

Poursuite de l'exploitation de la surélévation de la zone B du LET de Champlain existant

Demande de soustraction du projet à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement

Émis pour le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs



TETRA TECH

Projet : 19751TTX

Révision : 0

2024-07-02

Poursuite de l'exploitation de la surélévation de la zone B du LET existant de Champlain

Demande de soustraction à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement

Projet : 19751TTX

Révision : 0

2024-07-02

PRÉSENTÉ À

Énercycle et Matrec

PRÉSENTÉ PAR

Tetra Tech

1205 Ampère Street, Suite 310
Boucherville, QC J4B 7M6

Tel 450 655-8440

Fax 450 655-7121

tetratech.com

Préparé par :

Nazim Chabane Chaouch

2024-07-02

Nazim Chabane Chaouch, CPI

Date

N° OIQ : 6026956

Dominique Grenier

2024-07-02

Dominique Grenier, ing.

Date

No OIQ : 113956

Le respect de l'environnement et la préservation de nos ressources naturelles sont des priorités pour nous. Dans cette perspective de développement durable, nous imprimons nos documents recto verso, à moins d'avis contraire de notre client.

Un geste de valeur et innovateur pour les générations futures.

SUIVI DES RÉVISIONS

RÉVISION	DATE	DESCRIPTION	PRÉPARÉ PAR
0	2024-07-02	VERSION FINALE	NCC/DG/FR

TABLE DES MATIÈRES

1.0 CONTEXTE DU PROJET .....	.5
2.0 JUSTIFICATION DU PROJET .....	.6
2.1 Besoins en enfouissement.....	.6
2.1.1 Besoins anticipés pour la période 2024-2025 .....	.7
2.2 Solutions de rechange .....	.7
2.2.1 Cellule dédiée à l'enfouissement des résidus fins de CRD.....	.8
2.2.2 Localisation stratégique .....	.8
3.0 DESCRIPTION DU PROJET .....	.9
3.1 Nature des travaux.....	.9
3.2 Matières enfouies et méthode.....	.9
3.3 Mise en place du recouvrement final et échéancier .....	.9
4.0 LOCALISATION DES TRAVAUX ET AMÉNAGEMENTS .....	.11
5.0 ÉVALUATION DES NOUVEAUX IMPACTS APPRÉHENDÉS .....	.12
5.1 Air (émissions et dispersion atmosphérique) .....	.12
5.2 Biogaz .....	.13
5.3 Eaux de lixiviation .....	.14
5.3.1 Estimation du volume de lixivié à traiter .....	.15
5.3.2 Source des données météorologiques et précipitations totales.....	.16
5.3.3 Surface ouverte de la surélévation dans le LET.....	.16
5.3.4 Taux de percolation .....	.16
5.3.5 Volume annuel de lixivié à traiter en considérant la surélévation et les cellules de l'agrandissement .....	.17
5.3.6 Composition anticipée du lixivié .....	.18
5.3.7 Traitement du lixivié.....	.19
5.4 Eaux superficielles .....	.28
5.5 Climat sonore .....	.28
5.6 Odeurs.....	.28
5.7 Paysage .....	.29
5.8 Géotechnique .....	.29
5.8.1 Stabilité des pentes du profil final proposé.....	.30
5.8.2 Tassements et effets sur les conduites du système de captage de lixivié.....	.30
5.9 Recouvrement final .....	.31
5.9.1 Stabilité du recouvrement final .....	.32
5.10 Assurance et contrôle de la qualité .....	.32
6.0 MESURES D'ATTÉNUATION PRÉVUES .....	.33
7.0 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL.....	.33
8.0 COÛTS DE GESTION POSTFERMETURE .....	.33
9.0 CALENDRIER DE RÉALISATION DU PROJET .....	.34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1 : Capacité résiduelle de la zone B sans surélévation – Côté résidus fins de CRD	6
Tableau 3-1 : Échéancier des opérations et travaux de la surélévation	10
Tableau 5-1 : Portrait du biogaz produit par le LET de Champlain	13
Tableau 5-2 : Taux de percolation des précipitations dans les cellules d'enfouissement.....	17
Tableau 5-3 : Volume maximal de lixiviat (toutes les sources de lixiviat)	17
Tableau 5-4 : Composition anticipée pour les sources de lixiviat brut entrant dans la filière de traitement	18
Tableau 5-5 : Caractéristiques du bassin d'accumulation.....	20
Tableau 5-6 : Débits et charges de conception du RBS existant.....	21
Tableau 5-7 : Capacité d'aération de conception du RBS	21
Tableau 5-8 : Débits et charges de conception des RBLC existants	22
Tableau 5-9 : Caractéristiques visées pour l'effluent des RBLC	22
Tableau 5-10 : Dimensions de l'étang de polissage.....	23
Tableau 5-11 : Bilan de masse - Filière de traitement - Année 1 de l'agrandissement	25
Tableau 5-12 : Qualité attendue de l'effluent final	27
Tableau 5-13 : Résultats des simulations de rupture	30
Tableau 5-14 : Tassement et variation de pente en raison de la charge additionnelle.....	31

LISTE DES FIGURES

Figure 4-1 : Emplacement du projet de surélévation.....	11
Figure 5-1 : Schéma d'écoulement du traitement des eaux au LET de Champlain.....	19
Figure 5-2 : Profil du LET dans l'axe d'un drain de collecte	30

ANNEXES

- Annexe A - Plans
- Annexe B - Rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique
- Annexe B.1 - Rapport de modélisation de la dispersion
- Annexe B.2 - Révision de l'étude de dispersion atmosphérique
- Annexe C - Rapport technique pour la validation de la capacité de traitement de la filière existante produit
- Annexe D - Étude prédictive du climat sonore
- Annexe E - Études géotechniques
- Annexe E.1 - Étude de la stabilité des talus
- Annexe E.2 - Étude des tassements
- Annexe F - Programme d'assurance qualité
- Annexe G - Révision CGPF
- Annexe H - Engagement de cotisation à la Fiducie
- Annexe I - Échéancier

1.0 CONTEXTE DU PROJET

Le lieu d'enfouissement technique (LET) situé dans la municipalité de Champlain est la propriété de la Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie (Énercycle). Cette dernière est composée de 37 municipalités qui sont conjointement propriétaires du lieu d'enfouissement et des autorisations délivrées pour son exploitation. Le site est de propriété publique, mais la gestion des opérations est assurée depuis 2014 par l'entreprise Matrec, une division de GFL Environmental Inc. (GFL ou Matrec).

Sachant que le site était proche d'atteindre sa capacité maximale, une première demande de soustraction à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement (PÉEIE ou Procédure) a été introduite, en décembre 2022, auprès du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) afin de permettre la poursuite des opérations d'enfouissement au LET de Champlain en surélévation de la zone B pendant une seule année, alors que le projet d'agrandissement du site était lui-même soumis à la Procédure.

L'autorisation ministérielle permettant l'exploitation de cette surélévation a été émise le 22 septembre 2023.

Depuis l'émission du décret 101-2024 du 31 janvier 2024 qui autorise l'agrandissement du LET de Champlain, et afin de rencontrer l'échéancier de réalisation du projet, une autorisation ministérielle permettant de débuter les travaux d'excavation des premières cellules d'enfouissement des nouvelles zones de dépôt a été émise par le MELCCFP. Cependant, cette autorisation ne permet pas la construction des ouvrages connexes et des aménagements nécessaires aux opérations d'enfouissement et, par conséquent, le début de l'exploitation de l'agrandissement.

Une seconde demande d'autorisation ministérielle visant l'aménagement des infrastructures connexes a été déposée le 19 juin 2024 auprès du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Cette demande est en cours d'analyse.

Étant donné que l'exploitation de la surélévation de la zone B ne sera plus permise dès le 22 septembre 2024, et qu'à cette date, les nouvelles zones de dépôt ne seront probablement pas encore prêtes pour l'enfouissement des matières résiduelles, l'exploitant souhaite soustraire l'exploitation de la surélévation de la zone B à la PÉEIE pour une durée d'une année. Après quoi, il procédera à la mise en place du recouvrement final de la zone B.

Selon les prévisions de l'exploitant, la partie de la surélévation de la zone B dédiée à l'enfouissement des matières résiduelles, autres que les résidus fins de CRD, atteindra sa capacité maximale autorisée en octobre 2024. Selon les mêmes prévisions, la capacité maximale du côté dédié aux résidus fins de tri de CRD de la surélévation de la zone B ne sera pas atteinte avant l'été 2025, sous réserve de l'obtention des autorisations nécessaires. En effet, en date du 1er mai 2024, cette partie de la surélévation n'avait toujours pas été exploitée, car le profil final de la cellule dédiée à l'enfouissement des résidus fins de tri de CRD initialement autorisé n'avait toujours pas été atteint.

Afin de pouvoir exploiter la totalité du volume dédié aux fins de CRD de la surélévation, la partie dédiée aux matières résiduelles devra être comblée. Cela est dû au fait que les résidus fins de CRD seront enfouis avec appui sur un talus, muni d'une géomembrane de séparation, formé par les autres matières résiduelles. Par conséquent, l'exploitation de la partie dédiée aux autres matières résiduelles est également visée par la Procédure.

Le LET de Champlain étant le seul LET au Québec à offrir une solution permettant l'enfouissement des résidus fins issus du tri de matériaux de CRD en les séparant des autres matières résiduelles afin d'en atténuer les nuisances, ce service ne pourra momentanément plus être offert dès l'automne 2024.

2.0 JUSTIFICATION DU PROJET

Les délais afférents à la Procédure et à l'obtention de toutes les autorisations environnementales permettant la réalisation du projet d'agrandissement étant longs, la cellule dédiée aux résidus fins de CRD du LET actuellement en opération (zone B) atteindra sa pleine capacité bien avant que le nouveau LET ne soit prêt à recevoir sa première tonne de ce type de matières résiduelles. La clientèle du marché actuellement desservi par le LET de Champlain se retrouverait donc sans service de disposition de résidus fins de CRD, pour plusieurs mois. En effet, selon le calendrier prévisionnel de l'exploitant, les cellules de l'agrandissement dédiées à l'enfouissement des résidus fins de CRD ne seront opérationnelles qu'au troisième trimestre de l'année 2025.

Afin de continuer à offrir à coûts raisonnables un service essentiel de gestion des résidus ultimes pour la MRC des Chenaux, les municipalités membres d'Énercycle et la clientèle de Matrec, Énercycle et Matrec souhaitent donc procéder à la poursuite de l'exploitation de l'agrandissement vertical de la zone B actuellement en opération pour une année supplémentaire.

Selon le relevé volumétrique de la zone B réalisé en mai 2024, le volume résiduel de la cellule dédiée aux résidus fins de CRD avant l'atteinte du profil final initialement autorisé était de 36 625 m³. Selon les projections de l'exploitant présentées au **Tableau 2-1** ci-dessous, ce volume sera comblé d'ici début octobre 2024.

Tableau 2-1 : Capacité résiduelle de la zone B sans surélévation – Côté résidus fins de CRD

Volume résiduel en date du 1 ^{er} mai (m ³)	Densité approx. (t.m./m ³)	Tonnage résiduel en date du 1 ^{er} mai (t.m.)	Tonnage enfoui mensuellement (t.m.)	Durée de vie utile en date du 1 ^{er} mai (mois)
36 625	0,92	33 695	7 080	≈ 5

Étant donné que l'autorisation d'exploiter la surélévation de la zone B arrivera à échéance le 21 septembre 2024 et, sachant que l'aménagement des cellules d'enfouissement dédiées aux résidus fins de CRD de l'agrandissement ne pourra être réalisé avant cette échéance, Énercycle demande au gouvernement du Québec de soustraire l'exploitation de surélévation de la zone B à la totalité de la Procédure, en vertu de l'article 31.7.2 de la Loi sur la qualité de l'environnement, pour une année supplémentaire. Durant cette année, il sera possible d'y enfouir environ 62 630 m³ de résidus fins de CRD, comblant ainsi la totalité des 158 000 m³ de la surélévation initialement autorisée au premier décret de soustraction.

Dans le cas où la partie de la surélévation de la zone B dédiée aux matières résiduelles autres que les résidus fins de CRD ne soit pas comblée au 21 septembre 2024, l'exploitant demande également à pouvoir poursuivre l'enfouissement de cette portion de la surélévation afin d'installer la géomembrane de séparation, comme montré aux plans de l'**Annexe A**, pour permettre l'exploitation de la totalité des volumes cités plus haut. Le cas échéant, les volumes en question seront minimes.

2.1 BESOINS EN ENFOUSSEMENT

Jusqu'à tout récemment, les résidus fins de CRD étaient utilisés comme matériau alternatif de recouvrement journalier dans les LET et autres lieux d'enfouissement autorisés par le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR). Toutefois, plusieurs problématiques et contraintes d'opération sont apparues dans les LET utilisant les résidus fins de CRD comme matériau alternatif de recouvrement journalier, de telle sorte qu'il n'était plus souhaitable de les valoriser ainsi. Les exploitants de lieux d'enfouissement ont donc réduit considérablement, ou même cessé, leur utilisation pour le recouvrement journalier et plusieurs lieux ont également cessé d'en accepter comme matières résiduelles. Les lieux qui continuent à le faire en acceptent une quantité limitée comme matières

résiduelles et non comme matériau alternatif de recouvrement journalier, de telle sorte qu'elles sont soumises au plein tarif d'enfouissement et à la redevance exigible pour l'élimination des matières résiduelles.

Rappelons que ce besoin d'élimination provient des centres de tri de CRD, car leur procédé industriel de triage et de récupération produit des matières fines non recyclables (résidus fins de CRD) pour lesquelles il existe aujourd'hui peu de débouchés. Aussi, bien que les centres de tri de CRD permettent de détourner de l'enfouissement environ 75 % des matières qui y sont acheminées, cette situation crée une problématique de gestion et une forte pression financière sur ceux-ci, qui voient leurs coûts d'exploitation exploser. Cela met en péril la viabilité financière de toute l'industrie et, entre les années 2016 et 2019, cette précarité s'est traduite par la fermeture d'un grand nombre de centres de tri de CRD actifs au Québec qui sont passés de 53 à 41 installations (baisse de 23 %)¹.

Les besoins pressants de solutions pour la gestion de ces résidus étant une problématique répandue à l'échelle provinciale, le marché du LET de Champlain pour les résidus fins de CRD spécifiquement couvre l'ensemble du Québec. À cet égard, rappelons que Matrec a mis sur pied une solution en faisant autoriser en 2022 une cellule dédiée à l'enfouissement des résidus fins de CRD au LET de Champlain et qu'il est prévu d'en poursuivre l'exploitation pour une année supplémentaire en attendant l'obtention des autorisations permettant l'aménagement des cellules de l'agrandissement du LET dédiées à ce type de matières.

2.1.1 Besoins anticipés pour la période 2024-2025

Étant le principal acteur dans le domaine du tri et du recyclage des CRD au Québec, notamment avec ses 5 centres de tri de CRD, Matrec fait face à un besoin croissant en élimination concernant les résidus fins de CRD. En outre, avec les mesures gouvernementales prévues pour augmenter les quantités de résidus de CRD acheminées vers les centres de tri, ce besoin spécifique en élimination risque fort de s'accroître au cours des prochaines années. À l'heure actuelle, les besoins en élimination de Matrec pour les résidus fins issus des centres de tri de CRD ont été évalués à environ 85 000 t.m. par année. Au niveau provincial, le volume exact de résidus fins de CRD généré annuellement est plus difficile à déterminer. Selon le Regroupement des Récupérateurs et des Recycleurs de Matériaux de Construction et de Démolition du Québec (3R MCDQ), les quantités annuelles de résidus fins de CRD produites se situeraient entre 300 000 et 400 000 t.m.¹.

Une fois le profil initialement autorisé de la cellule dédiée aux résidus fins de CRD atteint (prévu aux alentours du début du mois d'octobre 2024), l'autorisation de poursuivre les opérations d'enfouissement dans la surélévation de la zone B permettrait l'exploitation d'un volume d'environ 64 630 m³ dédié aux résidus fins de CRD. En considérant une densité approximative de 0,92 t.m./m³ pour ce type de matériaux, cela équivaudrait à environ 59 460 t.m. de résidus fins de CRD incluant les matériaux de recouvrement journaliers. Selon les besoins décrits plus haut, le profil final de la surélévation serait atteint 8,4 mois après le début de son exploitation.

2.2 SOLUTIONS DE RECHANGE

À court terme, il n'y a pas de solutions de rechange à l'exploitation de la surélévation de la cellule B du LET de Champlain pour l'enfouissement des résidus de fins de CRD. La cellule dédiée à l'enfouissement des résidus fins de CRD à Champlain représente une solution sécuritaire longtemps attendue par l'industrie du tri et du recyclage des CRD. Il y a quelques années à peine, l'absence d'une solution pour la gestion des résidus fins de CRD mettait en péril la survie de cette industrie dans son ensemble et qu'une partie des résidus fins de CRD ont même pris le chemin de sites de disposition illégaux, faute de solutions. La possibilité de l'occurrence d'un bris de service dans les opérations d'enfouissement de résidus fins de CRD à Champlain est donc une situation préoccupante.

¹ 3R MCDQ,2021

2.2.1 Cellule dédiée à l'enfouissement des résidus fins de CRD

La zone B du LET de Champlain a été aménagée de manière à s'éloigner et à se maintenir loin des conditions propices à la production de H₂S. Pour y parvenir, la géométrie des cellules et des fronts d'enfouissement a été adaptée afin que les résidus fins de CRD et les matières résiduelles soient complètement séparés l'un de l'autre. Cela est réalisé à l'aide d'une géomembrane étanche de séparation. Ce concept reste valable pour l'aménagement de la surélévation de la zone B, tel qu'il apparaît sur les plans de l'**Annexe A**.

