles blanches).

...2



Figure 1 – Points d'échantillonnage de la DPEU (étoiles jaunes) et données de l'équipe de S. Sauvé (étoiles blanches) : secteur du LET et du LES



Figure 2 – Données de l'équipe de S. Sauvé (étoiles blanches) : secteur du village et rivière

2. Résultats de la caractérisation des SPFA au LET/LES

L'entièreté des résultats obtenus à la suite de l'échantillonnage du 26 et du 27 octobre 2023 est présentée à l'annexe 1. Au total, 35 congénères de la famille des SPFA ont été quantifiés (méthode MA. 400 – PFC 1.0 du CEAEQ) pour chacun des 17 échantillons prélevés à 13 points d'échantillonnage. Quatre points ont été échantillonnés à deux reprises pour être en mesure d'évaluer l'incertitude associée à l'échantillonnage et à l'analyse. Le symbole « < » est utilisé dans le tableau pour indiquer qu'un résultat est sous la limite de détection.

Aucune SPFA n'a été détectée dans les blancs d'équipement et dans les blancs de terrain. Ces derniers ont été réalisés à chacun des points d'échantillonnage. Ces résultats permettent de considérer que les échantillons récoltés étaient exempts de contamination externe.

2.1. Bilan des détections

Sur les 35 congénères quantifiés, 16 ont été détectés. De ces 16 SPFA, **trois ont été détectés dans 100 % des échantillons** (PFHxA, PFHpA et PFHxS), six dans 76 % à 94 % des échantillons (PFBA, PFPeA, PFOA, PFNA, L-PFBS, PFOS), trois dans 53 % à 71 % des échantillons (NMeFOSAA, NEtFOSAA et PFECBS) et quatre dans 12 % à 24 % des échantillons (PFDA, L-PFPeS, 6:2 FTS et 8:2 FTS).

Les échantillons dans lesquels les plus grands nombres de congénères ont été détectés (14 ou 15) sont également ceux présentant les plus grandes concentrations, soit les eaux de lixiviation brutes du LET issues du captage primaire et les eaux brutes du LET à l'entrée du système de traitement des eaux (bassin aéré). Les échantillons d'eaux issues du captage secondaire du LET (détection des fuites), certains échantillons d'eaux brutes du LES (entrée du bassin aéré et poste de pompage A) et les échantillons d'eaux superficielles du point E3 situé à proximité du LES suivent avec 12 ou 13 SPFA détectées. Dix ou 11 SPFA ont été détectées dans les échantillons d'eaux brutes du LES provenant du poste de pompage B, dans les eaux superficielles du point E2 situé au Nord du LET et dans l'effluent du système de traitement des eaux (robinet d'échantillonnage dans le bâtiment technique et sortie de l'émissaire). Finalement, trois ou quatre SPFA ont été détectées dans les eaux superficielles du point E1 situé à l'extrémité sud-ouest du LET et dans la rivière Mawcook. Ces derniers échantillons sont également les moins concentrés.

2.1.1. Évaluation de l'incertitude

Deux des quatre points où des duplicatas ont été prélevés (rivière – amont et sortie de l'émissaire du système de traitement des eaux) montrent des différences entre les nombres de congénères détectés (une SPFA détectée en plus ou en moins). Ces résultats sont liés soit à une concentration très près des limites de détection (PFPeA pour la rivière – amont) ou à des limites de détection différentes entre les deux duplicatas (PFDA pour la sortie de l'émissaire du système de traitement des eaux).

2.2. Sommes des SPFA analysées et comparaison avec la littérature et les autres données de SPFA dans les LET québécois

Les sommes de SPFA varient entre 37 ng/l (dans les eaux de la rivière Mawcook, en amont du rejet) et 6 577 ng/l (dans le captage primaire d'eaux de lixiviation du LET) pour les différents échantillons prélevés.

2.2.1. Eaux de lixiviation

Les échantillons les plus concentrés (5 335 ng/l à 6 577 ng/l) sont ceux provenant du captage primaire du LET. Bien que les listes de SPFA varient d'une référence à l'autre, ces concentrations se retrouvent à l'intérieur des gammes rapportées dans la littérature scientifique pour de nombreux LET canadiens, américains, australiens et européens (Fuertes et al., 2017; Lang et al., 2017). En comparaison avec les autres données disponibles pour des LET québécois (projet portant sur dix LET; sommes entre 318 ng/l et 4 963 ng/l) (MELCCFP, en préparation), les sommes obtenues pour Sainte-Cécile-de-Milton sont légèrement plus élevées, mais le nombre de congénères quantifiés par la méthode d'analyse est également plus élevé (35 comparativement à 21 pour les autres LET québécois). Par exemple, le PFBA, qui figure parmi les SPFA dont les concentrations sont les plus élevées pour les échantillons d'eaux de lixiviation brutes de Sainte-Cécile-de-Milton (16 % à 21 % de la somme pour les eaux du captage primaire), n'était pas quantifié dans les autres LET québécois. Cette différence fournit une explication plausible pour les concentrations plus élevées observées au LET de Sainte-Cécile-de-Milton.

Après les eaux du captage primaire, ce sont les échantillons d'effluent du système de traitement qui montrent les concentrations les plus élevées (3 544 ng/l à 3 693 ng/l), suivies des échantillons d'eaux de lixiviation brutes du LES (948 ng/l à 2 327 ng/l) et de l'échantillon provenant du captage secondaire du LET (364 ng/l).

2.2.2. Eaux superficielles et eaux du milieu récepteur

Parmi les échantillons d'eaux superficielles, ceux prélevés au point E3 situé à proximité du LES sont les plus concentrés (160 ng/l à 167 ng/l). Les concentrations mesurées aux points E1 et E2 (50 ng/l à 58 ng/l) sont similaires à celles mesurées dans le milieu récepteur (37 ng/l à 48 ng/l en amont du rejet du LET et 51 ng/l en aval). Compte tenu de la faible différence entre les concentrations mesurées à l'amont et à l'aval du rejet, les concentrations mesurées aux points E1, E2 et dans la rivière sont potentiellement représentatives du bruit de fond autour du site du LET. À titre indicatif, le PFHxS et le PFHxA, deux des quatre SPFA détectées dans la rivière, ont également fait l'objet de suivis dans d'autres cours d'eau du Québec méridional (MELCC, 2020; MDDELCC, 2017). Les concentrations mesurées dans la rivière Mawcook, que ce soit en amont et en aval du rejet du LET, sont plus élevées que les concentrations maximales rapportées pour les autres cours d'eau québécois (14-15 ng/l comparativement à 3 ng/l pour le PFHxA et 10-11 ng/l comparativement à 6 ng/l pour le PFHxS).

2.2.3. Évaluation de l'incertitude

Les duplicatas complets (échantillonnage et analyse) permettent de quantifier l'incertitude associée aux mesures effectuées. Les eaux les plus concentrées (eaux de lixiviation du LET prélevées à l'entrée du bassin aéré) sont celles qui présentent les plus grandes différences entre les deux duplicatas, soit un écart-type de 567 ng/l (10 %) pour la somme des SPFA avec, parmi les congénères analysés, l'écart-type relatif le plus élevé pour le PFBA (31 %). Dans le cas des échantillons prélevés à la sortie de l'émissaire, l'écart-type pour la somme baisse à 12 ng/l (0,3 %) avec, parmi les 35 congénères, un écart-type relatif maximal pour le PFDA (141 %). Ce dernier n'a pas été détecté dans l'un des échantillons. Le duplicata réalisé sur les eaux superficielles du point E3 montre peu de différence entre les échantillons avec un écart-type de 5 ng/l (3 %) pour la somme et un écart-type relatif maximal pour le NMeFOSAA (28 %). En considérant les moyennes et les écarts-types (additionnés ou soustraits), l'ordre des échantillons, du plus concentré au moins concentré, demeure le même. Ce résultat permet d'affirmer avec plus de certitude que des différences de concentration significatives sont observées entre les points de mesure.

2.3. Efficacité d'enlèvement des SPFA dans le système de traitement des eaux du LET

Le LET de Sainte-Cécile-de-Milton traite ses eaux dans un système qui inclut, dans l'ordre, un bassin aéré, un réacteur biologique à garnissage en suspension (RBGS), un décanteur, deux autres RBGS, une fosse septique et des étangs de polissage. Ces équipements ne sont pas spécifiquement conçus pour enlever les SPFA.