Il existe un besoin important au niveau des centres de tri de CRD dans la province concernant la gestion des résidus fins de CRD. Ces matières fines sont des résidus pour lesquels très peu de voies de valorisation ou de traitement ont démontré leur efficacité ou leur pérennité au Québec. Matrec a mis en place des solutions pour leur gestion, notamment au LET de Champlain actuellement en exploitation par l'exploitation d'une cellule dédiée à l'enfouissement de ce type de résidus. La poursuite de l'exploitation de l'agrandissement vertical de la cellule B prévoit le prolongement de cette cellule dédiée permettant le maintien de cette solution dans la gestion de ces résidus.

2.2.2 Localisation stratégique

Au cours des dernières années, Matrec a développé d'importants nouveaux marchés le long du Saint-Laurent, notamment les centres de tri de résidus CRD. Plusieurs de ces nouveaux marchés se situent à proximité et en périphérie du LET de Champlain (Québec, Saint-Hyacinthe, Drummondville et la région de la Beauce). Bien que le développement de ces marchés ait globalement contribué à diminuer le volume de matières vouées à l'élimination, les résidus ultimes issus des activités de tri et de valorisation de Matrec, qui ont connu un essor au cours des dernières années, doivent néanmoins être enfouis. À cet égard, le LET de Champlain n'a pas d'équivalent en termes de localisation par rapport aux marchés développés par Matrec.

3.0 DESCRIPTION DU PROJET

3.1 NATURE DES TRAVAUX

Le LET actuellement en opération comporte 2 zones, soit les zones A et B. La zone A a atteint sa pleine capacité et a fait l'objet d'un recouvrement final complet. Selon les derniers relevés volumétriques datant du mois de mai 2024, la zone B, en cours d'exploitation, a atteint le profil final initialement autorisé du côté des matières résiduelles. Ainsi, l'exploitation de la partie de la surélévation de la zone B dédiée à l'enfouissement des matières résiduelles était en cours alors que le profil final initialement autorisé de la cellule dédiée à l'enfouissement des résidus fins de tri de CRD n'avait toujours pas été atteint.

La demande de soustraction à la Procédure vise donc à permettre la poursuite de l'exploitation de la zone B en surélévation du profil initialement autorisé pour une année additionnelle. Les plans 19751TTX-ENV-F201 et F202 de l'**Annexe A** montrent une vue en plan et des profils de la surélévation projetés de la zone B ainsi que les derniers niveaux de matières résiduelles enfouies.

3.2 MATIÈRES ENFOUIES ET MÉTHODE

Depuis 2019, le LET de Champlain reçoit environ 150 000 t.m. de matières résiduelles annuellement. En 2022, une cellule dédiée aux résidus fins de CRD a été autorisée dans la zone B et permet d'enfouir distinctement les matières résiduelles et les résidus fins de CRD. Les cellules distinctes de matières résiduelles et de résidus fins de CRD sont séparées par une géomembrane. En 2024, le LET de Champlain a été autorisé à recevoir annuellement 250 000 t.m. de matières résiduelles dont un maximum de 100 000 t.m. de résidus fins de CRD. La surélévation projetée est une continuité des activités d'exploitation de la zone B.

En partant du volume total de la surélévation, établi à 158 000 m³, un volume d'environ 64 630 m³ a été alloué aux résidus fins de CRD pour la poursuite de l'exploitation de la surélévation de la zone B pour une année supplémentaire.

La poursuite de la mise en place de conduites horizontales de biogaz spécifiques à la surélévation continuera de se faire au moment où le niveau des matières résiduelles le permettra, en conformité avec le plan 19751TTX-ENV-F203.

Au bout de l'année supplémentaire d'exploitation de la surélévation, le profil final des matières résiduelles présentera une pente maximale de 30 % dans les talus et d'environ 3 % sur le toit, tout en occupant une superficie de 27 300 m² du toit originellement prévu de la zone B. Afin de garantir la stabilité des ouvrages, un palier sera aménagé sur trois des quatre côtés autour de la surélévation. Pour le quatrième côté, aucun palier ne sera requis, car il se confondra avec le toit de la zone A.

3.3 MISE EN PLACE DU RECOUVREMENT FINAL ET ÉCHÉANCIER

À l'instar de ce qui était prévu lors de la première année d'enfouissement dans la surélévation de la zone B, les travaux de mise en place du recouvrement final, et des puits de biogaz verticaux débuteront dès l'atteinte de sa capacité maximale. Ces travaux devraient durer environ 2 mois. Selon les projections, il est prévu que la zone B soit complètement fermée à la fin de l'année 2025. L'échéancier des principales étapes du projet peut être trouvé dans le **Tableau 3-1** qui suit.

Tableau 3-1 : Échéancier des opérations et travaux de la surélévation

Période	Natures des opérations et des travaux
Du présent jusqu'à septembre 2024	<ul style="list-style-type: none"> Exploitation de la partie de la surélévation de la zone B dédiée aux matières résiduelles, autres que les résidus fins de CRD jusqu'à l'atteinte du profil final autorisé de la surélévation de la zone B. Exploitation de la zone B dédiée aux résidus fins de CRD jusqu'à l'atteinte du profil final initialement autorisé de la zone B (fin septembre/début octobre).
Septembre 2024	Émission de l'autorisation ministérielle visant l'exploitation de la surélévation pour la période 2024-2025 et début de l'enfouissement dans les cellules MR-1 et MR-2 de l agrandissement.
De septembre 2024 à novembre 2024	Mise en place du recouvrement final sur les talus de la partie de la zone B dédiée aux matières résiduelles.
D'octobre 2024 à juin 2025	Exploitation de la partie de la surélévation de la zone B dédiée aux résidus fins de CRD jusqu'à l'atteinte du profil final autorisé de la surélévation de la zone B.
De juin 2025 à août 2025	Mise en place du recouvrement final sur l'ensemble de la zone B

Il est important de noter que le projet d'augmentation de la capacité du LET consiste en la poursuite de l'exploitation verticale de la zone B, le fonctionnement d'aucun équipement de collecte de lixiviat ou de biogaz actuellement en place ne sera impacté par les travaux inhérents au projet proposé.

De plus, dans le cadre de l'exploitation de l'agrandissement du LET de Champlain, un plan de gestion des odeurs a été élaboré afin d'offrir des solutions de mitigation à de potentielles nuisances olfactives. Ce plan est présentement en cours d'analyse dans le cadre de la demande d'autorisation ministérielle visant l'exploitation de l'agrandissement.

4.0 LOCALISATION DES TRAVAUX ET AMÉNAGEMENTS

Le site du projet est localisé dans la municipalité de Champlain, qui fait partie de la MRC des Chenaux. Il est situé au 295, route Sainte-Marie, à Champlain (Québec). Son emplacement précis peut être illustré sur la **Figure 4-1**. Les coordonnées du centre du site du projet sont :

- Latitude : 46.476171;
- Longitude : -72.321453.

Les plans des travaux et des aménagements du projet peuvent pour leur part être consultés à l'**Annexe A**.

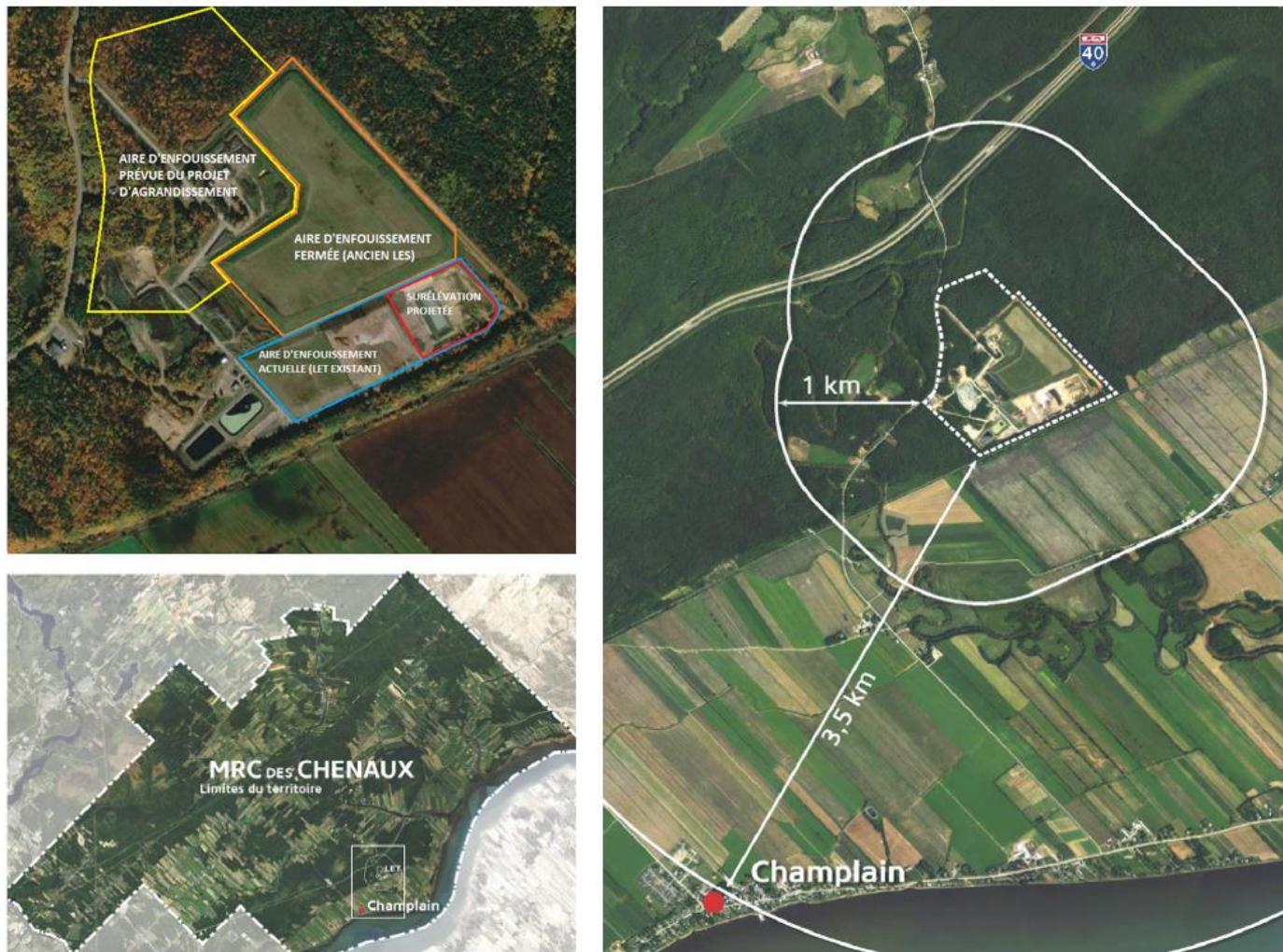


Figure 4-1 : Emplacement du projet de surélévation

5.0 ÉVALUATION DES NOUVEAUX IMPACTS APPRÉHENDÉS

La poursuite de l'enfouissement en surélévation de la zone B pour une seconde année n'engendrera pas d'impact supplémentaire par rapport à la situation actuelle. La production annuelle de lixiviat demeurera la même avec l'exploitation de la surélévation projetée de fait qu'elle se situe dans l'empreinte au sol de la zone B. Les systèmes de captage et de traitement des biogaz et des eaux de lixiviation ont la capacité de traiter ce qui sera produit au niveau de la zone B incluant la surélévation.

Le système de captage et de drainage des eaux de précipitation ne sera pas modifié outre ce qui a déjà été prévu dans le cadre de l'autorisation délivrée pour l'exploitation de la surélévation en septembre 2023. La quantité d'eau de précipitation à gérer sera équivalente. Aucun impact additionnel n'est anticipé en comparaison à la situation actuelle.

Au niveau du climat sonore, la réalisation d'une étude prédictive a démontré que les valeurs limites applicables de bruit seront respectées. Au niveau des odeurs, la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants associés à la production d'odeurs ne montre aucune dégradation de la situation actuelle.

Au niveau du paysage, pendant les opérations, le sommet de la surélévation et la machinerie seront visibles à partir du Rang de Picardie et de certaines résidences situées au nord de ce dernier. Ces endroits sont toutefois localisés à un peu plus d'un kilomètre du projet de surélévation, ce qui respecte les exigences du REIMR à cet égard. À la suite de la seconde année d'exploitation de la surélévation et à la fermeture de la zone B, le sommet végétalisé de la surélévation sera visible à partir du Rang de Picardie, mais la présence d'une zone boisée de plusieurs dizaines de mètres de large devant celle-ci, la dissimulant presque totalement, permet son absorption et son intégration au paysage environnant.

Sur le plan géotechnique et tel qu'il a été présenté dans la demande de soustraction à la Procédure ayant permis l'exploitation de la surélévation pour une année, le poids des matières résiduelles et des résidus fins de CRD enfouis dans la surélévation engendrera des tassements de la fondation argileuse et de la pente des drains de collecte existants. Malgré la mise en place de ces charges supplémentaires et, sachant que la présente demande de soustraction ne fait pas en sorte de modifier la géométrie de la surélévation, la valeur minimale de la pente des drains prescrite par le REIMR sera respectée.

Les sections suivantes présentent en détail la description des éléments concernés par la poursuite de l'exploitation de la surélévation de la zone B et de leurs impacts appréhendés.

5.1 AIR (ÉMISSIONS ET DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE)

Sachant que l'exploitant prévoit opérer le côté dédié aux résidus fins de CRD de la surélévation de la zone B alors que les matières résiduelles seront enfouies dans les cellules de l'agrandissement du LET de Champlain prévues à cet effet, une modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants qui seront émis a été réalisée pour tenir compte de l'ensemble des sources d'émission. Cette modélisation est jointe à l'[Annexe B.1](#).

De plus, afin d'évaluer les impacts du projet sur la qualité de l'air ambiant en tenant compte des scénarios d'opération les plus à jour, une note technique, jointe à l'[Annexe B.2](#), a été produite en complément à la modélisation atmosphérique. Cette note est basée sur la version du plan de séquençage le plus à jour.

La situation actuelle se caractérise par un dépassement de norme sur 4 minutes pour le H₂S qui impacte également quatre (4) récepteurs sensibles situés au nord et à l'ouest du site.

Selon la mise à jour de la modélisation, le scénario critique se produira onze années après le début de l'enfouissement dans l'agrandissement. Cependant, les résultats projetés sont inférieurs à ceux obtenus pour la situation actuelle, mais demeurent toutefois supérieurs à la norme à l'extérieur de la limite de propriété. A noter qu'aucun récepteur sensible n'est impacté par un dépassement de norme.

Le projet respecte donc les préconisations du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*, en particulier les articles 196 et 197. Le projet n'entraîne pas d'augmentation de la concentration dans l'atmosphère d'un contaminant normé au-delà de la valeur limite prescrite ou au-delà de la concentration d'un contaminant pour lequel la valeur limite est déjà excédée. La poursuite de l'enfouissement en surélévation de la zone B du LET de Champlain ne soulève donc pas d'enjeu en termes de qualité de l'air et ce, en tenant compte des futures opérations d'enfouissement dans l'agrandissement.

5.2 BIOGAZ

Le biogaz provient de la biodégradation anaérobie des matières organiques enfouies dans les lieux d'enfouissement de matières résiduelles. Les composantes principales du biogaz sont le méthane CH₄ et le dioxyde de carbone CO₂. D'autres espèces chimiques sont présentes dans le biogaz à des concentrations diverses, telles que le diazote N₂, le dioxygène O₂ et de nombreux composés organiques volatils (COV) et composés de soufre réduit total (SRT). Ces derniers, regroupant le sulfure d'hydrogène H₂S, le méthanethiol CH₃SH, l'éthanethiol C₂H₆S et le sulfure de diméthyle (CH₃)₂S, sont responsables d'odeurs désagréables.

Dans le cadre de la réalisation de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique du projet d'agrandissement du LET de Champlain, la quantité de biogaz qui sera produite par l'ensemble des sources, incluant la surélévation de la zone B, a été estimée (voir détails dans le rapport de l'**Annexe B.1**). Le **Tableau 5-1** ci-dessous montre les scénarios pour les années 2024 et 2025. On y indique la quantité de biogaz qui sera générée par les matières résiduelles enfouies, la quantité de biogaz qui sera captée par le système de captage ainsi que les quantités qui seront détruites à la torchère ou valorisées à la chaudière du système de traitement des eaux de lixiviation ainsi que dans le procédé industriel de Diana Food.

Tableau 5-1 : Portrait du biogaz produit par le LET de Champlain

Paramètre	Source	Unité	Année	
			2024	2025
Biogaz généré par les matières enfouies	Ancien LES	m ³ /an	3 207 589	3 026 852
	LET	m ³ /an	10 972 891	11 607 024
	Agrandissement	m ³ /an	0	1 718 687
Biogaz collecté	Ancien LES	m ³ /an	1 443 415	1 362 083
	LET	m ³ /an	9 980 742	10 557 537
	Agrandissement	m ³ /an	0	1 289 015
Biogaz détruit	Torchère	m ³ /an	10 774 157	12 558 635
Biogaz valorisé	Chaudière	m ³ /an	260 000	260 000
	Diana Food	m ³ /an	390 000	390 000

Un système de captage du biogaz est en fonction au site. L'ancien LES est muni de puits de captage verticaux, tandis que le LET est muni d'un réseau de puits horizontaux (mis en place dans les zones en exploitation) et verticaux (forés dans les matières résiduelles après la mise en place du recouvrement final étanche, lorsque le profil final est atteint). Les puits de captage sont reliés à un réseau de conduites collectrices maintenu en pression négative par des soufflantes. Ce système permet de soutirer le biogaz du LET et de l'ancien LES et de l'acheminer à des équipements de valorisation (chaudière, Diana Food) ou de destruction (torchère à flamme invisible).