Étant donné qu'aucune donnée de débit n'a été collectée en même temps que les échantillons, il est difficile de connaître les proportions des différents types d'eau constituant l'affluent du système de traitement (eaux de lixiviation du LET [captages primaire et secondaire] et eaux de lixiviation du LES [postes de pompage A et B]). Ainsi, il est nécessaire de poser des hypothèses pour évaluer l'abattement des SPFA au sein du système de traitement des eaux usées.

D'une part, il est connu que sur une base annuelle, le LES génère moins d'eau que le LET. L'exploitant estime à 35 % l'apport moyen du LES. En considérant cette proportion et les échantillons prélevés à l'entrée du bassin aéré comme représentatifs de l'affluent, il est possible de calculer des concentrations moyennes de SPFA à l'affluent. En considérant par la suite les concentrations à la sortie de l'émissaire comme représentatives de l'effluent, il est possible de calculer des enlèvements dans le système de traitement. L'enlèvement global des SPFA (sur la somme) obtenu est de 21 %. Pour les différents congénères, les enlèvements varient entre -16 %, correspondant à une production pour le PFPeA, et 100 % pour les SPFA détectées dans l'affluent, mais pas dans l'effluent (6:2 FTS, 8:2 FTS, NMeFOSAA et NEtFOSAA). Appuyant le résultat d'enlèvement négatif observé, des augmentations de concentrations entre l'affluent et l'effluent de systèmes de traitement sont rapportées dans la littérature, notamment pour le PFPeA, et sont typiquement attribuées à la transformation de précurseurs au sein des systèmes de traitement (Coggan et al., 2019). Toutefois, n'ayant échantillonné qu'à un seul

moment et posé des hypothèses qui ont une incidence importante sur les résultats, **les enlèvements calculés ici devraient être considérés avec réserve.**

À titre indicatif, les proportions nécessaires pour que l'enlèvement global de SPFA calculé soit nul sont : 62 % des eaux provenant du LES et 38 % provenant du LET. Ces proportions étant loin des proportions moyennes estimées par l'exploitant, il est possible de croire qu'il y a un réel enlèvement de SPFA au sein du système de traitement.

Des similitudes existent d'ailleurs entre les résultats compilés ici et ceux obtenus dans d'autres LET québécois (MELCCFP, en préparation). Par exemple, le 6:2 FTS est enlevé de manière importante tandis que l'enlèvement de L-PFBS est faible. Toutefois, considérant la très grande variabilité entre les enlèvements observés, et ce pour chacune des SPFA mesurées dans les autres LET québécois, il est difficile de tirer des conclusions sur la performance des systèmes de traitement des eaux de ces derniers. Dans le cas de Sainte-Cécile-de-Milton, il est toutefois possible d'affirmer que les quantités de SPFA mesurées à l'effluent du système de traitement restent importantes ($> 3\,500$ ng/l) et que la majorité des congénères détectés à l'affluent sont aussi détectés à l'effluent (11 sur 15).

3. Comparaison entre différents points d'échantillonnage

L'annexe 2 présente des comparaisons entre les résultats obtenus à des points de mesures qui, par la nature des points échantillonnés, sont susceptibles d'être corrélés. Les comparaisons ont été faites en considérant, d'une part, la correspondance entre les congénères détectés et, d'autre part, les coefficients de détermination linéaire (R^2).

3.1. Comparaison entre l'amont et l'aval du point de rejet dans la rivière Mawcook

Les concentrations entre les sommes de SPFA des deux duplicatas du point Rivière amont sont différentes parce qu'un des congénères (PFPeA) est détecté dans un seul des duplicatas. Ce n'est pas anormal puisque la concentration de 11 ng/l est près de la limite de détection. Toutefois, cela rend les comparaisons entre l'amont et l'aval du point de rejet dans la rivière Mawcook difficiles à interpréter.

Les résultats montrent que le rejet du LET a, en moyenne, une incidence modérée sur les concentrations de SPFA présentes dans le cours d'eau récepteur (6-38 % d'augmentation de la somme des SPFA; augmentation moyenne de 20 %). Ce résultat pourrait être expliqué, entre autres, par la dilution dans le cours d'eau ou encore le fait que l'émissaire se déverse dans un fossé avant d'atteindre le milieu récepteur, ce qui permet potentiellement l'infiltration d'une portion des eaux de lixiviation traitées. Ces hypothèses ne sont pas approfondies ici.

3.2. Comparaison entre les échantillons d'eaux de lixiviation du LES, du LET et la sortie de l'émissaire du système de traitement des eaux

La comparaison entre les différents échantillons d'eaux de lixiviation du LES et la comparaison entre les échantillons d'eau de lixiviation du LET montrent de bonnes corrélations ($R^2 > 0,85$) et de bonnes concordances ($> 90 \%$).

La comparaison entre les eaux du LES et celles du LET, quant à elle, montre qu'il y a des différences, notamment en ce qui a trait aux SPFA les plus concentrés des échantillons. Dans le cas des eaux de lixiviation du LES, le PFOA, un acide carboxylique perfluoré à longue chaîne qui est banni au Canada depuis 2016, domine à égalité avec le PFHxA, également un acide carboxylique perfluoré, mais à courte chaîne. Ce dernier est le deuxième plus concentré des eaux de lixiviation du LET, après le L-PFBS, un acide perfluorosulfonique à courte chaîne qui est utilisé en remplacement du PFOS depuis 2002 (AECOM, 2019). Le PFOS figure au septième rang dans les eaux de lixiviation du LET. Il figure en cinquième position dans les eaux du LES.

Les comparaisons montrent que le profil de SPFA à la sortie de l'émissaire est plus corrélé avec celui des eaux du LET que celui des eaux du LES. Ce résultat est cohérent puisque le LES contribue vraisemblablement dans une moindre mesure à l'affluent du système de traitement que le LET (voir la section 2.3).

3.3. Comparaison entre les échantillons d'eaux de lixiviation du LES et les eaux superficielles du point E3

Les eaux superficielles prélevées au point E3 situé à proximité du LES montrent une bonne corrélation ($R^2 > 0,85$) avec les eaux de lixiviation du LES (poste de pompage A et entrée du bassin aéré). Les concordances de SPFA détectées sont également élevées avec 92 % de SPFA communes (12 sur 13). Ces résultats et la proximité du point E3 avec le LES laissent penser que des liens pourraient exister entre les deux points. Une étude plus détaillée serait requise pour confirmer cette hypothèse.

4. Comparaison avec les critères de qualité de l'eau de surface

La présente section a été rédigée en collaboration avec la Direction de la qualité des milieux aquatiques.

Les critères de qualité de l'eau de surface (CQES) sont des outils d'évaluation du risque posé par les contaminants dans les milieux aquatiques. Ils peuvent servir à évaluer la qualité de l'eau directement dans les cours d'eau ou dans les effluents. Des CQES ont été adoptés pour deux congénères de SPFA, soit le PFOA et le PFOS. Les valeurs de CQES pour l'usage de l'eau le plus sensible, soit la prévention de la contamination des organismes aquatiques, sont de 170 ng/l pour le PFOA et 12 ng/l pour le PFOS (MELCCFP, s. d.). Le Tableau 1 montre les amplitudes de dépassement de ces CQES (valeur mesurée sur le CQES) pour chacun des points échantillonnés.

La comparaison montre que le CQES pour le PFOS est plus souvent dépassé (65 % des échantillons) que celui pour le PFOA (47 % des échantillons). Dans le

cas du PFOA, des dépassements du CQES sont observés pour tous les échantillons d'eaux de lixiviation, à l'exception du captage secondaire du LET et du poste de pompage B du LES. Les eaux de lixiviation du LES prélevées à l'entrée du bassin aéré présentent la plus grande concentration et la plus grande amplitude de dépassement du CQES. **Les concentrations des eaux superficielles et des eaux de la rivière sont en-dessous du CQES.**

Tableau 1 : Amplitudes de dépassement des critères de qualité de l'eau de surface pour le PFOA et le PFOS

Points d'échantillonnage	Amplitudes de dépassement des CQES	
	PFOA	PFOS
Regard R1 (captage primaire du LET)	2,2	7,6
Entrée du bassin aéré (lixiviat du LET) - 1	2,2	7,0
Entrée du bassin aéré (lixiviat du LET) - 2	1,8	9,2
Robinet d'effluent	1,4	6,5
Sortie de l'émissaire - 1	1,2	5,5
Sortie de l'émissaire - 2	1,1	4,8
Poste de pompage A (lixiviat du LES)	2,4	17,5
Entrée du bassin aéré (lixiviat du LES)	2,7	15,8
Poste de pompage B (lixiviat du LES)	0,9	10,0
Regard R3 (captage secondaire du LET)	0,2	0,4
Eaux superficielles (point E3) - 1	0,2	1,8
Eaux superficielles (point E3) - 2	0,2	2,1
Eaux superficielles (point E2)	0,1	0,8
Rivière aval	0	0
Eaux superficielles (point E1)	0	0
Rivière amont 1	0	0
Rivière amont 2	0	0