Dans le cadre de l'exploitation de la surélévation, les travaux suivants ont été nécessaires sur le système de captage du biogaz :

- Ajout de puits horizontaux supplémentaires ayant pour but de capter le biogaz pendant l'exploitation de la surélévation, avant l'installation des puits verticaux;
- Prolongement des puits verticaux prévus à travers la surélévation, sans modification du nombre initialement prévu pour la zone B.

Le plan 19751TTX-ENV-F203 de l'**Annexe A** montre le système de captage du biogaz de la surélévation projetée de la zone B du LET. Certains puits étant déjà aménagés.

Le système de destruction thermique du biogaz existant a la capacité de prendre la production supplémentaire de biogaz qui sera produite par la surélévation et ne nécessitera aucune modification. Ce système est composé d'une torchère de marque Hofstetter d'une capacité maximale de 1 530 Nm³/h. Cette torchère est de capacité suffisante pour gérer les biogaz captés dans le LET actuel (Zone AB) et le LES (Zone CDE) jusqu'à la fermeture du LET actuel (Zone AB), incluant la surélévation.

5.3 EAUX DE LIXIVIATION

Le système de gestion du lixiviat qui sera généré par la surélévation comprend les éléments existants suivants :

- Collecte du lixiviat généré à l'intérieur des cellules d'enfouissement de la zone AB;
- Pompage du lixiviat dans des conduites de refoulement dédiées respectivement aux cellules de matières résiduelles et à la cellule recevant les résidus fins de CRD;
- Accumulation des eaux de lixiviation des cellules de matières résiduelles et de la cellule recevant les résidus fins de CRD dans le bassin d'accumulation;
- Traitement des eaux de lixiviation à l'aide du système de traitement composé d'aérateurs de surface installés sur le bassin d'accumulation, d'un réacteur biologique séquentiel (RBS) et d'un réacteur biologique à lit circulant (RBLC), d'un bassin de polissage et d'un système de désinfection UV;
- Rejet des eaux traitées au milieu récepteur.

Actuellement, les eaux transitant par le système de traitement des eaux de lixiviation du LET de Champlain proviennent de trois (3) sources :

1. Le LET actuel (Zone AB) dont le lixiviat est envoyé au bassin d'accumulation ;
2. Le LES fermé (Zone CDE) dont le lixiviat est envoyé directement à l'entrée des RBLC ;
3. La compagnie agroalimentaire Diana Food dont les eaux usées sont envoyées au bassin d'accumulation ;

À cela, viendra s'ajouter le lixiviat produit par les cellules MR-1 et MR-2 de l'agrandissement, dont l'exploitation débutera en parallèle de l'exploitation de la surélévation, ainsi que le lixiviat produit par l'une des deux (2) nouvelles plateformes d'entreposage et de tamisage matériaux alternatifs et de sols contaminés destinés au recouvrement temporaire des cellules. Ces deux sources de lixiviat entreront dans la filière de traitement par le bassin d'accumulation.

Il est à noter qu'il n'est pas attendu que la poursuite de l'exploitation de la surélévation autorisée par le décret 1093-2023 du 28 juin 2023 et l'autorisation ministérielle 402 282 844 du 22 septembre 2023 vienne augmenter la production annuelle de lixiviat de la zone AB puisque la surélévation est aménagée sur une aire de la zone B. Ainsi, la superficie ouverte aux précipitations demeurera la même durant la période d'exploitation de cette surélévation, soit un (1) an, avant de diminuer graduellement avec la mise en place du recouvrement final des sections ayant atteint le profil final autorisé. Cette démonstration avait par ailleurs déjà été effectuée lors de la demande de soustraction précédemment autorisée.

De plus, bien que l'exploitant compte procéder au recouvrement final partiel de la zone B dès l'atteinte du profil final de la surélévation du côté des matières résiduelles attendu aux environs de l'automne 2024, la réduction des volumes de lixiviat associée aux surfaces recouvertes n'a cependant pas été considérée pour la première année d'exploitation de l'agrandissement, de sorte à rester conservateur dans l'évaluation des volumes de lixiviat générés par la zone AB.

C'est par ailleurs l'hypothèse qui a été appliquée pour le « rapport technique pour la validation de la capacité de traitement de la filière existante produit » dans le cadre de la demande de modification d'autorisation du projet d'agrandissement du LET de Champlain de juin 2024 (voir l'**Annexe C**). Il est donc possible d'affirmer que la poursuite de l'exploitation de la surélévation ne modifiera en rien les conclusions de cette analyse, à savoir que :

- la filière de traitement sera en mesure de gérer adéquatement les volumes et charges en contaminants produits par le site actuel et son agrandissement projeté, et ce, sur l'ensemble de la durée du projet
- la composition anticipée de l'effluent final respectera l'ensemble des paramètres établis par la Norme de rejet, programme d'autosurveillance des effluents et engagement de l'exploitant. À l'exception du phosphore total, du mercure, des dioxines et furanes chlorés et des nitrates, qui s'en rapprochent grandement, l'ensemble des paramètres seront en deçà des OER.

Cette démonstration sera à nouveau présentée, ici, avec cette fois une emphase particulière sur l'année 1 du plan de séquençage de l'agrandissement, année correspondant à la prolongation de l'exploitation de la surélévation.

5.3.1 Estimation du volume de lixiviat à traiter

Afin de déterminer si l'exploitation de l'agrandissement du LET de Champlain, incluant les opérations au niveau de la surélévation de la zone B pour une année supplémentaire, a un impact sur la capacité des installations existantes à traiter les eaux de lixiviation générées au LET de Champlain, une révision du volume annuel de lixiviat produit a été réalisée en se basant sur le plan de séquençage révisé. Celui-ci tient compte de :

- La séquence d'ouverture et fermeture des différentes cellules de l'agrandissement du LET (cellules MR et F);
- Du lixiviat produit par le LET existant (zone AB);
- Du lixiviat produit par le LES (zone CDE);
- Des eaux usées de la compagnie agroalimentaire Diana Food;
- Du lixiviat produit par l'ajout d'une (1) plateforme d'entreposage des sols et/ou matériaux alternatifs au sud du site. Une deuxième plateforme sera aménagée dans les limites de la zone CDE et ne générera pas de lixiviat additionnel, car ce volume est déjà inclus dans le calcul du lixiviat produit par la zone CDE;
- Les volumes additionnels associés aux précipitations sur les bassins d'accumulation et de polissage.

Le calcul de la production du lixiviat tient compte de plusieurs facteurs, dont :

- Les précipitations au site ainsi que leur répartition tout au long de l'année;
- La séquence d'ouverture et de fermeture des futures cellules;
- Les taux de percolation à l'intérieur des cellules d'enfouissement selon l'épaisseur des déchets enfouis ou le type de recouvrement final, selon que les cellules sont en exploitation ou fermées.

5.3.2 Source des données météorologiques et précipitations totales

Selon les données d'Environnement Canada pour la station météorologique de Saint-Narcisse (ID Climatologique 7017585), la moyenne des précipitations totales annuelles mesurées pour la période s'échelonnant de 1982 à 2020 est de 1 058 mm/an (Environnement Canada, 2021). Il faut cependant prendre en considération l'évolution du climat dans le temps qui se traduit par une augmentation des précipitations au fil des années. Ce faisant, le 80^e percentile des précipitations annuelles (1 186 mm/an) a été considéré pour la présente analyse, ce qui représente une majoration de 12,1% par rapport à la moyenne des précipitations totales annuelles mesurées pour la période s'échelonnant de 1982 à 2020 à la station météorologique de Saint-Narcisse.

Par la suite, cette estimation a été comparée avec l'estimation des précipitations annuelles proposée par les différents scénarios RCP (*Representative Concentration Pathways*) présentés dans le rapport d'Ouranos (2015). En considérant la prévision la plus pessimiste du scénario RCP 8.5 à l'horizon 2046, la moyenne des précipitations totales annuelles obtenue est comparable à la valeur obtenue en se basant sur le 80^e percentile des précipitations annuelles mesurées pour la période s'échelonnant de 1982 à 2020 à la station météorologique de Saint-Narcisse (1 181 mm/an vs 1 186 mm/an). Le 80^e percentile des précipitations annuelles pour la période s'échelonnant de 1982 à 2020 à la station météorologique de Saint-Narcisse a donc été considéré comme une valeur réaliste et raisonnable pour l'évaluation des volumes de lixiviat à traiter.

Enfin, la distribution mensuelle des volumes de lixiviat à traiter a été calculée à partir de la répartition mensuelle des données de précipitation d'Environnement Canada pour la station météorologique de Saint- Narcisse sur la période s'échelonnant de 1982 à 2020. Il est à noter que les précipitations de pluie, de neige et l'accumulation de neige au sol doivent être traitées différemment dans l'analyse. En effet, la pluie percole rapidement à travers la masse de déchets et est interceptée par le réseau de collecte du lixiviat après une période variant de quelques heures à quelques jours. En revanche, la neige qui tombe au sol tend à s'accumuler pendant plusieurs mois et c'est seulement au printemps que l'eau issue de la fonte des neiges traverse les déchets pour rejoindre le réseau de collecte du lixiviat. Cet aspect est pris en considération dans la répartition mensuelle des volumes de lixiviat à traiter.

5.3.3 Surface ouverte de la surélévation dans le LET

L'aménagement de la surélévation sera effectué sur la zone AB ouverte actuellement à l'enfouissement des matières résiduelles et des résidus fins de CRD. La surface totale ouverte est de 4,11 ha alors que la surface totale fermée et munie d'un recouvrement final avec géomembrane, correspondant à la zone A, est de 6,79 ha.

Pour rappel, afin que les calculs soient conservateurs, il a été considéré que durant la première année d'exploitation des cellules MR-1 et MR-2 de l'agrandissement, totalisant une superficie d'environ 3,13 ha, la surélévation de la zone B sera également ouverte à l'exploitation sur la totalité de sa superficie.

5.3.4 Taux de percolation

Les taux de percolation des précipitations dans les cellules d'enfouissement nouvellement ouvertes, en exploitation, munie d'un recouvrement temporaire avec géomembrane ou d'un recouvrement final avec géomembrane ont été estimés par Tetra Tech. Ceux-ci sont basés sur le retour d'expérience provenant de données d'exploitation de nombreux LET au Québec et au Canada ainsi que sur les résultats préliminaires de l'essai pilote de la cellule d'enfouissement dédiée aux résidus fins de CRD. Les taux de percolation considérés pour l'évaluation des volumes de lixiviat à traiter sont présentés au **Tableau 5-2**.

Tableau 5-2 : Taux de percolation des précipitations dans les cellules d'enfouissement

Type de cellule	Taux de percolation
Cellule nouvellement ouverte	100 %
Cellule en exploitation	70 %
Cellule munie d'un recouvrement temporaire avec géomembrane	15 %
Cellule munie d'un recouvrement final avec géomembrane ²	5 %

5.3.5 Volume annuel de lixiviat à traiter en considérant la surélévation et les cellules de l'agrandissement

Le plan de séquençage d'ouverture et de fermeture des futures cellules du LET permet d'estimer les quantités de lixiviat générées et à traiter à chacune des années d'exploitation. Celles-ci varient significativement selon la superficie des cellules nouvellement ouvertes, en exploitation, recouvertes temporairement ou munies d'un recouvrement final d'une année à l'autre. Le projet prévoit l'aménagement de 17 nouvelles cellules. À partir des taux de percolation à considérer selon le cas de figure applicables, des données de précipitations et en se basant sur le plan de séquençage d'ouverture et de fermeture des futures cellules du LET, il est possible d'estimer les quantités de lixiviat générées et à traiter pour chacune des années d'exploitation du projet d'agrandissement.

L'année du début d'exploitation de la surélévation pour 12 mois supplémentaires a donc été considérée pour le calcul de la capacité hydraulique de la section du système de traitement des eaux subséquent au RBS, car celle-ci correspond à l'année où les volumes de lixiviat reçus par cette section du système de traitement seront maximaux.

Les volumes totaux de lixiviat générés sur l'ensemble du site et acheminés au système de traitement sont présentés dans le **Tableau 5-3** ci-bas.

Tableau 5-3 : Volume maximal de lixiviat (toutes les sources de lixiviat)

Sources	Volume m ³ /an	Volume cumulé m ³ /an	Point d'entrée au système de traitement
Zone d'agrandissement (cellules MR-1 et MR-2)	37 140		
LET actuel (zones A fermée et B en exploitation)	33 878		
Diana Food (selon les modalités de l'entente en vigueur)	14 235	101 327 (278 m ³ /j)	Bassin d'accumulation
Plateforme d'entreposage des matériaux alternatifs	9 488		
Précipitations sur le bassin d'accumulation	6 590		
LES (zone CDE)	95 630	196 957 (540 m ³ /j)	RBLC
Précipitations sur le bassin de polissage	7 115	204 074 (559 m ³ /j)	UV

² Le site ne comprend pas de recouvrement final avec argile (c'est-à-dire que le recouvrement final du LES et du LET est muni d'une géomembrane).

Il est important de préciser que les eaux à traiter provenant du LES (Zone CDE) sont acheminées directement aux RBLC et ne transitent pas par le bassin d'accumulation ni le RBS.

5.3.6 Composition anticipée du lixiviat

Les matières enfouies dans la zone AB sont composées de matières résiduelles issues des secteurs résidentiels et ICI, ainsi que de résidus fins de CRD. Les matières résiduelles qui seront enfouies dans la surélévation comprendront également ces deux mêmes sources. Comme ces deux types de matières seront enfouis séparément dans deux sections distinctes de la surélévation, la composition du lixiviat produit par chacune de ces sections sera dépendante du type de matières résiduelles qui y sont enfouies.

Dans le cas des cellules comprenant des matières résiduelles, la composition du lixiviat anticipée a été estimée en se basant sur l'historique des caractéristiques du lixiviat produit par le LET actuel (Zone AB), sans la cellule dédiée aux résidus fins de CRD. La composition du lixiviat produit par la cellule dédiée à l'entassement des résidus fins de CRD a été estimée sur la base des résultats du programme détaillé et exhaustif de suivi environnemental effectué depuis fin 2021.

Les concentrations attendues pour les principaux paramètres des différentes sources de lixiviat sont présentées dans le **Tableau 5-4**.

Tableau 5-4 : Composition anticipée pour les sources de lixiviat brut entrant dans la filière de traitement

Paramètres analytiques	Unité	Matières résiduelles ⁽¹⁾	Résidus fins de CRD ⁽²⁾	Zone AB ⁽³⁾	Diana Food ⁽⁴⁾	Plateforme d'entreposage ⁽⁵⁾	Zone CDE ⁽⁶⁾
Azote ammoniacal (N-NH ₄)	mg/L	569 ⁽⁷⁾	109	220	0,6	N.D.	46,2
Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO ₅)	mg/L	569	363	184	5 874	N.D.	14,5
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/L	1 602	1 441	973	9 991	N.D.	88,7
Matières en suspension (MES)	mg/L	971	54,4	20,0	415	N.D.	43,4
Sulfates (SO ₄)	mg/L	-	1 170	-	-	N.D.	15,0

- (1) Concentrations moyennes estimées, basées sur les données recueillies entre 2018 et 2024 dans les lixiviats produits par le LET actuel (zone AB), majorées d'un écart type. Cette concentration fait abstraction des données de la cellule-test dédiée aux résidus fins de CRD ainsi que des données du LET actuel (zone AB) comprises entre juin 2019 et octobre 2020 (période durant laquelle les données n'étaient pas représentatives);
- (2) Concentrations moyennes observées sur la cellule-test dédiée aux résidus fins de CRD entre juin 2022 et avril 2024, majorées d'un écart type;
- (3) Concentrations moyennes observées dans les lixiviats produits par le LET actuel (zone AB) entre juin 2022 et avril 2024, majorées d'un écart type;
- (4) Concentrations moyennes observées dans les eaux usées produites par Diana Food entre 2017 et 2021;
- (5) Il est assumé que les concentrations en NH₄, DBO₅ et DCO seront négligeables dans l'eau collectée sur la plateforme d'entreposage des matériaux alternatifs, puisqu'essentiellement de l'eau de pluie. Les concentrations en MES sont, elles, non disponibles;
- (6) Concentrations moyennes observées dans le lixiviat produit par le LES (zone CDE) entre 2017 et 2021;
- (7) Concentration maximale observée entre 2018 et 2024 dans les lixiviats produits par le LET actuel (Zone AB) pour considérer l'augmentation anticipée due à la dégradation progressive des déchets. Cette concentration fait abstraction des données de la cellule-test dédiée aux résidus fins de CRD ainsi que des données du LET actuel (zone AB) comprises entre juin 2019 et octobre 2020 (période durant laquelle les données n'étaient pas représentatives).