Pour ce qui est du PFOS, parmi les échantillons d'eaux de lixiviation, seules les eaux du captage secondaire ne dépassent pas le CQES. Parmi les échantillons d'eaux superficielles, ceux provenant du point E3 situé à proximité du LES dépassent le CQES. **Les eaux prélevées aux points E1, E2 et dans la rivière présentent des concentrations qui ne dépassent pas le CQES.**

5. Comparaison avec les données d'eau potable de l'équipe de Sébastien Sauvé

Les données disponibles de SPFA dans l'eau potable pour la municipalité de Sainte-Cécile-de-Milton (trois campagnes : juin 2019, octobre 2023 et novembre 2023) ont été comparées aux résultats de la caractérisation des eaux du LET et du LES. D'une part, la correspondance entre les congénères détectés dans l'eau potable, dans les eaux de lixiviation, dans les eaux superficielles et dans le milieu récepteur a été évaluée. D'autre part, afin d'évaluer la corrélation entre les concentrations mesurées dans l'eau potable et dans les eaux du LET, du LES et les eaux superficielles, les coefficients de détermination linéaire (R^2) ont été calculés. Les résultats complets de ces analyses sont présentés aux annexes 3 et 4. Les résultats ont été triés afin de faire ressortir les concordances et les

corrélations les plus fortes. Seules les comparaisons présentant les plus grandes concordances de congénères détectés et les plus fortes corrélations sont présentées et discutées ci-après.

5.1. Station-service située au 12, route 137 Nord

Les coefficients de détermination montrent des corrélations faibles ($R^2 < 0,6$) entre les données d'eau potable provenant de la station-service située au 12, route 137 Nord, et celles de la caractérisation du LET/LES. L'échantillon d'eaux superficielles du point E2 situé au nord du LET est le plus fortement corrélé. Dix congénères communs ont été détectés entre ce point et les échantillons d'eau potable, ce qui correspond à 63-71 % de tous les congénères.

Graphiquement (voir la Figure 3), on constate des disparités entre les échantillons. Par exemple, plusieurs congénères (PFPeA, PFHpA, PFNA, PFHxS, PFECbS) qui présentent des concentrations variées dans l'eau de E2 (1-7 ng/l) ont tous des concentrations très faibles dans l'eau potable (0-1 ng/l), tandis que d'autres congénères (PFOS, L-PFBS) présentent des concentrations égales ou plus élevées dans l'eau potable que dans l'eau de E2. Considérant les coefficients de détermination faibles et ces disparités, il est difficile de faire des liens entre les résultats d'eau potable de la station-service et les résultats de la caractérisation du LET/LES.

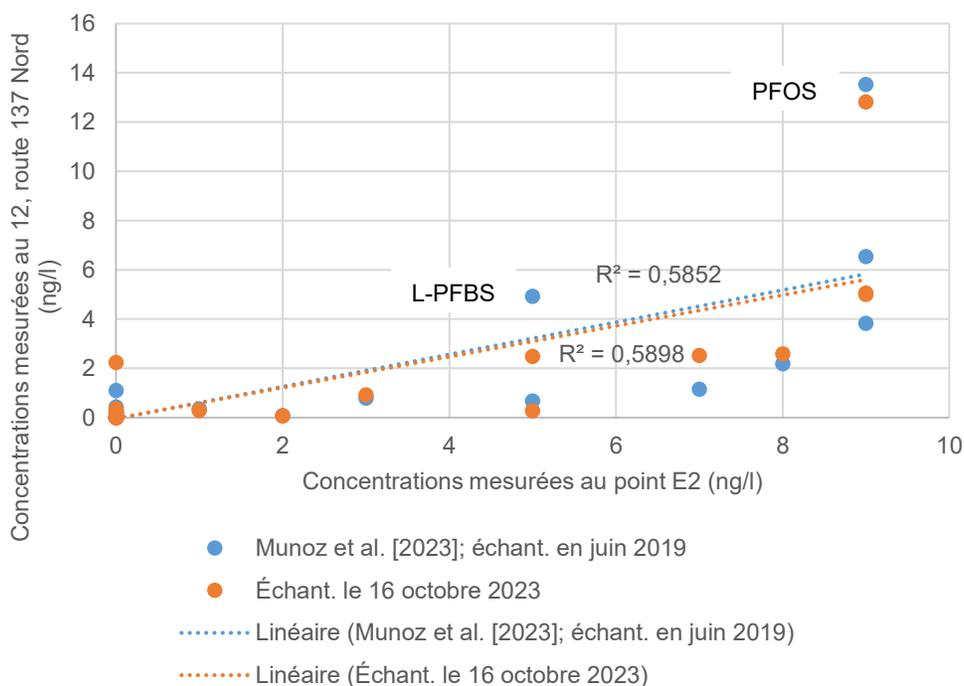


Figure 3 – Comparaison entre les résultats d'eau potable à la station-service située au 12, route 137 Nord et les résultats dans les eaux superficielles du point E2

5.2. 613, 1^{er} rang Ouest et 31, rue Principale

Des corrélations ($R^2 < 0,35$) et des concordances de SPFA détectées (< 40 %) très faibles sont obtenues en comparant les échantillons d'eau potable prélevés

sur le 1^{er} rang et sur la rue Principale avec les eaux du LET/LES. **Considérant ces résultats, il est difficile de faire des liens entre la contamination de l'eau potable de ces sites et les résultats de la caractérisation du LET/LES.**

5.3. Rues Rose-Marie et Ménéard

Certains terrains sur les rues Rose-Marie et Ménéard sont à moins de 300 m du LES de Sainte-Cécile-de-Milton qui, comme plusieurs autres LES québécois, n'est pas conçu pour être complètement étanche. Un captage partiel des eaux de lixiviation y est réalisé. Les échantillons d'eau potable de Sainte-Cécile-de-Milton qui présentent les concentrations de SPFA les plus élevées proviennent de ces rues. Des corrélations moyennes ($0,7 < R^2 < 0,85$) sont observées entre les données d'eau potable provenant de ces rues et les concentrations mesurées dans les eaux superficielles du point E3 ainsi que dans les eaux de lixiviation du LES (poste de pompage A et entrée du bassin aéré).

Les Figures 4 à 6 montrent les comparaisons entre les résultats des rues Rose-Marie et Ménéard, et les résultats au point E3 et dans les eaux de lixiviation du LES. Seules les données d'eau potable de la campagne du 16 octobre 2023 sont présentées puisque celles de novembre 2023, qui présentent des concentrations plus faibles, sont significativement moins corrélées avec les résultats du LET/LES. Ces différences ne sont pas approfondies ici. Pour comprendre ces dernières, il serait pertinent d'identifier les causes potentielles, par exemple les quantités de précipitations tombées avant chacune des campagnes d'échantillonnage.

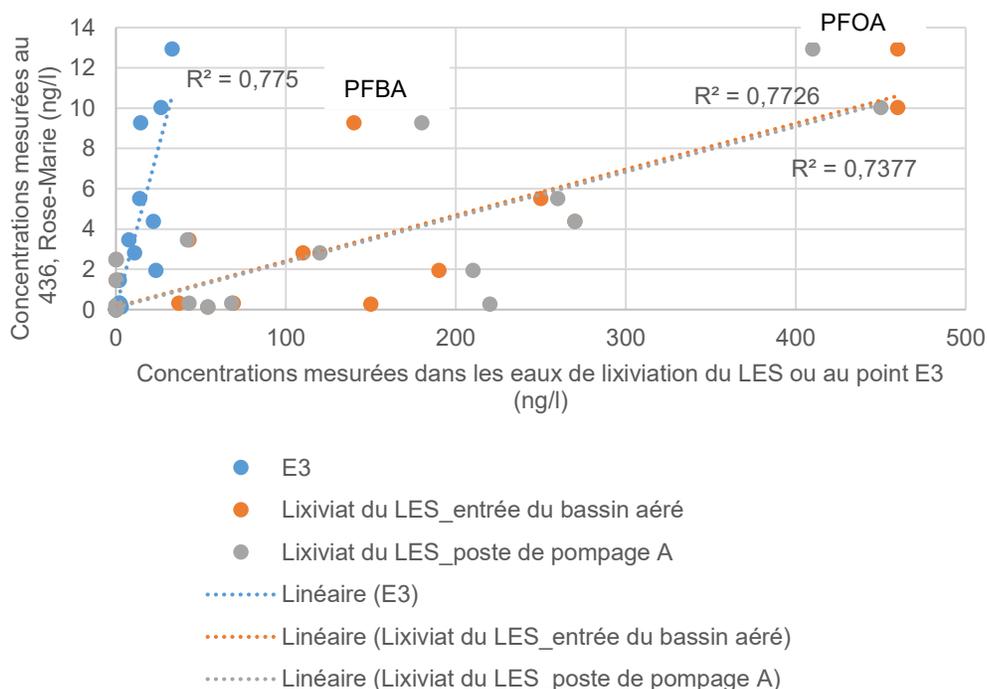


Figure 4 – Comparaison entre les résultats d'eau potable au 436, rue Rose-Marie (16 octobre 2023) et les résultats dans les eaux de lixiviation du LES et les eaux superficielles du point E3

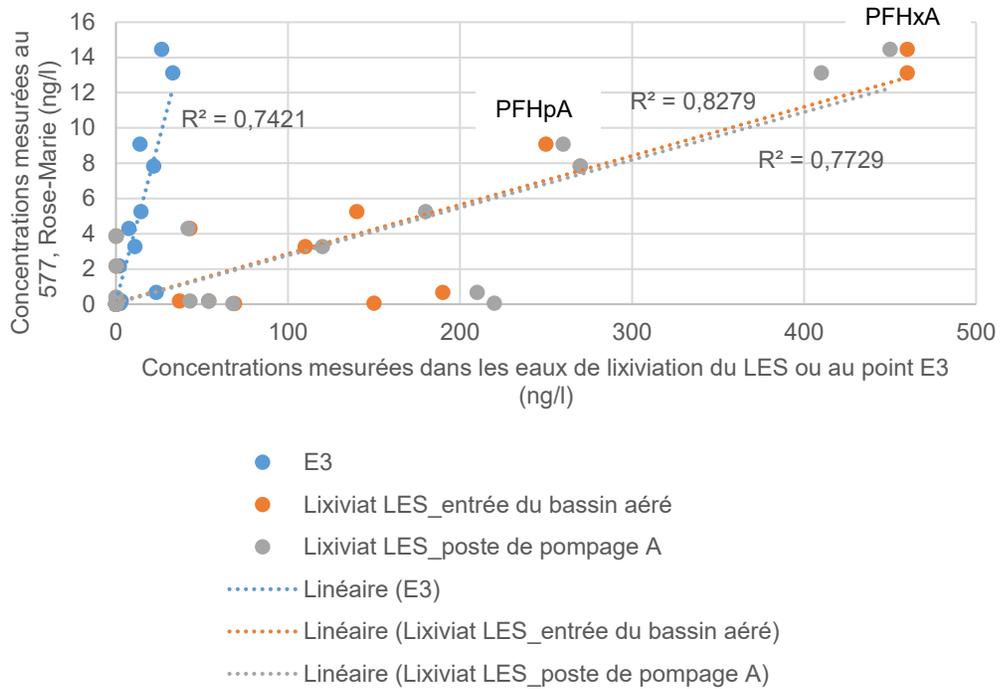


Figure 5 – Comparaison entre les résultats d'eau potable au 577, rue Rose-Marie (16 octobre 2023) et les résultats dans les eaux de lixiviation du LES et les eaux superficielles du point E3

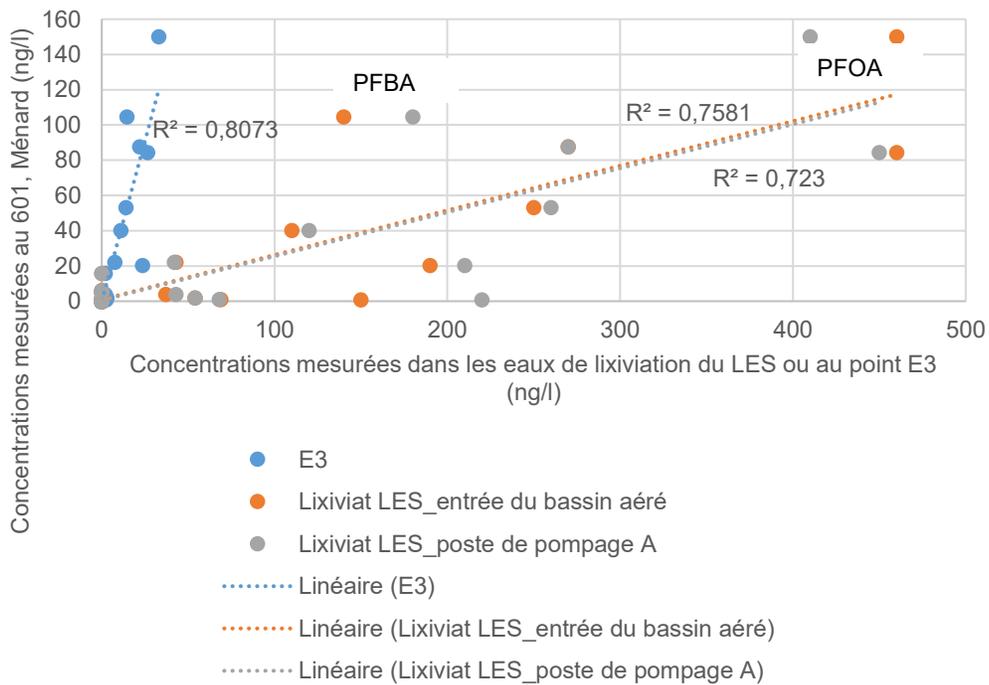


Figure 6 – Comparaison entre les résultats d'eau potable au 601, rue Ménard (16 octobre 2023) et les résultats dans les eaux de lixiviation du LES et les eaux superficielles du point E3

Les nombres de congénères détectés à la fois dans les eaux des rues Rose-Marie et Ménard, les eaux du point E3 et les eaux de lixiviation du LES sont présentés au Tableau 2.

Tableau 2 – Concordances des SPFA détectées dans les échantillons d'eau potable des rues Rose-Marie et Ménard et dans les eaux du LES et du point E3

Points d'échantillonnage	Congénères détectés communs		
	Entrée du bassin aéré (lixiviat du LES)	Poste de pompage A (lixiviat du LES)	E3 (eaux superficielles)
436, rue Rose-Marie	67 % (12/18)	67 % (12/18)	72 % (13/18)
577, rue Rose-Marie	75 % (12/16)	75 % (12/16)	81 % (13/16)
601, rue Ménard	71 % (12/17)	71 % (12/17)	76 % (13/17)

Bien que les résultats exposés ci-dessus ne permettent pas de faire de lien de cause à effet entre les eaux du LES et les SPFA détectées dans l'eau potable, **ils présentent les plus fortes corrélations observées entre les données d'eau potable et les données de la caractérisation du LET/LES.**

5.4. Cours d'eau derrière la rue Ménard

En parallèle des échantillonnages d'eau potable de novembre 2023, un échantillon d'eau a été prélevé dans un cours d'eau longeant la limite arrière des terrains de la rue Ménard. Le point d'échantillonnage de ce cours d'eau est situé à proximité du LES et du point E3 (eaux superficielles). Ce sont d'ailleurs les eaux échantillonnées à ces points qui montrent les meilleures combinaisons de concordance et de corrélation avec le cours d'eau (concordance de 65 % et plus et $R^2 > 0,7$).

La Figure 7 permet de constater que le point E3 présente la plus forte corrélation avec le cours d'eau. 71 % (12 sur 17) des SPFA détectées dans le cours d'eau ont également été détectés au point E3. Pour ce qui est des eaux du LES (poste de pompage A et entrée du bassin aéré), ce sont 65 % (11 sur 17) des SPFA détectées qui sont communes. Les corrélations entre les eaux du LES et les eaux du cours d'eau sont aussi plus faibles.

Ces résultats ne permettent pas de faire de lien de cause à effet entre les eaux du LES, celles du point E3 et celles du cours d'eau, mais ils montrent des similitudes en ce qui a trait au contenu en SPFA de ces eaux.