5.3.7 Traitement du lixiviat

5.3.7.1 Filière de traitement actuelle

La filière de traitement actuelle est composée d'un bassin d'accumulation dans lequel les eaux de la zone AB et celles de Diana Food sont pompées. Le bassin d'accumulation est doté d'un volume de rétention total d'environ 13 800 m³. Le bassin est équipé de quatre (4) aérateurs de 15 hp pour homogénéiser le mélange et potentiellement traiter une portion de la charge organique biodégradable entrant dans le bassin. Il est prévu que le nombre d'aérateurs puisse, au besoin, être augmenté à six (6) aérateurs tels qu'autorisés par le certificat d'autorisation n°402 036 663 datant du 6 août 2021.

Après avoir transité par le bassin d'accumulation, les eaux se déversent dans un bassin tampon de 50 m³ pour y être chauffées avant d'être pompées vers un réacteur biologique séquentiel (RBS), où la charge organique est traitée.

Les eaux sortant du RBS sont alors envoyées vers un bassin de recirculation de 250 m³. Ce bassin sert également à recevoir les eaux du LES (zone CDE) et homogénéiser le mélange avant que celui-ci n'entre dans deux (2) réacteurs biologiques à lit circulant (RBLC). Les deux (2) RBLC sont actuellement opérés en parallèle, mais peuvent, au besoin, être opérés en série.

Les eaux à la sortie des RBLC sont dirigées vers un bassin de polissage, puis vers un système de désinfection UV. L'effluent final traité est rejeté dans un fossé longeant la voie ferroviaire pour ensuite se diriger vers la rivière Champlain.

La **Figure 5-1** illustre la filière de traitement actuelle des eaux du LET de Champlain.

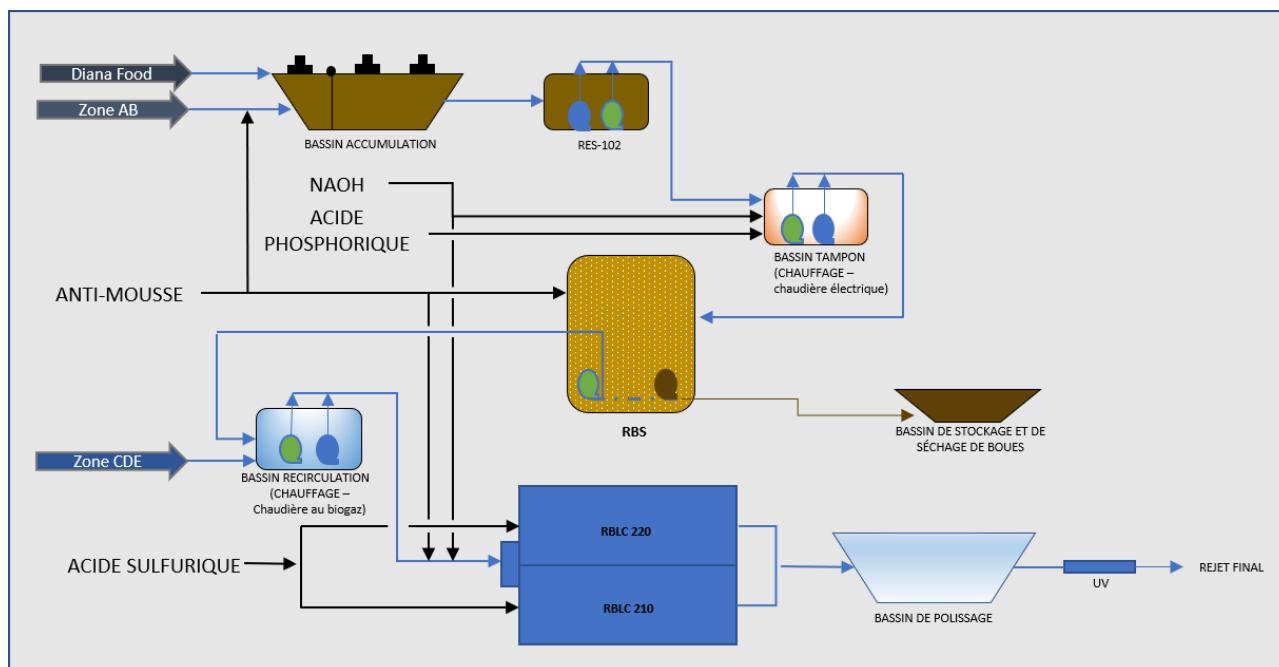


Figure 5-1 : Schéma d'écoulement du traitement des eaux au LET de Champlain

Bassin d'accumulation et bassin tampon

Le volume total disponible pour la rétention des eaux dans le bassin d'accumulation est de 13 800 m³, comme prévu lors de la construction.

Selon les relevés effectués par GFL, l'élévation du niveau d'eau dans le bassin d'accumulation peut varier entre 24,71 m (élévation minimalement requise pour assurer le bon fonctionnement des aérateurs prévus être installés en 2022 dans le bassin) et 26,61 m (élévation maximale prévue lors de la construction). En permettant un marnage de 1,90 m dans le bassin d'accumulation, le volume utile réellement disponible pour l'égalisation du débit est de 8 472 m³. Les caractéristiques du bassin d'accumulation sont présentées au **Tableau 5-5**.

Tableau 5-5 : Caractéristiques du bassin d'accumulation

Paramètres	Valeur	
Volume total	13 800 m ³	
Profondeur totale	4,6 m	
Volume utile (considérant l'ajout d'aérateurs en 2022)	8 472 m ³	
Profondeur utile	1,9 m	
Pente intérieure des digues	3H : 1V	
Dimensions au fond	Largeur	32,2 m
	Longueur	78,8 m
	Superficie	2 540 m ²
Dimensions à la ligne d'eau	Largeur	53,9 m
	Longueur	100,5 m
	Superficie	5 517 m ²
Dimensions à la crête	Largeur	60,4 m
	Longueur	107 m
	Superficie	6 463 m ²

Les eaux du bassin d'accumulation sont pompées vers un bassin tampon d'un volume d'environ 50 m³. L'ajout de nutriments (phosphore) et d'agents floculants se fait dans le bassin tampon, avant que les eaux ne soient pompées vers le RBS.

Réacteur Biologique Séquentiel (RBS)

Le RBS a été conçu à la fin des années 90. Celui-ci possède un diamètre de 12,2 m et un volume utile de traitement (différence entre niveau haut et niveau bas) de 230 m³. Les débits et charges de conception principaux sont présentés au **Tableau 5-6**, tandis que la capacité d'aération du RBS est présentée au **Tableau 5-7**.

Tableau 5-6 : Débits et charges de conception du RBS existant

Paramètres	Valeur de conception	
Débit	700 m ³ /j	
	Concentration	Charge
Azote Total Kjeldahl (NTK)	200 mg/L	140 kg/j
Demande biochimique en oxygène (DBO ₅)	350 mg/L	245 kg/j ⁽¹⁾
Matières en suspension (MES)	50 mg/L	35 kg/j
Phosphore total (Ptot)	NA	

- (1) Selon les simulations effectuées par Tetra Tech, la capacité maximale de traitement du RBS peut atteindre 280 kg/j de DBO₅ et 338 kg/j de NH₄. Cependant, la capacité de conception de 245 kg/j sera ici considérée afin de conserver une certaine marge de manœuvre.

Tableau 5-7 : Capacité d'aération de conception du RBS

Paramètres	Valeur de conception
O ₂ résiduel	2 mg/L
AOR	771,4 kg O ₂ /j
AOR/SOR	0,536
SOR	1439,5 kg O ₂ /j
Capacité des supresseurs (1 + 1)	750 SCFM/unité

Réacteurs biologiques à lit circulant (RBLC)

Les eaux sortant du RBS se mélangent aux eaux du LES (Zone CDE) dans un bassin de recirculation de 250 m³, puis les eaux mélangées sont dirigées vers les RBLC. Chaque réacteur RBLC possède les dimensions suivantes : 4,75 m (largeur) x 7,2 m (longueur) x 5,8 m (profondeur), pour un volume utile total de 400 m³ pour les deux (2) réacteurs. Les deux (2) réacteurs sont respectivement remplis de 52 m³ et de 54 m³ de média (garnissage en suspension), pour un volume total de 106 m³. Ce volume correspond à un taux de remplissage correspondant à 26,5 % du volume total des RBLC. Les débits et charges de conception des RBLC sont présentés au **Tableau 5-8**.

Tableau 5-8 : Débits et charges de conception des RBLC existants

Paramètres	2012 - 2021	2022 - 2040
Débit	614 m ³ /j	301 m ³ /j
Température	NA	NA
pH	NA	NA
Azote ammoniacal (N-NH ₄)	122 mg/L 75 kg/j	212 mg/L 54 kg/j
Demande biochimique en oxygène (DBO ₅)	8,8 mg/L 5,4 kg/j	1079 mg/L 325 kg/j
Matières en suspension (MES)	NA	NA
Opération des RBLC Surpresseurs (445 scfm/unité, 2 + 1 unités installées)	En parallèle pour nitrification 300 scfm/bassin	En série : RBLC 1 dédié à la DBO ₅ et RBLC 2 dédié à la nitrification 300 scfm bassin #1 (DBO ₅) 406 scfm bassin #2 (nitrification)

Les objectifs de traitements visés à la sortie des RBLC lors de la conception de ces équipements étaient les suivants :

Tableau 5-9 : Caractéristiques visées pour l'effluent des RBLC

Paramètres	Concentration max.
Azote ammoniacal (N-NH ₄)	10 mg/L
Demande biochimique en oxygène (DBO ₅)	65 mg/L
Matières en suspension (MES)	35 mg/L
Phosphore total (Ptot)	1,4 mg/L

Bassin de polissage

Les eaux sortant des RBLC sont acheminées vers un bassin de polissage. Celui-ci dispose d'un volume total de 22 425 m³ avec un temps de résidence de l'ordre de 36 jours au débit maximum autorisé (614 m³/j), ce qui est largement suffisamment pour permettre la décantation presque complète des matières en suspension se retrouvant à l'effluent des RBLC. À l'heure actuelle, le bassin de polissage est opéré au niveau constant de 4 m. Cependant, une valve écluse permet de faire varier le niveau entre 3,31 m et 4,31 m, ce qui offre une capacité d'accumulation supplémentaire allant de 928 à 3 321 m³. Il est donc possible d'utiliser ce bassin également comme bassin d'accumulation, si requis, pour stocker temporairement les eaux traitées.

Tableau 5-10 : Dimensions de l'étang de polissage

Paramètres	Valeur	
Volume disponible au-dessus du niveau d'eau minimal	3 321 m ³	
Volume disponible entre le niveau d'eau minimal et le niveau d'opération actuel	2 293 m ³	
Volume disponible au-dessus du niveau d'opération actuel	928 m ³	
Volume total	22 425 m ³	
Profondeur utile (min)	3,31 m	
Profondeur utile (actuel)	4 m	
Profondeur utile (max)	4,31 m	
Profondeur totale	5 m	
Pente intérieure des digues	3H : 1V	
Dimensions au fond	Largeur	30 m
	Longueur	83 m
	Superficie	2 490 m ²
Dimensions à la crête	Largeur	60 m
	Longueur	113 m
	Superficie	2 780 m ²

Désinfection UV

Les eaux sortant du bassin de polissage sont acheminées à l'unité de désinfection UV de marque Trojan UV type 3000 PTP, avant d'être rejetées au milieu récepteur. L'unité de désinfection est composée d'une (1) banque de quatre (4) modules abritant quatre (4) lampes de 78 watts par module pour un total de 1,25 kilowatt. L'unité est conçue pour traiter 619,2 m³/j d'eau de transmittance UV de 50 % contenant au plus 30 mg/L de MES et 1000 UFC/100 ml de coliformes fécaux.

5.3.7.2 Capacité du système de traitement actuel

Afin de valider la capacité de traitement de la filière actuelle à traiter les débits et charges attendues pour l'année correspondant à la prolongation de l'exploitation de la surélévation, un bilan de masse a été réalisé sur l'ensemble de la filière de traitement. Les résultats de ce bilan sont présentés au **Tableau 5-11**.

Il est à noter que les concentrations annualisées maximales attendues (voir **Tableau 5-5**) ont été utilisées de sorte à considérer le scénario le plus exigeant en termes de charge pour la filière de traitement. Celles-ci sont annotées comme les charges moyennes dans le **Tableau 5-11**, puisqu'elles correspondent aux charges maximales moyennes qui seront observées durant l'année correspondant à la prolongation de l'exploitation de la surélévation.

De plus, les volumes annuels de lixiviats attendus pour l'année correspondant à la prolongation de l'exploitation de la surélévation ont été répartis mensuellement en appliquant la distribution mensuelle des volumes de lixiviat établie sur la base des données météorologiques mentionnées précédemment, et ce, de façon à considérer les variations de débit, et donc de charges, traitées par la filière au cours de l'année. Celles-ci sont annotées comme les charges maximales dans le **Tableau 5-11**, puisqu'elles correspondent aux charges maximales attendues durant l'année correspondant à la prolongation de l'exploitation de la surélévation lorsque l'impact des saisons est considéré.

La pluviométrie sur le bassin d'accumulation et l'étang de polissage a également été considérée pour valider la capacité hydraulique de la filière de traitement.

Cependant, il est à noter que lors des saisons à forte production de lixiviat (périodes de fonte et de forte pluie), les concentrations des différents contaminants sont réduites par l'effet de dilution induit par les importants volumes de liquide percolant dans la masse de déchet. Or, les concentrations ont, ici, volontairement été maintenues constantes durant ces périodes, de sorte à ajouter un degré de sécurité additionnelle.

Tableau 5-11 : Bilan de masse - Filière de traitement - Année 1 de l agrandissement

Année 1 de l agrandissement			
	Débit	Charge en DBO ₅	Charge en NH ₄
Agrandissement – Cellules Matières résiduelles	moy. 101 m ³ /j max. 124 m ³ /j	moy. 58 kg/j max. 71 kg/j	moy. 103 kg/j max. 126 kg/j
Agrandissement – Cellules fines de CRD	moy. 0 m ³ /j max. 0 m ³ /j	moy. 0 kg/j max. 0 kg/j	moy. 0 kg/j max. 0 kg/j
Zone AB	moy. 92 m ³ /j max. 113 m ³ /j	moy. 17 kg/j max. 20,9 kg/j	moy. 20,3 kg/j max. 25 kg/j
Diana Food	max. 39 m ³ /j	max. 229 kg/j	max. 0,02 kg/j
Plateforme d'entreposage de matériaux alternatifs	moy. 26 m ³ /j max. 32 m ³ /j	max. 0 kg/j	max. 0 kg/j
Précipitation sur le bassin d'accumulation	moy. 18 m ³ /j max. 22 m ³ /j	max. 0 kg/j	max. 0 kg/j
Bassin accumulation @ 4 aérateurs 15 Hp ⁽¹⁾	moy. 276 m ³ /j max. 339 m ³ /j	moy. 304 kg/j max. 321 kg/j	moy. 78 kg/j max. 96 kg/j
Paramètres de conception :			
Débit	N/A	m ³ /j	
DBO ₅	370 – 588 ⁽²⁾	kg/j	59 - 76 kg/j ⁽³⁾
N-NH ₄	25	kg/j	2,9 – 3,8 kg/j ⁽⁴⁾ 0 kg/j ⁽⁵⁾
RBS	moy. 277 m ³ /j max. 349 m ³ /j	245 kg/j	moy. 75,1 kg/j max. 92 kg/j
Paramètres de conception :			
Débit	700	m ³ /j	
DBO ₅	245	kg/j	245 kg/j
N-NH ₄	126	kg/j	75,1 - 92 kg/j
Zone CDE	moy. 262 m ³ /j max. 274 m ³ /j	moy. 3,8 kg/j max. 4 kg/j	moy. 12,1 kg/j max. 12,6 kg/j
RBLC	moy. 538 m ³ /j max. 594 m ³ /j	moy. 3,8 kg/j max. 4 kg/j	moy. 12,1 kg/j max. 12,6 kg/j
Paramètres de conception :			
Débit	614	m ³ /j	
DBO ₅	5,4	kg/j	3,8 - 4 kg/j
N-NH ₄	75	kg/j	12,1 – 12,6 kg/j
Précipitation sur étang polissage	moy. 19 m ³ /j max. 24 m ³ /j	max. 0 kg/j	max. 0 kg/j
Bassin polissage	moy. 558 m ³ j max. 617 m ³ /j	moy. 0 kg/j max. 0 kg/j	moy. 0 kg/j max. 0 kg/j
Paramètres de conception :			
Débit	N/A	m ³ /j	
DBO ₅	0	kg/j	
N-NH ₄	0	kg/j	

(1) La capacité d'aération de deux (2) des six (6) aérateurs prévus n'est pas considérée, car utilisée uniquement pour le mélange du lixiviat avec les eaux de Diana Food. Ceux-ci sont cependant parfaitement capables d'aérer la section d'homogénéisation du bassin et donc de fournir une capacité d'aération additionnelle en cas de besoin.

(2) Capacité maximale de dégradation de la DBO₅ attendue pour quatre (4) aérateurs de 15 Hp selon les conditions d'opération (370 kg/d en hiver à hauteur de liquide minimum dans le bassin et 588 kg/d en été avec hauteur de liquide maximum dans le bassin).

(3) Charge en DBO₅ à abattre dans le bassin d'accumulation pour maintenir le RBS à l'intérieur de ses paramètres de conception.

(4) Charge en NH₄ dégradée par assimilation.

(5) Pour une approche conservatrice, aucune nitrification n'est considérée dans le bassin d'accumulation (saison hivernale).