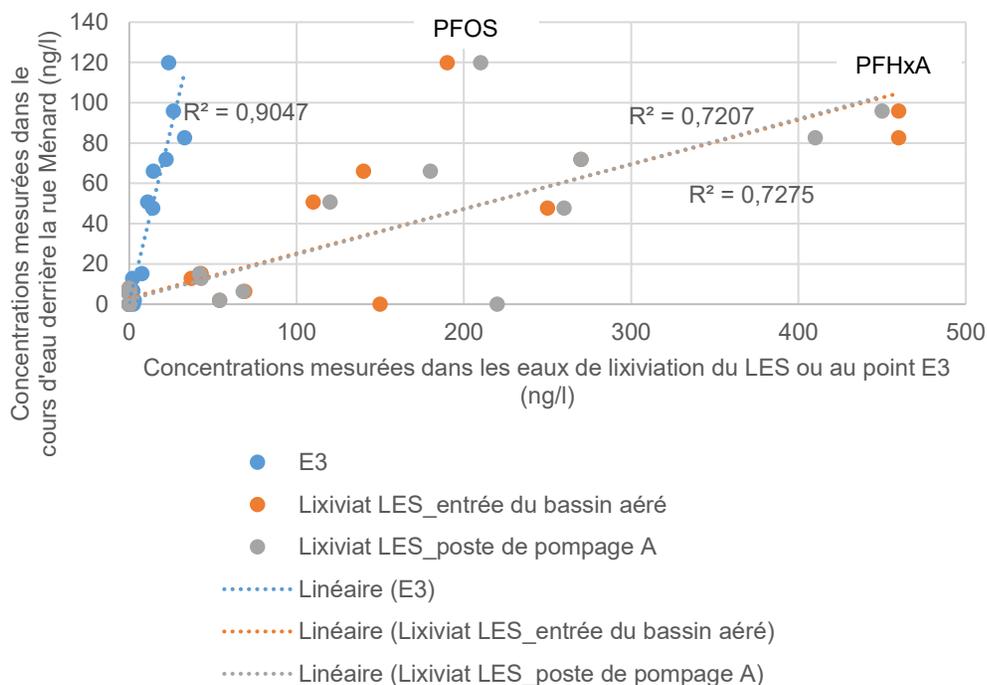


Figure 7 – Comparaison entre les résultats dans le cours d'eau (novembre 2023) et les résultats dans les eaux de lixiviation du LES et les eaux superficielles du point E3

6. Conclusions

Les résultats de la caractérisation des eaux du site du LET de Sainte-Cécile-de-Milton montrent que les eaux de lixiviation du LET et du LES contiennent des concentrations importantes de SPFA (sommées > 940 ng/l pour les 35 congénères quantifiés). Les concentrations mesurées dans les eaux de lixiviation dépassent, pour la plupart, les critères de qualité de l'eau de surface pour l'usage le plus sensible adoptés par le Ministère (MELCCFP, s. d.). Toutefois, il n'y a des critères de qualité de l'eau de surface que pour deux SPFA, soit le PFOA et le PFOS, ce qui limite l'interprétation des données. La contamination n'est pas particulière à ce site; les LET sont des sources connues de SPFA.

Les eaux superficielles échantillonnées sur le site contiennent beaucoup moins de SPFA que les eaux de lixiviation (sommées < 170 ng/l). On constate toutefois que les eaux superficielles se concentrent en s'approchant du LES (E3 > E2 > E1). Les eaux superficielles échantillonnées aux points les plus éloignées du LES (E1) ont des concentrations qui s'approchent de celles mesurées dans la rivière Mawcook. À l'opposé, les eaux superficielles les plus rapprochées du LES (E3) ont des concentrations plus élevées, et présentent à la fois une bonne corrélation ($R^2 > 0,85$) et une bonne concordance (> 90 %) de SPFA détectées avec les eaux de lixiviation du LES.

Finalement, en comparant les résultats de la caractérisation du LET/LES avec ceux de l'équipe de Sébastien Sauvé dans l'eau potable, les meilleures corrélations ($R^2 > 0,7$) sont obtenues entre les eaux de lixiviation du LES, les eaux superficielles à proximité du LES (E3) et les échantillons d'eau potable prélevés

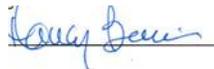
sur les rues Rose-Marie et Ménard. Les concordances de SPFA détectées sont également élevées (> 65 %). Les comparaisons avec les échantillons d'eau potable prélevés dans des secteurs situés plus loin du LES montrent quant à elles des corrélations faibles ($R^2 < 0,6$).

Afin de confirmer les pistes énoncées dans le présent rapport pour expliquer la contamination de certains échantillons d'eaux superficielles et d'eau potable, il serait requis de poursuivre l'acquisition de connaissances, notamment en ce qui a trait aux eaux souterraines. Pour ce qui est des points plus éloignés du LET/LES, la recherche d'autres sources de SPFA ne devrait pas être exclue dans l'identification de la cause de la contamination. Si aucune autre source ne peut être identifiée, des hypothèses devraient être proposées et vérifiées pour expliquer les corrélations faibles présentées dans ce rapport.

Bernard Patry, ing., Ph.D.

Avec la collaboration de Milouda Achahboune-Steward de la DPEU ainsi que Marianne Métivier, Carole Lachapelle et Jacinthe Guillot de la Direction de la qualité des milieux aquatiques.

Approuvé par :



Nancy Bernier
Directrice principale des eaux usées

Date : 2024-01-08

7. Références bibliographiques

- AECOM. (2019). *Perfluorobutane Sulfonic Acid (PFBS) Chemistry, Production, Uses, and Environmental Fate in Michigan* (Project Number: 6056035), 176 p.
<https://www.michigan.gov/-/media/Project/Websites/PFAS-Response/Workgroups/Groundwater/Report-2019-09-23-PFBS-Chemistry-Production-Uses-Fate.pdf?rev=c8b3f17030a0459ca02366df9c712648>
- COGGAN, T. L., MOODIE, D., KOLOBARIC, A., SZABO, D., SHIMETA, J., CROSBIE, N. D., LEE, E., FERNANDES, M. et CLARKE, B. O. (2019). « An investigation into per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in nineteen Australian wastewater treatment plants (WWTPs) ». *Heliyon*, vol. 5, n° 8, p. e02316.
- FUERTES, I., GÓMEZ-LAVÍN, S., ELIZALDE, M. P. et URTIAGA, A. (2017). « Perfluorinated alkyl substances (PFASs) in northern Spain municipal solid waste landfill leachates ». *Chemosphere*, vol. 168, p. 399-407.
- LANG, J. R., ALLRED, B. M., FIELD, J. A., LEVIS, J. W. et BARLAZ, M. A. (2017). « National Estimate of Per- and Polyfluoroalkyl Substance (PFAS) Release to U.S. Municipal Landfill Leachate ». *Environmental Science & Technology*, vol. 51, n° 4, p. 2197-2205.
- MDDELCC. (2017). *Contaminants d'intérêt émergent, substances toxiques et état des communautés de poissons dans des cours d'eau de la Montérégie et de l'Estrie*, 76 p.
https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/toxique/monteregie-estrie/contaminant-emergent.pdf
- MELCC. (2020). *Contaminants d'intérêt émergent, substances toxiques et état des communautés de poissons dans des cours d'eau du Québec méridional*, 88 p.
https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/toxique/contaminants-emergent-Quebec-meridional.pdf
- MELCCFP. (en préparation). *Projet de caractérisation de contaminants d'intérêt émergent dans dix lieux d'enfouissement techniques au Québec*.
- MELCCFP. (s. d.). *Critères de qualité de l'eau de surface*.
https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp (consulté le 13 décembre 2023).
- Morais, L. et Drolet, C. (1986). *Caractérisation et surveillance des lieux d'élimination et d'entreposage : Caractérisation du lieu d'enfouissement sanitaire Thibault à Sainte-Cécile-de-Milton*.
<https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/LET-ste-cecile/documents/PR8-1-chap1.pdf>

Annexe 1 – Résultats de l'échantillonnage du LET/LES réalisé les 26 et 27 octobre 2023

SPFA mesurées	Regard R1 (captage primaire du LET)	Entrée du bassin aéré (lixiviât du LET) 1	Entrée du bassin aéré (lixiviât du LET) 2	Robinet effluent	Sortie de l'émissaire 1	Sortie de l'émissaire 2	Poste de pompage A (lixiviât du LES)	Entrée du bassin aéré (lixiviât du LES)	Poste de pompage B (lixiviât du LES)	Regard R3 (captage secondaire du LET)	Unités
Somme	6577	6137	5335	3693	3561	3544	2327	2233	948	364	ng/l
PFBA	1400	1300	830	510	480	500	180	140	110	66	ng/l
PFPeA	940	690	610	600	570	630	270	270	86	77	ng/l
PFHxA	1600	1300	1300	830	890	860	450	460	140	82	ng/l
PFHpA	240	180	190	160	150	140	260	250	84	19	ng/l
PFOA	370	380	310	240	190	200	410	460	150	31	ng/l
PFNA	51	52	40	37	14	33	43	37	31	3	ng/l
PFDA	<40	45	55	<40	24	<40	<40	<40	<40	5	ng/l
PFUdA	<100	<100	<100	<100	<50	<40	<100	<100	<100	<5	ng/l
PFDoA	<40	<40	<40	<40	<20	<100	<40	<40	<40	<2	ng/l
PFTTrDA	<100	<100	<100	<100	<50	<40	<100	<100	<100	<5	ng/l
PFTeDA	<120	<120	<120	<120	<60	<100	<120	<120	<120	<6	ng/l
L-PFPrS	<20	<20	<20	<20	<10	<120	<20	<20	<20	<1	ng/l
L-PFBS	1500	1700	1500	1100	1100	990	42	43	28	66	ng/l
L-PFPeS	<20	<20	<20	<20	<10	<20	<20	<20	<20	<1	ng/l
PFHxS	140	140	120	85	60	73	120	110	69	4	ng/l
L-PFHpS	<20	<20	<20	<20	<10	<20	<20	<20	<20	<1	ng/l
PFOS	91	84	110	78	57	66	210	190	120	5	ng/l
L-PFNS	<20	<20	<20	<20	<10	<20	<20	<20	<20	<1	ng/l
PFDS	<40	<40	<40	<40	<20	<40	<40	<40	<40	<2	ng/l
FHUEA	<40	<40	<40	<40	<20	<40	<40	<40	<40	<2	ng/l
FOUEA	<160	<160	<160	<160	<80	<160	<160	<160	<160	<8	ng/l
4:2 FTS	<20	<20	<20	<20	<10	<20	<20	<20	<20	<1	ng/l
6:2 FTS	100	110	110	<40	<20	<40	<40	<40	<40	<2	ng/l
8:2 FTS	22	23	27	<20	<10	<20	<20	<20	<20	<1	ng/l
PFMPA	<20	<20	<20	<20	<10	<20	<20	<20	<20	<1	ng/l
PFMBA	<20	<20	<20	<20	<10	<20	<20	<20	<20	<1	ng/l
PFEESA	<20	<20	<20	<20	<10	<20	<20	<20	<20	<1	ng/l
NFDHA	<120	<120	<120	<120	<60	<120	<120	<120	<120	<6	ng/l
HFPO-DA	<160	<160	<160	<160	<80	<160	<160	<160	<160	<8	ng/l
ADONA	<20	<20	<20	<20	<10	<20	<20	<20	<20	<1	ng/l
9CI-PF3ONS	<20	<20	<20	<20	<10	<20	<20	<20	<20	<1	ng/l
11CI-PF3OUdS	<40	<40	<40	<40	<20	<40	<40	<40	<40	<2	ng/l
NMeFOSAA	41	40	40	<20	<10	<20	220	150	99	2	ng/l
NEtFOSAA	26	28	35	<20	<10	<20	68	69	31	1	ng/l
PFECHS	56	65	58	53	26	52	54	54	<20	3	ng/l

Annexe 1 (suite) – Résultats de l'échantillonnage du LET/LES réalisé les 26 et 27 octobre 2023

SPFA mesurées	Eaux superficielles (point E3) 1	Eaux superficielles (point E3) 2	Eaux superficielles (point E2)	Rivière aval	Eaux superficielles (point E1)	Rivière amont 1	Rivière amont 2	Unités	% détection (par SPFA) ^a
Somme	167	160	58	51	50	48	37	ng/l	s. o.
PFBA	14	15	9	<50	<50	<50	<50	ng/l	76
PFPeA	22	22	7	12	11	11	<10	ng/l	94
PFHxA	27	26	8	15	14	14	14	ng/l	100
PFHpA	14	14	5	13	14	13	13	ng/l	100
PFOA	35	31	9	<10	<10	<10	<10	ng/l	76
PFNA	2	2	1	<10	<10	<10	<10	ng/l	76
PFDA	<2	<2	<2	<20	<20	<20	<20	ng/l	24
PFUdA	<5	<5	<5	<50	<50	<50	<50	ng/l	0
PFDoA	<2	<2	<2	<20	<20	<20	<20	ng/l	0
PFTTrDA	<5	<5	<5	<50	<50	<50	<50	ng/l	0
PFTTeDA	<6	<6	<6	<60	<60	<60	<60	ng/l	0
L-PFPrS	<1	<1	<1	<10	<10	<10	<10	ng/l	0
L-PFBS	7	8	5	<10	<10	<10	<10	ng/l	76
L-PFPeS	2	2	<1	<10	<10	<10	<10	ng/l	12
PFHxS	11	11	3	11	11	10	10	ng/l	100
L-PFHpS	<1	<1	<1	<10	<10	<10	<10	ng/l	0
PFOS	25	22	9	<10	<10	<10	<10	ng/l	76
L-PFNS	<1	<1	<1	<10	<10	<10	<10	ng/l	0
PFDS	<2	<2	<2	<20	<20	<20	<20	ng/l	0
FHUEA	<2	<2	<2	<20	<20	<20	<20	ng/l	0
FOUEA	<8	<8	<8	<80	<80	<80	<80	ng/l	0
4:2 FTS	<1	<1	<1	<10	<10	<10	<10	ng/l	0
6:2 FTS	<2	<2	<2	<20	<20	<20	<20	ng/l	18
8:2 FTS	<1	<1	<1	<10	<10	<10	<10	ng/l	18
PFMPA	<1	<1	<1	<10	<10	<10	<10	ng/l	0
PFMBA	<1	<1	<1	<10	<10	<10	<10	ng/l	0
PFEESA	<1	<1	<1	<10	<10	<10	<10	ng/l	0
NFDHA	<6	<6	<6	<60	<60	<60	<60	ng/l	0
HFPO-DA	<8	<8	<8	<80	<80	<80	<80	ng/l	0
ADONA	<1	<1	<1	<10	<10	<10	<10	ng/l	0
9CI-PF3ONS	<1	<1	<1	<10	<10	<10	<10	ng/l	0
11CI-PF3OUdS	<2	<2	<2	<20	<20	<20	<20	ng/l	0
NMeFOSAA	3	2	<1	<10	<10	<10	<10	ng/l	53
NEtFOSAA	2	2	<1	<10	<10	<10	<10	ng/l	53
PFECHS	3	3	2	<10	<10	<10	<10	ng/l	71

^a Pour tous les points d'échantillonnage (présente page et page précédente).

Annexe 2 – Comparaisons entre différents points d'échantillonnage

Amont et aval du rejet du LET dans la rivière Mawcook

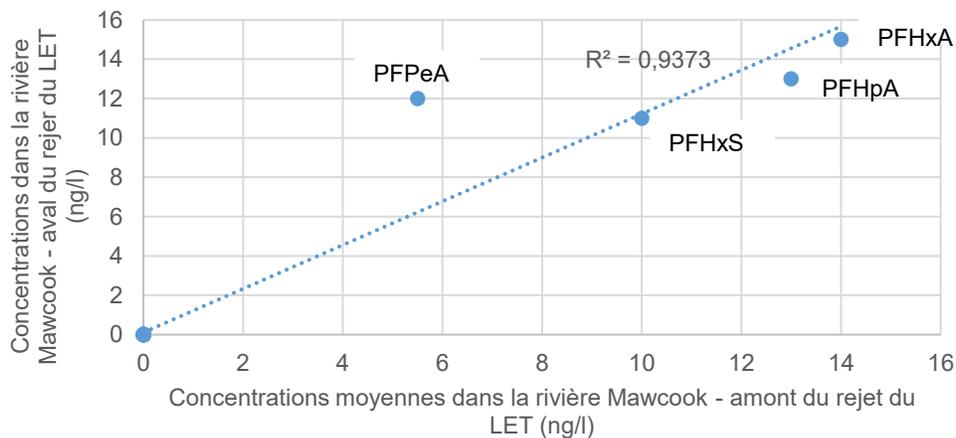


Figure 8 – Comparaison entre les concentrations mesurées dans la rivière en amont et en aval du rejet du LET

Tableau 3 – Concordances des SPFA détectées dans les échantillons prélevés dans la rivière en amont et en aval du rejet

Points d'échantillonnage	Congénères détectés communs	
	Rivière Mawcook – amont 1	Rivière Mawcook – amont 2
Rivière Mawcook - Aval	100 % (4/4)	75 % (3/4)