L'analyse du **Tableau 5-11** indique que le débit de rejet maximum autorisé de l'effluent final de 614 m³/j sera respecté. En effet, bien que la limite serait dépassée de près de 3 m³/j lors des mois de production maximale de lixiviat, cette situation ne se produira que durant la première année d'exploitation de l'agrandissement et, que durant l'espace de 5 mois au maximum selon la répartition mensuelle des volumes de lixiviat produit. Cela représente donc un volume total d'environ 450 m³ qui pourra facilement être, soit absorbé par la capacité de stockage de l'étang de polissage (3 321 m³), soit stocké dans le bassin d'accumulation.

Bassin d'accumulation

Selon l'analyse de la répartition des volumes mensuels de lixiviat entrant dans le bassin d'accumulation, Tetra Tech a calculé qu'un volume d'accumulation d'environ 6 124 m³ était requis. Comme indiqué au **Tableau 5-6**, le volume utile maximal du bassin d'accumulation actuel est de 8 472 m³. Le bassin d'accumulation existant est donc de capacité suffisante pour les besoins du projet d'agrandissement et permettra d'accumuler les eaux de lixiviation durant les périodes de fonte des neiges et/ou de fortes pluies.

Tel que mentionné à la section 5.3.3.2, selon les premières estimations, un débit maximal de traitement de 617 m³/j pourrait être requis, durant l'année 2024, pour une durée maximale de 5 mois, correspondant à la période estivale. Cela représente un volume d'eau excédentaire de 450 m³ par rapport à la limite de rejet actuellement autorisée de 614 m³/j. Ce volume excédentaire pourra cependant être facilement stocké temporairement dans le bassin d'accumulation ou dans l'étang de polissage. Ainsi, il ne sera pas requis d'augmenter le débit de rejet actuellement autorisé pour le LET de Champlain ni d'agrandir le bassin d'accumulation existant.

Réacteur Biologique Séquentiel (RBS)

Selon les charges estimées pour l'année 1 (**Tableau 5-11**), le RBS sera en mesure de traiter les charges en NH₄ sans difficulté, mais constituera le facteur limitant de la filière de traitement au regard de la DBO₅. En effet, la charge en NH₄ et DBO₅ maximale pouvant être traitée par le RBS existant sont respectivement de 126 kg/j et 245 kg/j (**Tableau 5-7**) contre une charge mensuelle maximale de 96 kg/j en NH₄ et 321 kg/j en DBO₅ à l'entrée de la filière.

Il est cependant à noter que la charge excédentaire en DBO₅ pourra aisément être traitée, en amont du RBS, par les aérateurs de surface installés dans le bassin d'accumulation dont la capacité de traitement maximum en DBO₅ peut atteindre jusqu'à 588 kg/j. Leur rôle est cependant limité à maintenir en tout temps une charge en DBO₅ légèrement en deçà de la capacité de traitement du RBS de sorte à maximiser l'usage de ce dernier sans pour autant risquer de dépasser sa capacité de traitement. Cette stratégie d'opération permet également de capitaliser sur la capacité du RBS à éliminer les MES produits durant le processus de dégradation de la DBO₅.

Réacteur Biologique à Lit Circulant (RBLC)

Selon les estimations basées sur le bilan de masse effectué dans le cadre de cette étude, la charge maximale en azote ammoniacal entrant dans la filière de traitement devrait atteindre 109 kg/j (**Tableau 5-11**).

Sachant que la capacité de traitement des RBCL (75 kg/j) cumulée à la capacité du RBS (126 kg/j) totalise 201 kg/j d'azote ammoniacal, la filière de traitement sera largement en mesure de traiter l'ensemble de la charge azotée.

Bassin de polissage et désinfection UV

Un débit compris entre 558 et 617 m³/j a été estimé à la sortie des bassins de polissage. Étant donné que le système n'est autorisé à rejeter que 614 m³/j, le traitement et/ou le rejet du volume excédentaire mentionné précédemment (450 m³) se fera durant les périodes de plus faible production de lixiviat, soit en stockant temporairement le lixiviat traité dans le bassin de polissage soit en stockant temporairement le lixiviat brut dans le bassin d'accumulation.

Qualité attendue à l'effluent final

Le **Tableau 5-12** présente la qualité attendue à l'effluent final de la filière de traitement.

Tableau 5-12 : Qualité attendue de l'effluent final

	REIMR		OER		Concentrations attendues à l'effluent final	
	Valeur limite journalière	Valeur limite moyenne mensuelle	Concentration	Charge	Concentration	Charge
	mg/L	kg/j	mg/L	kg/j	mg/L	kg/j
CONVENTIONNELS						
Coliformes fécaux	-	1 000 UFC	1 000 UFC	-	< 1 000	-
DBO ₅	70	21,49	21,49 kg/j	-	< 70	< 21,49 kg/j
Matières en suspension	90	21,49	21,49 kg/j	-	< 90	< 21,49 kg/j
Phosphore total (mg/L-P)	1,4	0,86	0,11	0,07	< 0,42	< 0,5
MÉTAUX						
Baryum	-	-	4,6	2,8	< 4,6	< 2,8
Chrome	-	-	0,2	0,12	< 0,2	< 0,12
Cuivre	-	-	0,078	0,048	< 0,078	< 0,048
Manganèse	-	-	23	14	< 23	< 14
Mercure	-	-	1,30E-06	8,0E-07	< 8,0E-05	< 3,53E-05
Nickel	-	-	0,61	0,37	< 0,61	< 0,37
Plomb	-	-	0,02	0,012	< 0,02	< 0,012
Zinc	0,17	0,04	0,097	0,06	< 0,097	< 0,06
SUBSTANCES ORGANIQUES						
Biphényles polychlorés	-	-	6,40E-08	3,9E-02	< 6,8E-08	< 3,05E-08
Dioxines et furanes chlorés	-	-	3,10E-12	1,9E-06	< 8,70E-12	< 1,9E-06
Substances phénoliques (indice phénol)	0,085	0,02	0,02	-	< 0,085	< 0,02
AUTRES PARAMÈTRES						
Azote ammoniacal - estival (mg/L-N)	15	4,3 kg/j	4,3 kg/j	REIMR	< 15	< 4,3 kg/j
Azote ammoniacal - hivernal (mg/L-N)	15	4,3 kg/j	4,3 kg/j	REIMR	< 15	< 4,3 kg/j
Chlorures	-	-	1 557	955	< 1 557	< 955
Cyanures totaux	-	-	0,090	0,055	< 0,09	< 0,055
Fluorures	-	-	37	23	< 37	< 23
Nitrates (mg/L-N)	-	-	40	25	< 70	< 28
Nitrites (mg/L-N)	-	-	3,60	2,2	< 3,6	< 2,2
pH	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5	-	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5
Sulfate	-	-	-	-	-	-
Sulfure d'hydrogène	-	-	0,0064	0,004	< 0,0064	< 0,004
ESSAIS DE TOXICITÉ						
Toxicité aigüe			1 Uta	-	< 1 Uta	< 1 Uta
Toxicité chronique			18 Uta	-	< 18 Uta	< 18 Uta

L'analyse du **Tableau 5-12** montre que la composition anticipée de l'effluent final respectera l'ensemble des paramètres établis par la Norme de rejet. À l'exception du phosphore total, du mercure, des dioxines et furanes chlorés et des nitrates, qui s'en rapprochent grandement, l'ensemble des paramètres seront en deçà des OER.

5.4 EAUX SUPERFICIELLES

Étant donné que la surélévation est entièrement localisée dans l'empreinte au sol de la zone B, aucun volume additionnel d'eaux superficielles n'est attendu par rapport à ce qui avait été prévu initialement. Des aménagements ont toutefois été prévus afin de compenser pour les changements de configuration du site.

Lorsque l'enfouissement dans la surélévation sera complété, la zone B sera fermée. Les eaux pluviales qui ruisselleront sur le recouvrement final seront acheminées par l'entremise des descentes pluviales, des fossés intérieurs et des ponceaux ceinturant la zone d'enfouissement vers les trois bassins d'infiltration et de sédimentation existants (bassins 1, 2 et 3 - Voir Plan 19751TTX-ENV-F201, **Annexe A**). Les fossés longeant les cellules d'enfouissement existantes permettront également de retenir une partie des eaux pluviales.

Lors de la mise en place du recouvrement final de la zone B (et donc, de la surélévation), des ouvrages de gestion des eaux superficielles seront installés afin de diminuer l'érosion et favoriser la stabilité des sols en place. Ainsi, le toit de la surélévation sera muni d'une berme afin de diriger les eaux superficielles vers les descentes pluviales. Ces dernières seront disposées sur les talus de 30 % et seront aménagées avec de l'enrochement. Elles serviront au drainage de la surface du toit. Étant donné qu'un palier sera aménagé en bas de talus de la surélévation proposée, un fossé y sera mis en place et sera relié aux descentes pluviales qui seront aménagées sur les talus de la cellule B. Des ponceaux seront également installés et serviront à canaliser les fossés là où des accès seront requis.

5.5 CLIMAT SONORE

La poursuite de l'exploitation de la surélévation de la zone B s'effectuera selon les mêmes modalités qu'actuellement. Une étude prédictive sur le climat sonore a été réalisée en considérant trois scénarios spécifiques. Ces scénarios tiennent compte de la superposition des activités ayant lieu au niveau de la zone B ainsi qu'au niveau de l'agrandissement. Ces activités regroupent l'exploitation des zones de dépôt, les travaux d'aménagement de cellules d'enfouissement ainsi que la mise en place de recouvrements finaux. Les résultats de cette étude démontrent, qu'après la mise en place des mesures de mitigation recommandées, les activités projetées sont conformes, en tout temps, aux exigences de la Note d'instruction 98-01 et de la Politique sur le bruit du MTQ, et ce, à tous les récepteurs sensibles identifiés. Vous trouverez une copie de cette étude à l'**Annexe D** du présent document.

5.6 ODEURS

Une étude de modélisation de la dispersion atmosphérique a été réalisée pour le projet d'agrandissement du LET de Champlain. Cette étude a également été mise à jour à l'aide des plus récentes données d'exploitation. Ces documents incluent notamment la dispersion des contaminants associés aux émissions potentielles d'odeurs pour le lieu d'enfouissement. Les résultats ne montrent aucune dégradation de la situation actuelle. Un résumé des travaux de modélisation de la dispersion atmosphérique a déjà été présenté à la section 5.1. Vous trouverez également une copie complète de l'étude ainsi que sa mise à jour à l'**Annexe B**.

5.7 PAYSAGE

Selon le REIMR, tous les lieux d'enfouissement technique doivent respecter les règles relatives à l'intégration au paysage. Cela permet de déterminer l'élévation maximale qu'ils peuvent atteindre, notamment en considérant les éléments du paysage naturel et la topographie. Les prescriptions et exigences des articles 17 et 46 du REIMR sur lesquels s'appuie la présente analyse sont présentées ci-dessous :

« Art. 17 : Les lieux d'enfouissement technique doivent s'intégrer au paysage environnant. À cette fin, il est tenu compte notamment des éléments suivants :

- 1° *Les caractéristiques physiques du paysage dans un rayon d'un kilomètre, entre autres, sa topographie ainsi que la forme, l'étendue et la hauteur de ses reliefs;*
- 2° *Les caractéristiques visuelles du paysage également dans un rayon d'un kilomètre, notamment son accessibilité visuelle et son intérêt récréotouristique (les champs visuels, l'organisation et la structure du paysage, sa valeur esthétique, son intégrité, etc.);*
- 3° *La capacité du paysage d'intégrer ou d'absorber ce type d'installation;*
- 4° *L'efficacité des mesures d'atténuation des impacts visuels (écran, zone tampon, reverdissement, reboisement, etc.).*

Art. 46 : Les opérations d'enfouissement de matières résiduelles dans un lieu d'enfouissement technique ne doivent être visibles ni d'un lieu public ni du rez-de-chaussée d'une habitation située dans un rayon d'un kilomètre; cette distance se mesure à partir des zones de dépôt. »

L'élévation géodésique maximale de la surélévation a été établie à 42,2 m, incluant le recouvrement final. L'analyse du respect de l'article 46 du REIMR a été faite en fonction de cette élévation, en y ajoutant la présence de machinerie dont la hauteur maximale a été évaluée à 4,5 m, portant ainsi l'élévation maximale totale des éléments visibles à 46,7 m pendant la phase d'exploitation de la surélévation.

Pour ce faire, une coupe schématique a été produite à partir du point de vue jugé le plus critique, soit celui d'une résidence localisée au nord du rang de Picardie, à un peu plus d'un kilomètre au sud du projet. Cette coupe est illustrée au plan 19751TTX-ENV-F204 de l'**Annexe A**. Il apparaît que la résidence a une vue ouverte sur la propriété d'Énercycle où se trouve la zone actuellement en exploitation, en raison des champs agricoles les séparant. On note alors que la machinerie sera visible à partir de la résidence pendant l'exploitation de la surélévation. Cependant, la résidence est toutefois localisée à un peu plus d'un kilomètre de la zone de dépôt, ce qui respecte les exigences du REIMR à cet égard.

Par ailleurs, après la mise en place du recouvrement final de la zone B, le sommet végétalisé de la surélévation demeurera visible à partir du Rang de Picardie et de certaines résidences localisées le long de cette route. Néanmoins, la présence de la zone boisée de plusieurs dizaines de mètres de large devant celle-ci, la dissimulant presque totalement, permettra son absorption visuelle et assurera son intégration au paysage environnant, tel qu'exigé par l'article 17 du REIMR.

5.8 GÉOTECHNIQUE

Étant donné que la présente demande ne vise pas la modification de la géométrie déjà autorisée de la surélévation de la zone B, les études géotechniques réalisées dans le cadre de la demande de décret de soustraction à la PÉEIE en 2022, restes valables. En effet, ces études considéraient une surélévation totalisant un volume d'environ 179 000 m³ et atteignant une élévation géodésique de 44,3 m. Sachant que le volume d'enfouissement de la surélévation projetée est d'environ 158 000 m³ et que l'élévation géodésique maximale qu'elle atteindra n'est que de 42,2 m, les études géotechniques sont considérées conservatrices.

5.8.1 Stabilité des pentes du profil final proposé

Pour rappel, afin de valider la stabilité des talus à la suite de l'enfoncement en surélévation de la zone B, une analyse a été réalisée à l'aide du logiciel Slide de Rocscience (version 6.039), selon la méthode de Bishop simplifiée, en considérant le potentiel de ruptures circulaires dans des conditions statique et pseudo-statique. Les résultats des simulations pour les différents scénarios considérés, au niveau du talus le plus critique du point de vue stabilité, sont présentés au **Tableau 5-13**.

Tableau 5-13 : Résultats des simulations de rupture

Scénario	Facteur de sécurité minimal	Facteur de sécurité obtenu
Statique	1,50	2,22
Condition sismique	1,00	1,56
Condition sismique (talus global)	1,00	1,43

En tenant compte que les facteurs de sécurité atteints dépassent le seuil minimal dans tous les scénarios envisagés, et ce, là où les ruptures sont le plus susceptibles de se produire, on peut affirmer que la stabilité à long terme du talus surélévé de matières résiduelles est confirmée.

La note de calcul concernant la stabilité des pentes du profil final proposé est présentée à l'**Annexe E.1**.

5.8.2 Tassements et effets sur les conduites du système de captage de lixiviat

Une analyse a été effectuée pour examiner l'effet de la surélévation et des affaissements de la base argileuse qui en résultent sur la pente des drains de collecte. Les détails de la méthode utilisée sont disponibles dans le document de l'**Annexe E.2**. Deux emplacements critiques ont été pris en compte dans le calcul :

- Le point de tassement maximal sous le sommet de la surélévation projetée;
- Le point bas du drain de collecte.

Ceux-ci peuvent être visualisés sur la **Figure 5-2** présentant la surélévation proposée au-dessus d'un drain de collecte.

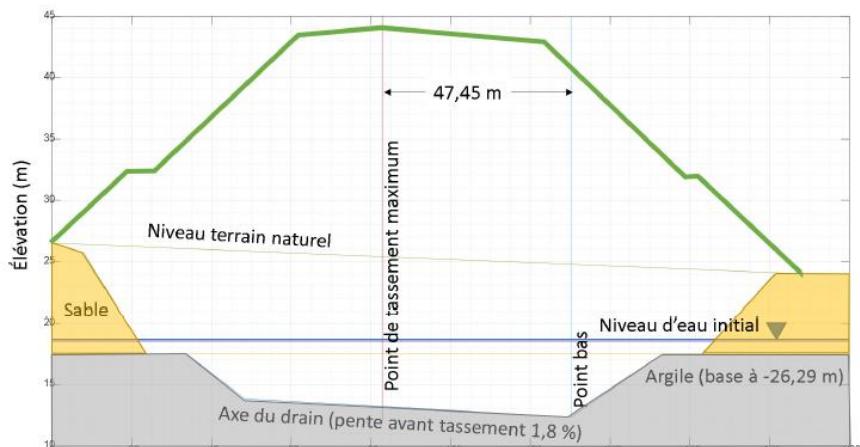


Figure 5-2 : Profil du LET dans l'axe d'un drain de collecte

Les résultats du calcul sont présentés au **Tableau 5-14** ci-bas. On peut y voir que la pente après le tassement de la fondation argileuse dans l'axe du drain de collecte sera de 0,6 %. Malgré la mise en place de charges supplémentaires, la valeur minimale de 0,5 % prescrite à l'article 25 du REIMR est donc toujours respectée.

Tableau 5-14 : Tassement et variation de pente en raison de la charge additionnelle

Paramètres	Point critique considéré	
	Point de tassement maximal	Point bas
Élévation initiale	13,20 m	12,34 m
Tassement	2,82 m	2,25 m
Élévation après tassement	10,38 m	10,09 m
Pente initiale du drain de collecte		1,8 %
Pente finale du drain de collecte		0,6 %

5.9 RECOUVREMENT FINAL

Une fois que le profil des matières résiduelles enfouies aura atteint la limite autorisée, la zone B fera l'objet d'un recouvrement final. L'exploitant n'exclut pas de mettre en place des recouvrements partiels afin de réduire la production de lixiviats ainsi que pour améliorer le captage des biogaz tout en réduisant l'émission de contaminant à l'atmosphère.

Dans le respect de l'article 50 du REIMR, le recouvrement final sera composé de :

- Une couche de drainage sur une épaisseur minimale de 30 cm, ayant une conductivité hydraulique minimale de 1×10^{-3} cm/s, destinée à capter les gaz tout en permettant la circulation des liquides;
- Une couche imperméable ayant en permanence une conductivité hydraulique maximale de 1×10^{-5} cm/s sur une épaisseur minimale de 45 cm après compactage, soit d'une géomembrane ayant une épaisseur minimale de 1 mm;
- Une couche ayant une épaisseur minimale de 45 cm et dont les caractéristiques permettent de protéger la couche imperméable;
- Une couche apte à la végétation d'une épaisseur minimale de 15 cm.

De plus, les sols ou matériaux utilisés dans les différentes couches du recouvrement final peuvent contenir :

- Pour la couche mentionnée au paragraphe 1 ci-dessus : des contaminants en concentration égale ou inférieure aux valeurs limites fixées à l'annexe I du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains* (RPRT) pour les composés organiques volatils et à l'annexe II de ce règlement pour les autres.
- Pour les couches mentionnées aux paragraphes 2 à 4 ci-dessus : des contaminants en concentration égale ou inférieure aux valeurs limites fixées à l'annexe I du RPRT.

Par ailleurs, le REIMR prévoit que les couches mentionnées aux paragraphes 1 à 4 ci-dessus peuvent être constituées de tout autre matériau (matériau alternatif) s'il assure une efficacité au moins équivalente et si l'épaisseur minimale des couches demeure celle prescrite à l'article 50 du REIMR. De plus, dans le cas des couches mentionnées aux paragraphes 2 à 4 uniquement, le matériau alternatif utilisé doit présenter un niveau inférieur ou égal à l'Annexe I du RPRT pour les contaminants susceptibles de provenir d'une activité humaine.

Les matériaux utilisés dans les différentes couches du recouvrement final seront assujettis à un programme d'assurance et de contrôle de la qualité et l'attestation de conformité des travaux fera mention des résultats obtenus.

L'aménagement du recouvrement final sera conçu de manière à assurer le drainage adéquat des eaux pluviales dans les talus pour assurer la stabilité de l'ouvrage.

Ce recouvrement final sera mis en place et raccordé à celui de la zone A.

5.9.1 Stabilité du recouvrement final

Des analyses de stabilité des recouvrements finaux multicouches ont été réalisées pour plusieurs projets de sites d'enfouissement similaires au projet de surélévation de la zone B du LET de Champlain. Ces analyses sont réalisées en utilisant un modèle numérique (ex. Slope/W de GeoStudio) et un modèle avec les forces à l'équilibre. Elles ont démontré qu'en fonction de la perméabilité des matériaux de recouvrement et des géosynthétiques utilisés, les facteurs de sécurité pour assurer la stabilité du recouvrement final peuvent être rencontrés ($FS > 1.3$). Étant donné que le choix des matériaux de recouvrement peut différer d'un projet à l'autre et pour un même projet (en fonction de leur disponibilité, par exemple, ou des opportunités pour l'initiateur), des calculs adaptés aux matériaux choisis seront fournis lors d'ingénierie détaillée et seront décrits dans l'attestation de conformité.

5.10 ASSURANCE ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Sachant que la présente demande de soustraction à la Procédure visant la poursuite de l'exploitation de la surélévation de la zone B n'entraîne aucune modification à sa géométrie ni à sa configuration, le programme d'assurance qualité préparé pour la demande d'autorisation ministérielle n° 402 282 844 du 22 septembre 2023 restera valable durant son exploitation pour une année supplémentaire. En effet, les opérations d'enfouissement, les travaux d'aménagement du réseau de captage et de collecte des biogaz ainsi que le recouvrement final de la zone de dépôt, une fois comblée, sont les mêmes activités que celles décrites dans le programme d'assurance qualité en vigueur au LET de Champlain, car il est basé sur les exigences du REIMR. Ce programme est joint à l'**Annexe F**.

Ainsi, le programme d'assurance qualité en vigueur traite de la conformité des différents matériaux devant être utilisés, tels que les matériaux granulaires, les géosynthétiques, les conduites ainsi que des méthodes de leur manipulation, entreposage et installation. Le programme englobe également des directives concernant les méthodes de mesure et d'arpentage ainsi que la tenue de la documentation afférant au contrôle et à l'assurance qualité.

6.0 MESURES D'ATTÉNUATION PRÉVUES

Tout au long de l'exploitation de la zone B, incluant l'exploitation de la surélévation autorisée, des puits horizontaux ont été installés afin de capter les biogaz générés par la décomposition des matières enfouies. Une fois l'élévation finale autorisée des matières résiduelles atteinte pour la zone B, il est prévu d'installer les puits verticaux de captage de biogaz, en même temps que le recouvrement final. La poursuite des opérations de la zone B pour une année supplémentaire repoussera d'une année la mise en place de ces puits verticaux du côté dédié aux résidus fins de tri de CRD. Afin de permettre de capter le biogaz au cours de l'année supplémentaire d'opération, des puits de captage horizontaux seront ajoutés, au besoin, à ceux déjà existants. Il faut également noter que du côté dédié aux matières résiduelles, des puits horizontaux et verticaux sont déjà en place. L'ensemble des puits existants et projetés est montré sur le plan 19751TTX-ENV-F203 de l'**Annexe A**.

7.0 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Comme mentionné précédemment, l'exploitation de la surélévation pour une seconde année correspond dans les faits à la poursuite des opérations d'enfouissement de la zone B, telles qu'elles s'effectuent actuellement. La surélévation projetée est entièrement localisée dans l'empreinte au sol de la zone B. Le nombre et la localisation des puits de suivi du biogaz et de l'eau souterraine existants et servant à la surveillance et au suivi environnemental actuels sont adéquats et respectent les exigences applicables. Aucun ajout ou modification n'est nécessaire.

De même, aucune modification n'est prévue au système de traitement des biogaz et des eaux de lixiviation. La fréquence des campagnes de mesures et les paramètres à suivre seront les mêmes qu'actuellement.

Le programme de surveillance et de suivi environnemental présentement en vigueur sera maintenu tel quel pendant l'opération de la surélévation et en période postfermeture par la suite, tel que prévu actuellement.

8.0 COÛTS DE GESTION POSTFERMETURE

Les coûts de gestion postfermeture (CGPF) comprennent les coûts liés au suivi environnemental et à l'entretien du LET de Champlain tant et aussi longtemps qu'il constitue une source de contamination après sa fermeture définitive.

En vertu de l'article 83 du REIMR, cela comprend notamment :

- Le maintien de l'intégrité du recouvrement final des matières résiduelles enfouies;
- Le contrôle et l'entretien des systèmes de captage et de traitement des lixiviats ou des eaux, du système de captage et d'évacuation ou d'élimination des biogaz, ainsi que des systèmes de puits d'observation des eaux souterraines;
- L'exécution des campagnes d'échantillonnages, d'analyses et de mesures des lixiviats, des eaux et des biogaz;
- La vérification de l'étanchéité des conduites des systèmes de captage des lixiviats situées à l'extérieur des zones de dépôt du lieu ainsi que de toute composante du système de traitement des lixiviats ou des eaux.

Les coûts de gestion postfermeture actuels du LET sont répartis en 6 postes budgétaires différents : l'inspection et l'entretien des lieux, l'entretien du recouvrement final et du couvert végétal, l'entretien des actifs utiles, le contrôle et le suivi environnemental, l'opération des systèmes et la gestion du programme de suivi postfermeture.

Tel que mentionné à plusieurs reprises, l'exploitation de la surélévation correspond dans les faits à la poursuite des opérations d'enfouissement de la zone B, telles qu'elles s'effectuent actuellement. La surélévation est entièrement localisée dans l'empreinte au sol de la zone B. Son exploitation nécessitera les changements suivants par rapport à la situation actuelle :

- Très légère augmentation de la superficie du recouvrement final en raison de l'expansion verticale;
- Ajout de puits horizontaux supplémentaires ayant pour but de capter le biogaz pendant l'exploitation de la surélévation, avant l'installation des puits verticaux;
- Prolongement des puits verticaux prévus à travers la surélévation, sans modification du nombre initialement prévu pour la zone B;
- Légère augmentation des mètres linéaires des descentes pluviales, des fossés intérieurs et des ponceaux de la zone B.

Seules les augmentations concernant la superficie du recouvrement final et les mètres linéaires du système de captage des eaux pluviales auront un impact à la hausse sur les coûts annuels de gestion postfermeture. Toutefois, ces augmentations sont de faibles ampleurs sur l'ensemble du LET (zones A et B).

Rappelons également que dans le respect de la condition n° 14 du décret 101-2024 du 31 janvier 2024, permettant l'agrandissement du LET de Champlain, une révision des CGPF a été réalisée afin de tenir compte des futures zones de dépôt prévues être exploitées dès septembre 2024. Cette révision, jointe à l'**Annexe G**, tient compte des anciennes cellules (zones C-D-E), du LET actuellement en opération (zones A-B), incluant la surélévation de la zone B ainsi que de l'agrandissement.

À cet égard, l'engagement d'Énercycle à cotiser à la fiducie à la hauteur de la contribution fixée pour la période 2024-2028 pour le volume enfoui au LET de Champlain est joint à l'**Annexe H**.

9.0 CALENDRIER DE RÉALISATION DU PROJET

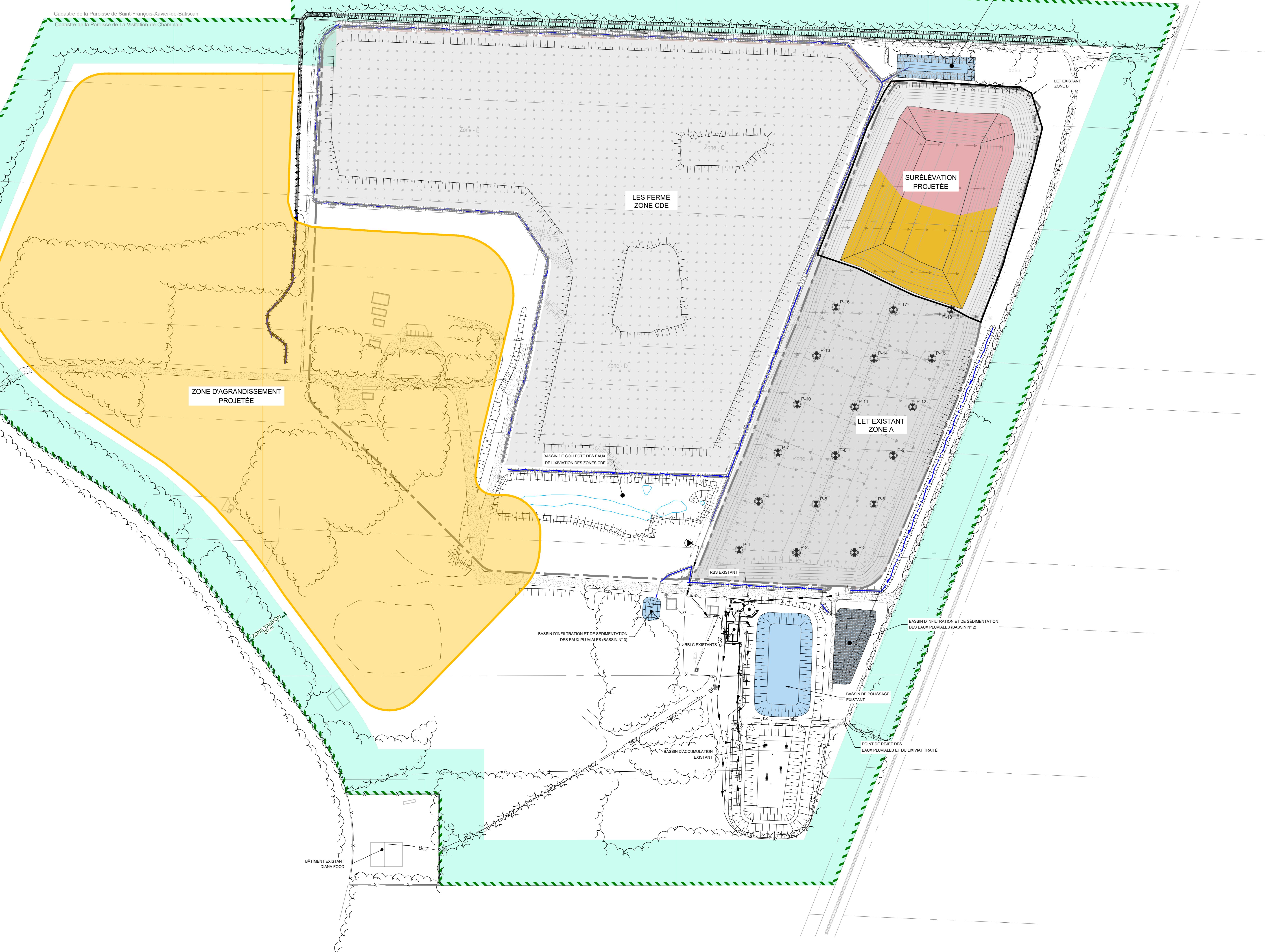
Afin d'avoir une vue globale sur l'échéancier des activités en lien avec la poursuite de l'exploitation de la surélévation de la zone B, un calendrier prévisionnel a été joint à l'**Annexe I**.

ANNEXE A - PLANS

CÔTÉ MATERIÈS RESIDUELLES
CÔTÉ RÉSIDUS FINES DE TRI DE CRD
PROJET D'AGRANDISSEMENT
LES (ZONE CDE) ET LET (ZONE A) FERMÉS
ZONE TAMPON 50 m
LIMITE DE LA ZONE TAMPON



Cadastre de la Paroisse de Saint-François-Xavier-de-Batiscan
Cadastre de la Paroisse de La Visitation-de-Champlain



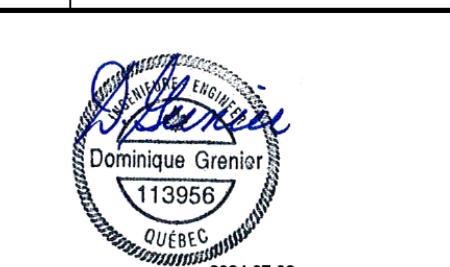
CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ À DES FINS DE CONSTRUCTION

AVERTISSEMENTS:

- LE PROCÉDÉ DE REPRODUCTION PEUT ALTERER LA PRÉCISION DU DESSIN À L'ÉCHELLE. Veuillez vous référer aux cotés indiquées.
- À MOINS D'INDICATION CONTRAIRE, LES ÉLEVATIONS INSCRITES SONT EN MÈTRES ET LES DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES.