Eaux de lixiviation du LES

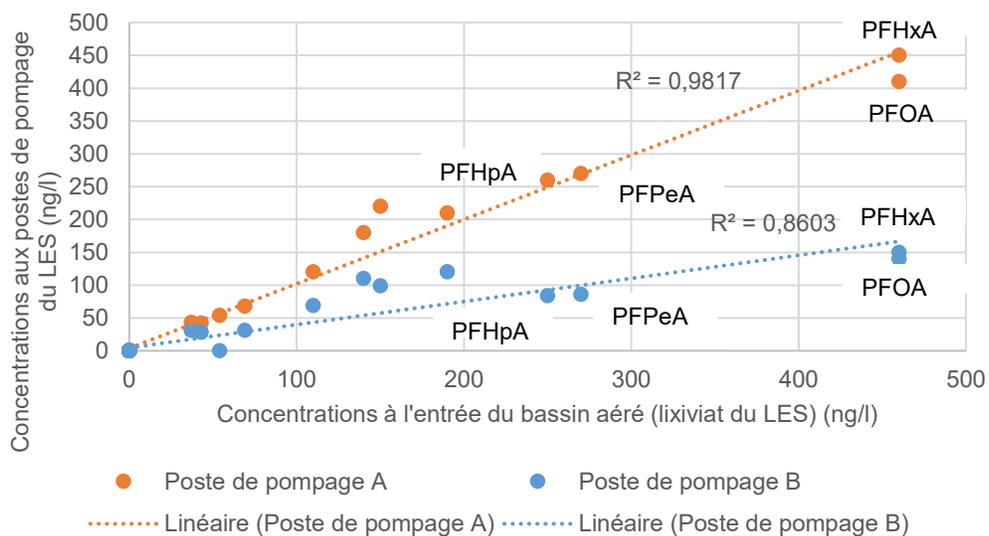


Figure 9 – Comparaison entre les différents points d'échantillonnage d'eaux de lixiviation du LES

Tableau 4 – Concordances des SPFA détectées dans les échantillons d'eaux de lixiviation du LES

Points d'échantillonnage	Congénères détectés communs	
	Poste de pompage A (lixiviat du LES)	Poste de pompage B (lixiviat du LES)
Entrée du bassin aéré (lixiviat du LES)	100 % (12/12)	92 % (11/12)

Eaux de lixiviation du LET

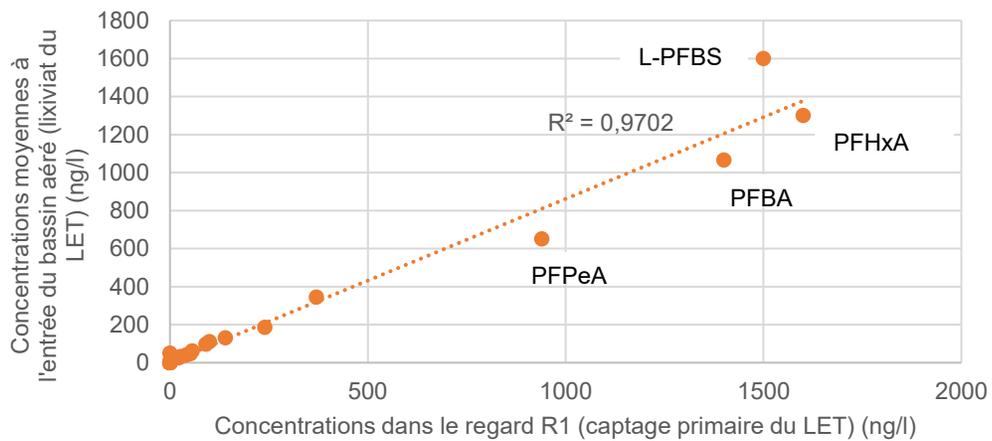


Figure 10 – Comparaison entre les différents points d'échantillonnage d'eaux de lixiviation du LET

Tableau 5 – Concordances des SPFA détectées dans les échantillons d'eaux de lixiviation du LET

Congénères détectés communs		
Points d'échantillonnage	Entrée du bassin aéré (lixiviat du LET) 1	Entrée du bassin aéré (lixiviat du LET) 2
Regard 1 (captage primaire du LET)	93 % (14/15)	93 % (14/15)

Eaux de lixiviation du LET et du LES

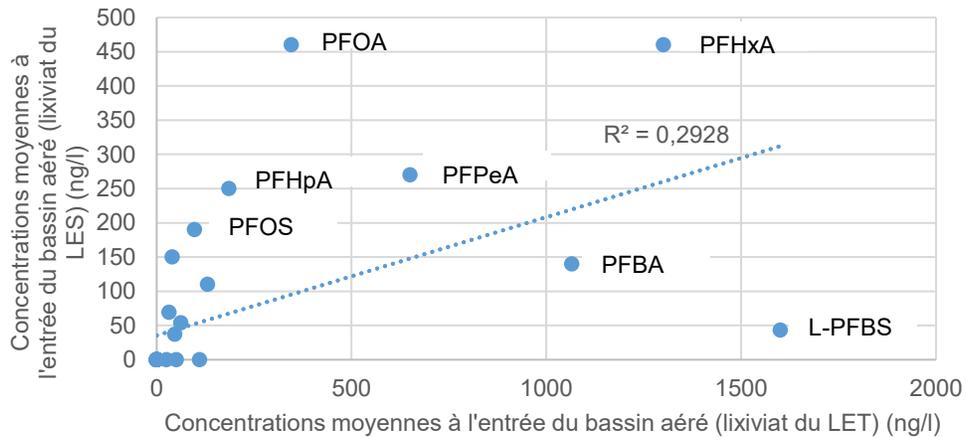


Figure 11 – Comparaison entre les eaux de lixiviation du LET et celles du LES

Tableau 6 – Concordances des SPFA détectées dans les échantillons d'eaux de lixiviation du LET et celles du LES

Congénères détectés communs		
Points d'échantillonnage	Entrée du bassin aéré (lixiviat du LET) 1	Entrée du bassin aéré (lixiviat du LET) 2
Entrée du bassin aéré (lixiviat du LES)	80 % (12/15)	80 % (12/15)

Sortie de l'émissaire, eaux de lixiviation du LET et eaux de lixiviation du LES

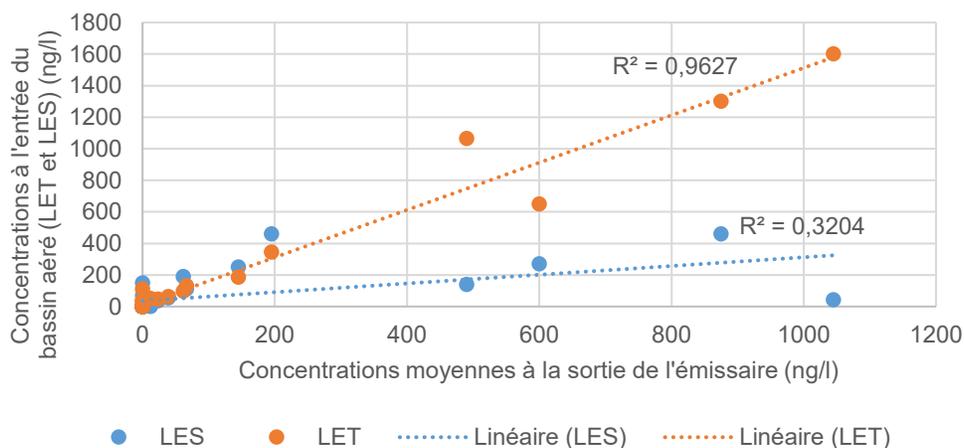


Figure 12 – Comparaison entre la sortie de l'émissaire, les eaux de lixiviation du LET et celles du LES

Tableau 7 – Concordances des SPFA détectées à la sortie de l'émissaire, dans les échantillons d'eaux de lixiviation du LET et celles du LES

Congénères détectés communs			
Points d'échantillonnage	Entrée du bassin aéré (lixiviât du LES)	Entrée du bassin aéré (lixiviât du LET) 1	Entrée du bassin aéré (lixiviât du LET) 2
Sortie de l'émissaire 1	83 % (10/12)	73 % (11/15)	73 % (11/15)
Sortie de l'émissaire 2	83 % (10/12)	67 % (10/15)	67 % (10/15)