0 CK D.G. ÉMIS AU MECCPP POUR DEMANDE DE SOUSTRACTION À LA PÉE
20240621

REV. TECH. ING. DESCRIPTION
DATE DÉMISSION REVISIONS ET EMISSIONS

SCEAUX


TETRA TECH

CLIENT ENERCYCLE

Matrec VERT POUR LA VIE
une division de GFL

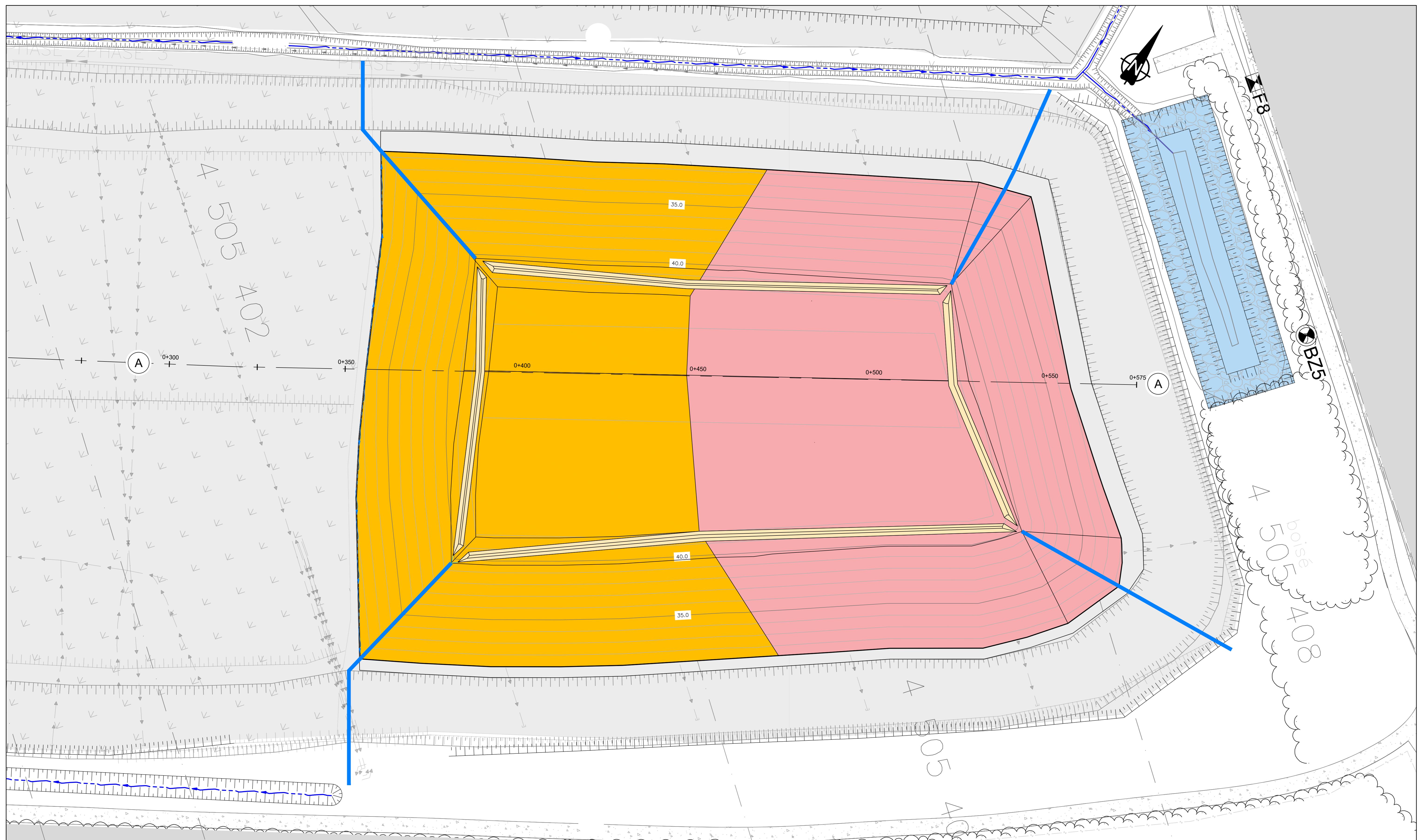
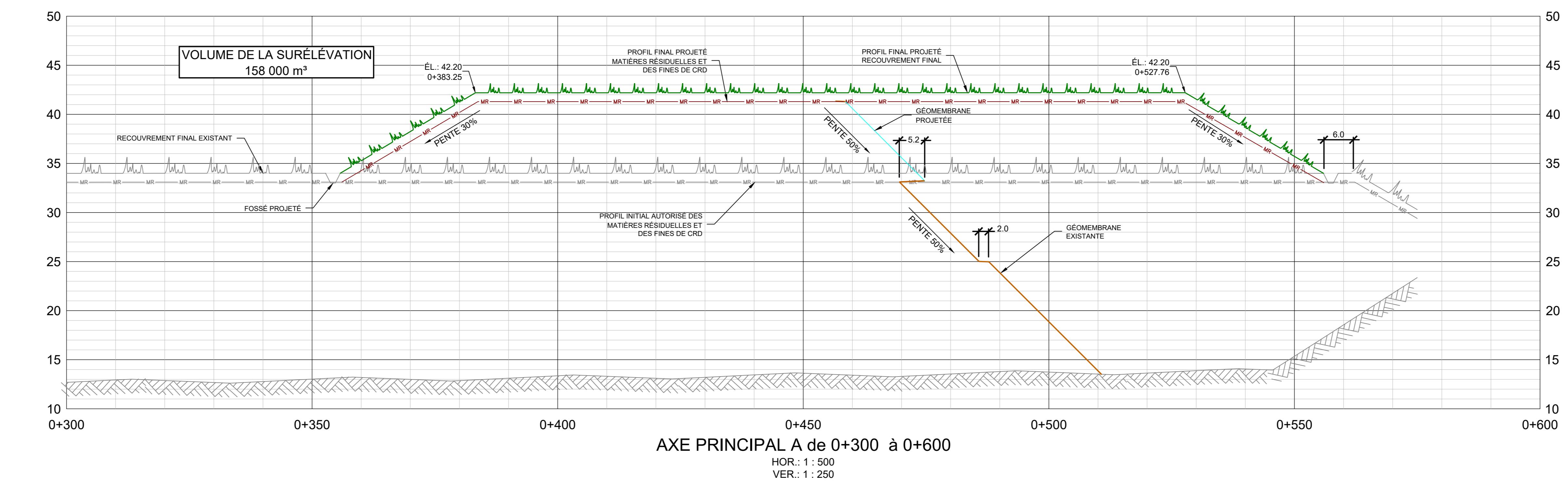
PROJET SURÉLEVATION DE LA ZONE B
DU LET EXISTANT POUR SOUSTRACTION À LA PROCÉDURE D'EVALUATION ET D'EXAMEN DES IMPACTS 2024-2025

TITRE VUE GÉNÉRALE DU LET ET DE LA SURÉLEVATION

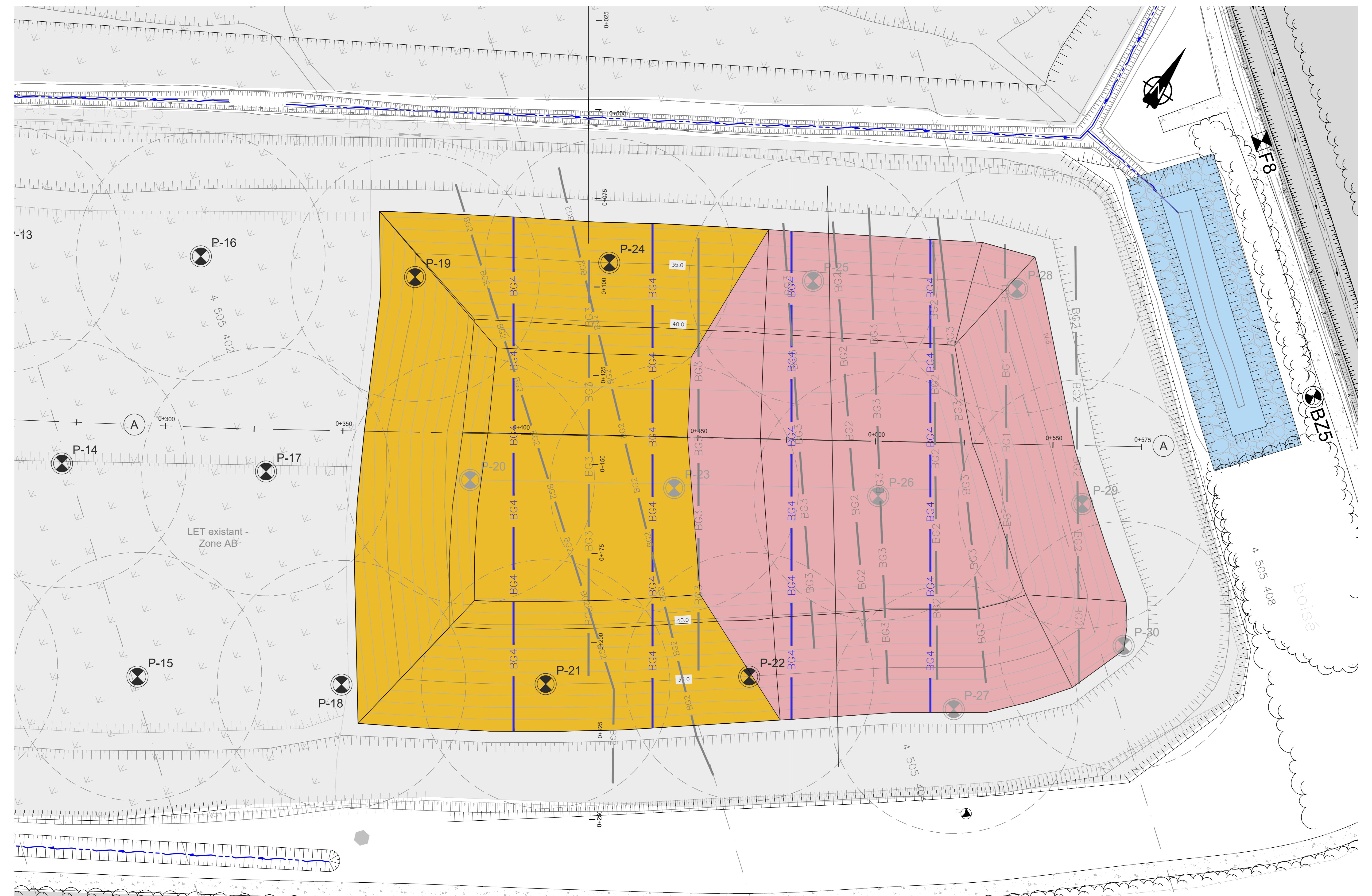
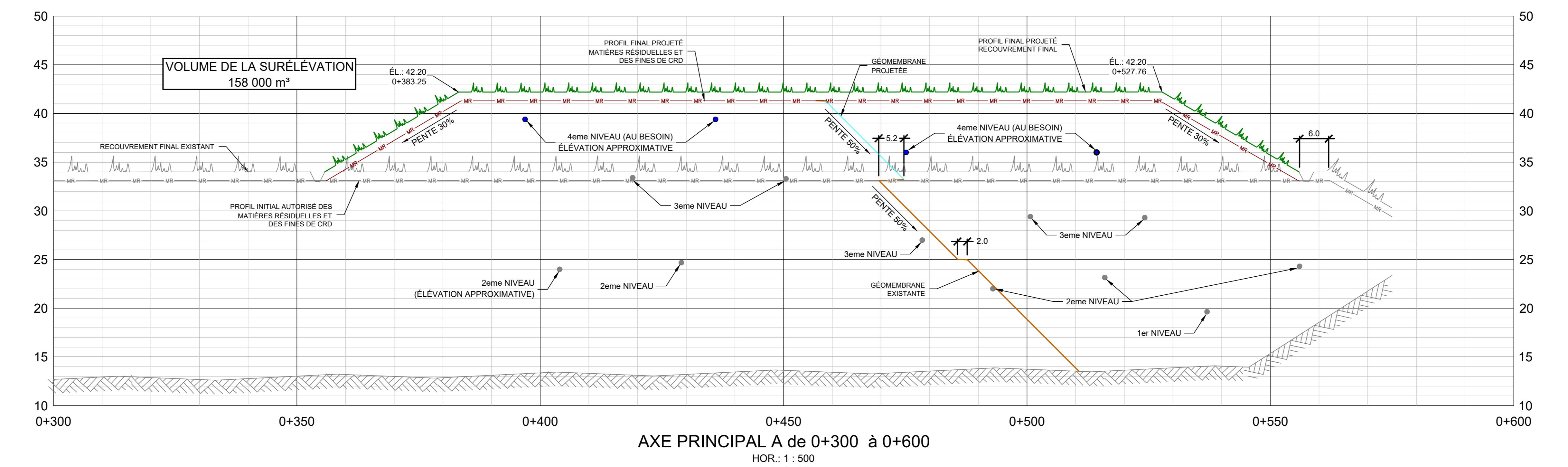
DATE JUIN 2024 CONSEPTEUR N.C. CHAOUCH DESSINATEUR C. KUMBUMBA VERIFICATEUR D. GRIGNIER
ÉCHELLE 1:1 500 N° DU PROJET 19751TTX N° DU PROJET CLIENT

NOMBRE DU DESSIN 19751TTX-ENV-F201 REVISION 0

CÔTÉ MATIÈRES RÉSIDUELLES
CÔTÉ RÉSIDUS FINES DE TRI DE CRD
FOSSE DE DRAINAGE
DESCENTE PLUVIALE
HAUT DE TALUS
BAS DE TALUS
GÉOMEMBRANE PROJETÉE



CELLULES DES MATIÈRES RÉSIDUELLES
CELLULES DES MATIÈRES FINES DE CRD
HAUT DE TALUS
BAS DE TALUS
GÉOMEMBRANE PROJETÉE
CONDUISTE HORIZONTALE DE BIOGAZ EXISTANTE (1er NIVEAU)
CONDUISTE HORIZONTALE DE BIOGAZ EXISTANTE (2e NIVEAU)
CONDUISTE HORIZONTALE DE BIOGAZ EXISTANTE (3e NIVEAU)
CONDUISTE HORIZONTALE DE BIOGAZ PROJETÉE (4e NIVEAU)
PUITS VERTICAL DE BIOGAZ EXISTANT
PUITS VERTICAL DE BIOGAZ PROJETÉ



ARBRE EXISTANT
--- LIGNE DE VUE EXISTANTE



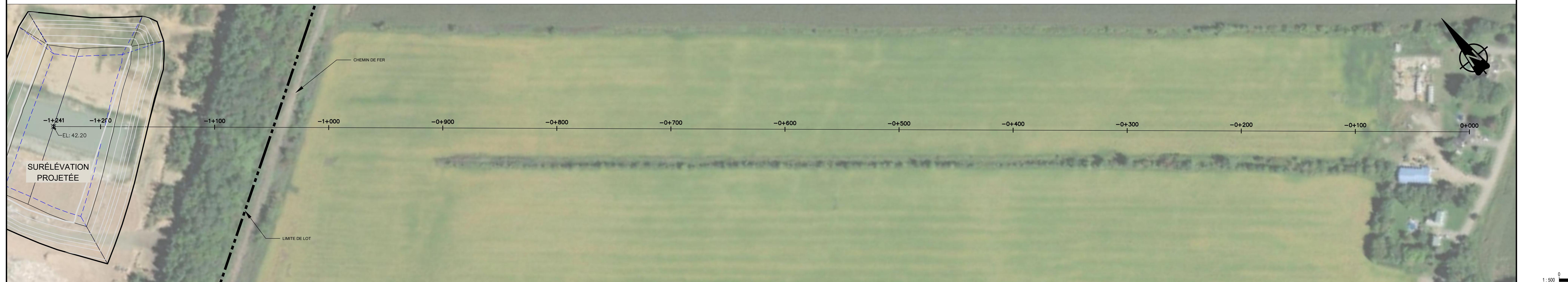
RÉSIDENCE : 30, RANG DE PICARDIE



CHAMP VISUEL DE LA RÉSIDENCE VERS LE LET

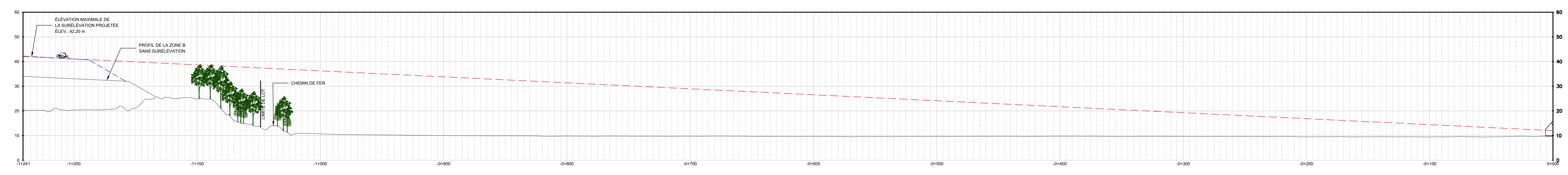


PLAN CLÉ



1 : 500

FORMAT A4 210x297 mm DATE D'IMPRESSION : 2024/06/22 23:54:14 PAR : CDOZELLEKUMBUKA



CK D.G. ÉMIS AU MELOCPP POUR DEMANDE DE SOUSTRACTION À LA PÉE

2024/06/21

REV. TECH. ING. DESCRIPTION

DATE D'EMISSION

SCEAUX

TETRA TECH**ENERCYCLE****Matrec** VERT POUR LA VIEPROJET SURÉLEVATION DE LA ZONE B
DU LET EXISTANT POUR SOUSTRACTION
À LA PROCÉDURE D'EVALUATION ET D'EXAMEN
DES IMPACTS 2024-2025

TITRE

PLAN D'INTÉGRATION AU PAYSAGE

DATE JUIN 2024 CONCEPTEUR N.C. CHAOUCHE DESSINATEUR C. KUMBUMBA VÉRIFICATEUR D. GRIGNIER

ÉCHELLE 1:500 N° DU PROJET 19751TTX N° DU PROJET CLIENT

NUMERO DU DESSIN 19751TTX-ENV-F204 REVISION 0

ANNEXE B - RAPPORT DE MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE

ANNEXE B.1 - RAPPORT DE MODÉLISATION DE LA DISPERSION

Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique (LET) de Champlain

Rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique

Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques – Dossier 3211-23-094



TETRA TECH

Projet : 19751TTP
Révision : 04
2023-09-21

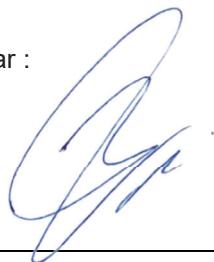
Rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique

Projet : 19751TTP

Rév. 04

2023-09-21

Préparé par :



Guillaume Nachin, ing., M.Ing.
Chargé de projet
No OIQ : 5023119

Vérifié et approuvé par :



Georges Côté, ing.
Chef d'équipe
No OIQ : 140706

RÉVISIONS

RÉVISION	DATE	DESCRIPTION	PRÉPARÉ PAR
00	2022/01/31	ÉMISSION POUR COMMENTAIRES	GN/KT/AH
01	2022/03/28	FINAL	GN/KT/AH
02	2022/04/14	FINAL	GN/KT/AH/CQ
03	2022/10/31	FINAL	GN/KT/AH/CQ
04	2023/09/21	FINAL	GN/EL/AH/CQ