Eaux superficielles du point E3 et eaux de lixiviation du LES

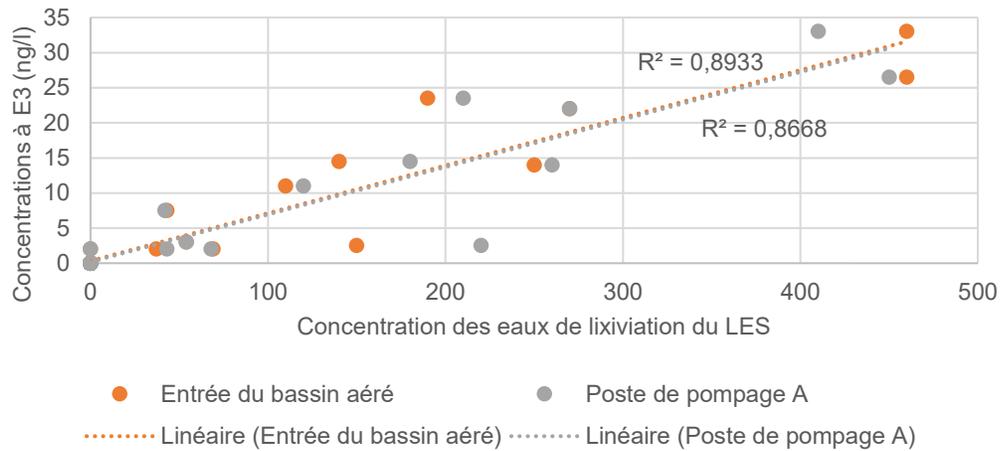


Figure 13 – Comparaison entre les eaux superficielles du point E3 et les eaux de lixiviation du LES

Tableau 8 – Concordances des SPFA détectées dans les eaux superficielles du point E3 et les échantillons d'eaux de lixiviation du LES

Congénères détectés communs		
Points d'échantillonnage	Entrée du bassin aéré (lixiviats du LES)	Poste de pompage A (lixiviats du LES)
E3 (eaux superficielles)	92 % (12/13)	92 % (12/13)

Annexe 3 – Comparaison avec les données de l'équipe de Sébastien Sauvé : coefficients de détermination

Points d'échantillonnage	Regard R1 (captage primaire du LET)	Entrée du bassin aéré (lixiviat du LET) 1	Entrée du bassin aéré (lixiviat du LET) 2	Robinet effluent	Sortie de l'émissaire 1	Sortie de l'émissaire 2	Poste de pompage A (lixiviat du LES)	Entrée du bassin aéré (lixiviat du LES)	Poste de pompage B (lixiviat du LES)	Regard R3 (captage secondaire du LET)
Juin 2019										
Coefficients de détermination										
12, Route 137 Nord (Dépanneur Esso)	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,09	0,24	0,23	0,42	0,11
16 octobre 2023										
Coefficients de détermination										
12, Route 137 Nord (Dépanneur Esso)	0,19	0,21	0,18	0,18	0,16	0,16	0,21	0,19	0,39	0,16
436, Rose-Marie	0,52	0,46	0,44	0,42	0,39	0,42	0,74	0,77	0,70	0,58
577, Rose-Marie	0,49	0,41	0,45	0,46	0,45	0,48	0,77	0,83	0,61	0,60
601, Ménard	0,45	0,38	0,34	0,36	0,32	0,37	0,72	0,76	0,70	0,57
613, 1er rang Ouest	0,31	0,33	0,19	0,15	0,13	0,15	0,08	0,06	0,18	0,24
Eau de la rivière (3e rang)	0,63	0,60	0,46	0,41	0,38	0,42	0,28	0,25	0,40	0,56
Novembre 2023										
Coefficients de détermination										
31, Principale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,24	0,21	0,01
596, Rose-Marie	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,30	0,28	0,31	0,05
601, Ménard	0,11	0,09	0,06	0,10	0,07	0,10	0,35	0,37	0,40	0,21
604, Rose-Marie	0,10	0,08	0,05	0,07	0,05	0,08	0,21	0,22	0,25	0,18
Cours d'eau	0,35	0,28	0,29	0,29	0,27	0,31	0,73	0,72	0,80	0,43

Annexe 3 (suite) – Comparaison avec les données de l'équipe de Sébastien Sauvé : coefficients de détermination

Points d'échantillonnage	Eaux superficielles (point E3) 1	Eaux superficielles (point E3) 2	Eaux superficielles (point E2)	Rivière aval	Eaux superficielles (point E1)	Rivière amont 1	Rivière amont 2
Juin 2019							
Coefficients de détermination							
12, Route 137 Nord (Dépanneur Esso)	0,49	0,47	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00
16 octobre 2023							
Coefficients de détermination							
12, Route 137 Nord (Dépanneur Esso)	0,42	0,41	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00
436, Rose-Marie	0,76	0,79	0,75	0,25	0,24	0,25	0,22
577, Rose-Marie	0,73	0,76	0,62	0,49	0,48	0,49	0,39
601, Ménard	0,79	0,82	0,76	0,26	0,25	0,26	0,14
613, 1er rang Ouest	0,11	0,13	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00
Eau de la rivière (3e rang)	0,32	0,36	0,57	0,05	0,04	0,05	0,03
Novembre 2023							
Coefficients de détermination							
31, Principale	0,28	0,26	0,14	0,04	0,04	0,04	0,06
596, Rose-Marie	0,22	0,20	0,10	0,04	0,04	0,04	0,00
601, Ménard	0,51	0,52	0,42	0,14	0,13	0,13	0,02
604, Rose-Marie	0,31	0,32	0,29	0,07	0,06	0,06	0,00
Cours d'eau	0,90	0,91	0,89	0,33	0,32	0,33	0,23

Annexe 4 – Comparaison avec les données de l'équipe de Sébastien Sauvé : concordance des SPFA détectées

Points d'échantillonnage	Regard R1 (captage primaire du LET)	Entrée du bassin aéré (lixiviat du LET) 1	Entrée du bassin aéré (lixiviat du LET) 2	Robinet effluent	Sortie de l'émissaire 1	Sortie de l'émissaire 2	Poste de pompage A (lixiviat du LES)	Entrée du bassin aéré (lixiviat du LES)	Poste de pompage B (lixiviat du LES)	Regard R3 (captage secondaire du LET)
Juin 2019				Pourcentages de concordance des SPFA détectées						
12, Route 137 Nord (Dépanneur Esso)	65	71	71	71	79	71	73	73	67	80
16 octobre 2023				Pourcentages de concordance des SPFA détectées						
12, Route 137 Nord (Dépanneur Esso)	58	63	63	63	69	63	65	65	59	71
436, Rose-Marie	68	74	74	56	61	56	67	67	61	72
577, Rose-Marie	67	63	63	63	59	63	75	75	69	71
601, Ménard	72	78	78	59	65	59	71	71	65	76
613, 1er rang Ouest	25	24	24	33	31	33	29	29	31	27
Eau de la rivière (3e rang)	63	68	68	59	65	59	71	71	65	76
Novembre 2023				Pourcentages de concordance des SPFA détectées						
31, Principale	14	13	13	20	18	20	17	17	18	15
596, Rose-Marie	27	25	25	25	23	25	31	31	33	29
601, Ménard	41	39	39	54	50	54	47	47	40	44
604, Rose-Marie	35	33	33	46	43	46	40	40	33	38
Cours d'eau	67	72	72	63	69	63	65	65	59	71

Annexe 4 (suite) – Comparaison avec les données de l'équipe de Sébastien Sauvé : concordance des SPFA détectées

Points d'échantillonnage	Eaux superficielles (point E3) 1	Eaux superficielles (point E3) 2	Eaux superficielles (point E2)	Rivière aval	Eaux superficielles (point E1)	Rivière amont 1	Rivière amont 2
Juin 2019 Pourcentages de concordance des SPFA détectées							
12, Route 137 Nord (Dépanneur Esso)	80	80	71	29	29	29	21
16 octobre 2023 Pourcentages de concordance des SPFA détectées							
12, Route 137 Nord (Dépanneur Esso)	71	71	63	25	25	25	19
436, Rose-Marie	72	72	56	22	22	22	17
577, Rose-Marie	81	81	63	25	25	25	19
601, Ménard	76	76	59	24	24	24	18
613, 1er rang Ouest	36	36	33	11	11	11	13
Eau de la rivière (3e rang)	76	76	59	24	24	24	18
Novembre 2023 Pourcentages de concordance des SPFA détectées							
31, Principale	15	15	20	20	20	20	25
596, Rose-Marie	29	29	25	29	29	29	14
601, Ménard	44	44	54	17	17	17	8
604, Rose-Marie	38	38	46	18	18	18	9
Cours d'eau	71	71	63	25	25	25	19