TABLE DES MATIÈRES

1.0 INTRODUCTION	1
1.1 Contexte de l'étude	1
1.2 Description des activités	1
1.3 Localisation du projet	2
2.0 MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE	4
2.1 Contaminants modélisés	4
2.2 Valeurs limites et concentrations initiales	4
2.3 Description du modèle retenu	5
2.4 Données météorologiques	5
2.5 Domaine de modélisation et topographie	6
2.6 Récepteurs	7
2.6.1 Grille de récepteurs	7
2.6.2 Récepteurs sensibles	7
3.0 MODÉLISATION DE LA GÉNÉRATION, DU CAPTAGE ET DES ÉMISSIONS DIFFUSES DE BIOGAZ	9
3.1 Génération de biogaz par les matières enfouies	9
3.1.1 Taux d'enfouissement	9
3.1.2 Potentiel méthanogène L_0	10
3.1.3 Taux de méthane	10
3.2 Captage du biogaz	11
3.3 Bilan des volumes de biogaz	12
4.0 ENFOUSSEMENT DE RÉSIDUS FINS DE CENTRES DE TRI DE CRD	14
4.1 Composition des résidus fins de CRD	14
4.2 Génération de H ₂ S par l'Enfouissement des résidus fins de CRD	15
4.3 Coenfouissement des résidus fins de CRD avec certains matériaux	15
4.4 Essai pilote	16
4.5 Émissions de contaminants associées à l'enfouissement de résidus fins de CRD	16
5.0 TAUX D'ÉMISSION DES CONTAMINANTS	17
5.1 Composés soufrés et COV	17
5.2 Émissions provenant de la combustion du biogaz	18
5.3 Compilation taux d'émission	20
6.0 SOURCES D'ÉMISSION DES CONTAMINANTS	23
6.1 Zones d'enfouissement (Sources surfaciques)	23
6.2 Bassins de lixiviats (Sources surfaciques)	23
6.3 Émissions provenant de la combustion du biogaz (Sources ponctuelles)	24
7.0 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION	25
8.0 CONCLUSION	27
BIBLIOGRAPHIE	28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Récepteurs sensibles	7
Tableau 2 – Efficacité du système de soutirage du biogaz	11
Tableau 3 – Teneur en soufre dans les résidus fins de CRD	14
Tableau 4 – Élimination du H ₂ S par utilisation de mâchefer d'incinération	16
Tableau 5 – Calcul des taux d'émission de SO ₂ des équipements de combustion	19
Tableau 6 – Compilation des taux d'émission des contaminants – Scénario 0	20
Tableau 7 – Compilation des taux d'émission des contaminants – Scénario 1	21
Tableau 8 – Compilation des taux d'émission des contaminants – Scénario 2	22
Tableau 9 – Paramètres des sources surfaciques associées aux zones d'enfouissement	23
Tableau 10 – Paramètres des sources surfaciques associées aux bassins de lixiviats	24
Tableau 11 – Paramètres des sources ponctuelles associées aux équipements de combustion du biogaz	24
Tableau 12 – Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique du H ₂ S.....	26

LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Localisation des sources d'émission au site de Champlain	3
Figure 2 – Rose des vents Trois-Rivières 2014—2018.....	5
Figure 3 – Topographie de la zone à l'étude	6
Figure 4 – Grille des récepteurs et récepteurs sensibles	8
Figure 5 – Bilan des volumes de biogaz générés lors de la période du projet d'agrandissement du LET	13

ANNEXES

Annexe A – Composition du biogaz
Annexe B – Contaminants modélisés et valeurs limites
Annexe C – Taux d'enfouissement des matières résiduelles
Annexe D – Calculs de génération du biogaz
Annexe E – Calcul du taux d'émission des contaminants
Annexe F – Résultats – Tableaux des concentrations maximales
Annexe G – Résultats – Cartes d'isolignes de concentration

1.0 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

GFL Environmental inc. (GFL) opère le lieu d'enfouissement technique (LET) de Champlain, qui appartient à la Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie (Énercycle). Le LET est situé au 295, route Sainte-Marie à Champlain, Québec (G0X 1C0).

Le site comprend un ancien lieu d'enfouissement sanitaire (LES) opéré entre 1982 et 2009, ainsi qu'un LET exploité depuis 2010. Les opérations d'enfouissement dans le LET sont autorisées jusqu'en 2024. Compte tenu des besoins en enfouissement et des volumes résiduels, GFL envisage de soumettre au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) une demande pour un 2^e décret de soustraction à l'application la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, visant à prolonger les activités du LET jusqu'à atteindre la totalité du volume autorisé dans le LET, ce qui est prévu au courant de 2025.

Énercycle et GFL souhaitent procéder à l'agrandissement du LET de Champlain afin d'assurer la continuité des activités après la fin prochaine des opérations d'enfouissement dans le LET existant.

Le projet d'agrandissement du LET de Champlain prévoit la construction de nouvelles cellules d'enfouissement qui seront opérées pendant une période de 22 ans, soit entre les années 2025 et 2046. Les tonnages anticipés qui seront enfouis dans l'agrandissement du LET s'élèvent à 150 000 tonnes pour l'année 2025, puis 250 000 t/an à partir de 2026. Ces matières sont issues des secteurs résidentiel et institutionnel, commercial et industriel (ICI), ainsi que des résidus fins provenant de centres de tri de matériaux de construction, rénovation et démolition (CRD) dans des cellules dédiées à l'enfouissement de cette matière. La répartition attendue pour ces deux (2) matières est jusqu'à 100 000 tonnes par année de résidus fins de CRD, et la différence pour les matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI. La capacité totale d'enfouissement du projet est évaluée à environ 5 750 000 mètres cubes (m³).

Tetra Tech a été mandatée par GFL pour la préparation d'études techniques complémentaires dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement en vue de la réalisation du projet d'agrandissement du LET de Champlain.

L'objectif de la présente étude est d'évaluer le respect des valeurs limites réglementaires de concentration des contaminants potentiellement émis par le projet dans l'air ambiant, incluant les composés soufrés et composés organiques volatils présents dans le biogaz généré par les zones d'enfouissement, ainsi que des produits de combustion de ce biogaz.

1.2 DESCRIPTION DES ACTIVITÉS

Le projet d'agrandissement du LET (le projet) prévoit la construction et l'opération d'un nouveau lieu d'enfouissement sur le site actuel du LET de Champlain. La capacité d'enfouissement prévue pour l'agrandissement du LET est de 150 000 tonnes en 2025, puis 250 000 t/an à partir de 2026 et ce, pour la durée de vie du site. La capacité totale est évaluée à environ 5 750 000 mètres cubes. La phase d'opération de l'agrandissement du LET durera 22 ans, soit entre 2025 et 2046 inclusivement.

Les matières reçues pour l'enfouissement seront majoritairement des **matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI**. Toutefois, GFL prévoit également opérer une zone de l'agrandissement avec des cellules dédiées à l'enfouissement de **résidus fins de centres de tri de CRD**, un résidu ultime pour lequel il n'existe actuellement aucun débouché ou potentiel de valorisation.

Les résidus fins de CRD étaient jusqu'à tout récemment valorisés comme matériel alternatif de recouvrement journalier ou périodique dans les lieux d'enfouissement – toutefois, cette pratique est maintenant fortement limitée ou proscrite en raison des enjeux de qualité de l'air que cette façon de faire soulève. GFL prévoit donc enfouir jusqu'à 100 000 t/an de résidus fins de CRD dans des cellules dédiées à cette matière et qui seront opérées de façon à limiter la génération de H₂S et les enjeux de qualité de l'air mentionné précédemment.

Toutefois, il est possible que des débouchés soient trouvés pour les résidus fins de CRD pendant la durée de vie du projet, ce qui aura un impact sur les besoins pour l'enfouissement de cette matière spécifiquement. Ainsi, afin de tenir compte de toutes les éventualités en termes de caractéristique des matières qui seront reçues pendant la durée de vie du projet, le modèle simulera d'une part l'enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles, et d'autre part l'enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles et 100 000 t/an de résidus fins de CRD.

Également, la situation actuelle correspondant aux opérations 2023 du site est simulée, afin d'évaluer l'impact actuel des activités du LET de Champlain sur la qualité de l'air et d'y comparer l'impact attendu lors de l'exploitation du futur agrandissement du LET.

En résumé, trois (3) scénarios sont modélisés, soient :

- Scénario 0 : Situation actuelle ;
- Scénario 1 : Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles ;
- Scénario 2 : Enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles et 100 000 t/an de résidus fins de CRD.

1.3 LOCALISATION DU PROJET

Le site de Champlain où est prévu l'agrandissement du LET est localisé à l'adresse et aux coordonnées géographiques suivantes :

295, route Sainte-Marie, Champlain (Québec) G0X 1C0
46° 28' 29.24" N, 72° 19' 10,46" O

La **Figure 1** illustre une vue en plan du site et montre l'emplacement du LES et du LET existants, de l'agrandissement du LET (projeté), de deux (2) bassins où s'accumule du lixiviat non traité, de la torchère et de la chaudière pour le chauffage du lixiviat. Il doit être noté que les sources d'émission associées au LET existant (« LET_FERM » et « LET_SURL ») tiennent compte de la géométrie de la cellule en surélévation dont la construction et l'exploitation ont récemment été autorisées par le MELCCFP.

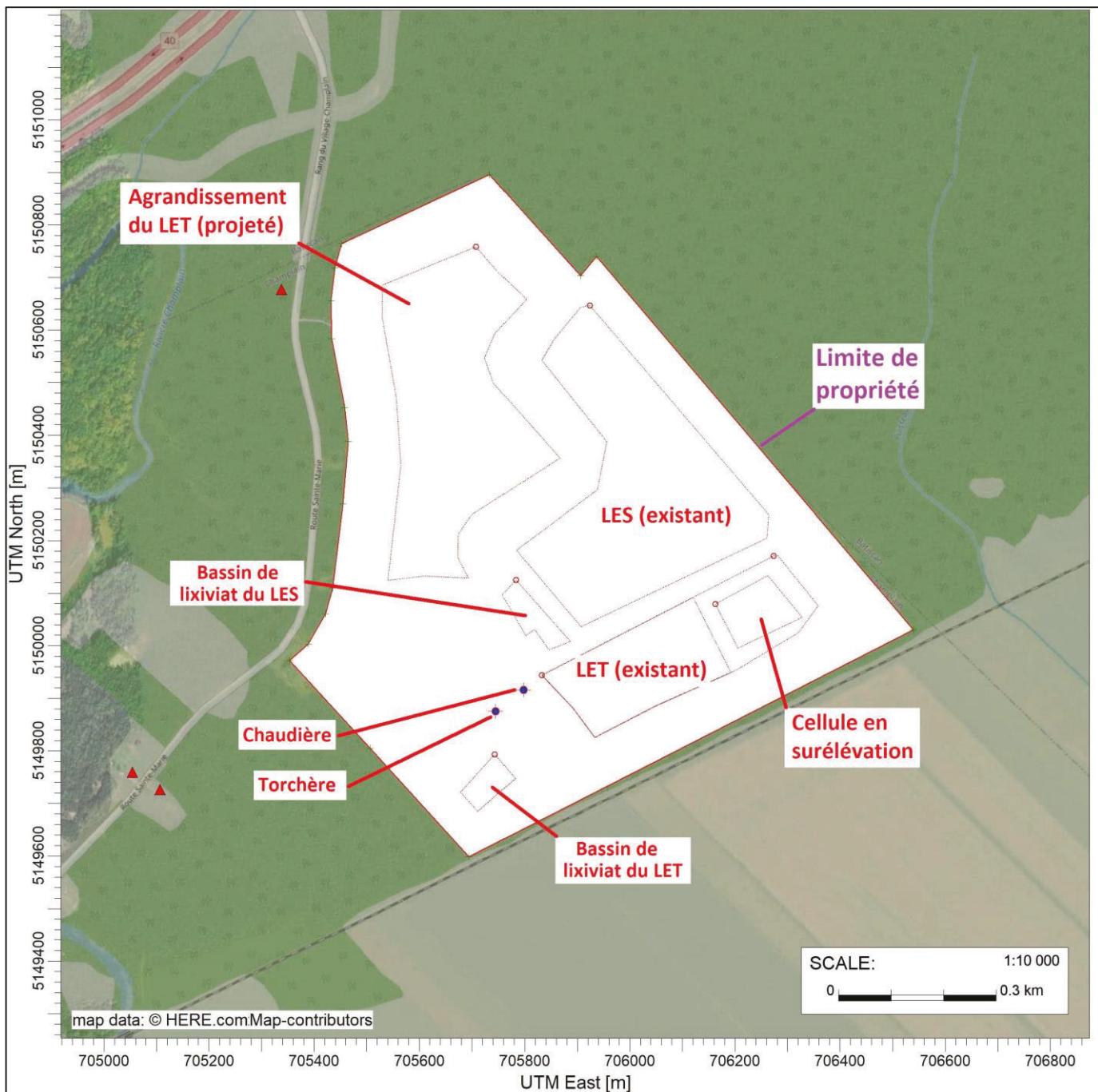


Figure 1 – Localisation des sources d'émission au site de Champlain

2.0 MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE

2.1 CONTAMINANTS MODÉLISÉS

Les émissions diffuses de biogaz à la surface des zones d'enfouissement sont associées à l'émission de plusieurs composés organiques volatils (COV). Afin de modéliser ce phénomène, nous avons considéré la composition du biogaz telle que présentée dans une note diffusée par le MELCCFP, intitulée *Composition du biogaz à prendre en compte pour l'évaluation des impacts des LET*, et disponible à l'**Annexe A**.

Dans le cas particulier du H₂S, la concentration varie selon la source du biogaz. Une mesure de la concentration de H₂S dans le biogaz avait été faite le 28 août 2018 et le taux mesuré était de **216 ppm** (301 mg/m³). Cette valeur était représentative de la qualité du biogaz du LES et du LET existants en 2018. Cette valeur est plus élevée que le taux typique attendu dans un LET, soit 32 ppm. Ceci s'explique par le fait que, avant 2018, des résidus fins de CRD ont été enfouis ou utilisés en tant que matériau alternatif de recouvrement journalier. À la demande du MELCCFP à la QC-39, cette valeur a été reprise ci-dessous dans la mise à jour de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique pour ces deux (2) sources d'émission. En ce qui concerne l'agrandissement du LET, celui-ci sera muni de cellules dédiées à l'enfouissement de résidus fins de CRD, où seront concentrées toutes les matières riches en soufre (S). Les matières enfouies dans les cellules dédiées aux matières municipales contiendront peu de soufre, et ne seront pas contaminées ou co-enfouies avec des résidus fins de CRD. Un taux de H₂S typique de **32 ppm** (45 mg/m³) est donc jugé représentatif des conditions futures de l'agrandissement du LET.

Des émissions diffuses de H₂S sont également considérées à la surface du bassin d'accumulation des lixiviats du LET actuel et du bassin des lixiviats retrouvé au pied du LES.

Des émissions de monoxyde de carbone (CO), oxydes d'azote (NO_x) et dioxyde de soufre (SO₂) sont associées à la combustion du biogaz par la torchère et la chaudière utilisée pour le chauffage des lixiviats dans la filière de traitement; celles-ci sont considérées dans le modèle. Une partie du biogaz collecté au site est également transférée à une entreprise voisine au site (Diana Food), pour valorisation afin de combler une partie de ses besoins énergétiques. Toutefois, comme les émissions atmosphériques provenant des installations de Diana Food sont réalisées sur un site distinct, celles-ci ont été exclues de la présente étude.

En résumé, les contaminants modélisés sont les suivants :

- Soufres réduits totaux (SRT), incluant le H₂S, le diméthylsulfure (DMS), l'éthanethiol et le méthanethiol associés aux émissions diffuses des zones d'enfouissement (LES, LET, agrandissement du LET) et aux bassins de lixiviats ;
- Plusieurs composés organiques volatils (COV) associés aux émissions diffuses des zones d'enfouissement de matières résiduelles (LES, LET, agrandissement du LET) et aux émissions ponctuelles à l'échappement de la torchère et de la chaudière ;
- Contaminants générés par la combustion du biogaz (CO, NO_x, SO₂) émis à l'échappement de la torchère et de la chaudière.

2.2 VALEURS LIMITES ET CONCENTRATIONS INITIALES

Les valeurs limites et les concentrations initiales pour les contaminants suivis proviennent du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA) et du document *Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphère* du MDDELCC, version 8 (2023). Les valeurs limites et concentrations initiales retenues pour l'ensemble des contaminants modélisés sont présentées à l'**Annexe B**.

2.3 DESCRIPTION DU MODÈLE RETENU

Le modèle AERMOD, version 22112, a été retenu. Ce modèle est approuvé par le MELCCFP.

Toutes les options par défaut du modèle sont utilisées en considérant que l'ensemble des sources sont situées en milieu rural. En effet, le mode rural est utilisé lorsque, dans un rayon de 3 km, moins de 50 % de l'utilisation du sol est de type industriel, commercial ou résidentiel dense (plus de 750 habitants/km²), ce qui est le cas pour cette étude.

2.4 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

Les données météorologiques utilisées dans le modèle proviennent de la station météo de Trois-Rivières, pour la période 2014—2018. Les fichiers météo ont été fournis par le MELCCFP, sous un format prétraité prêt à être intégré à AERMOD (fichiers *.pfl et *.sfc). La **Figure 2** illustre la rose des vents extraite des données météorologiques.

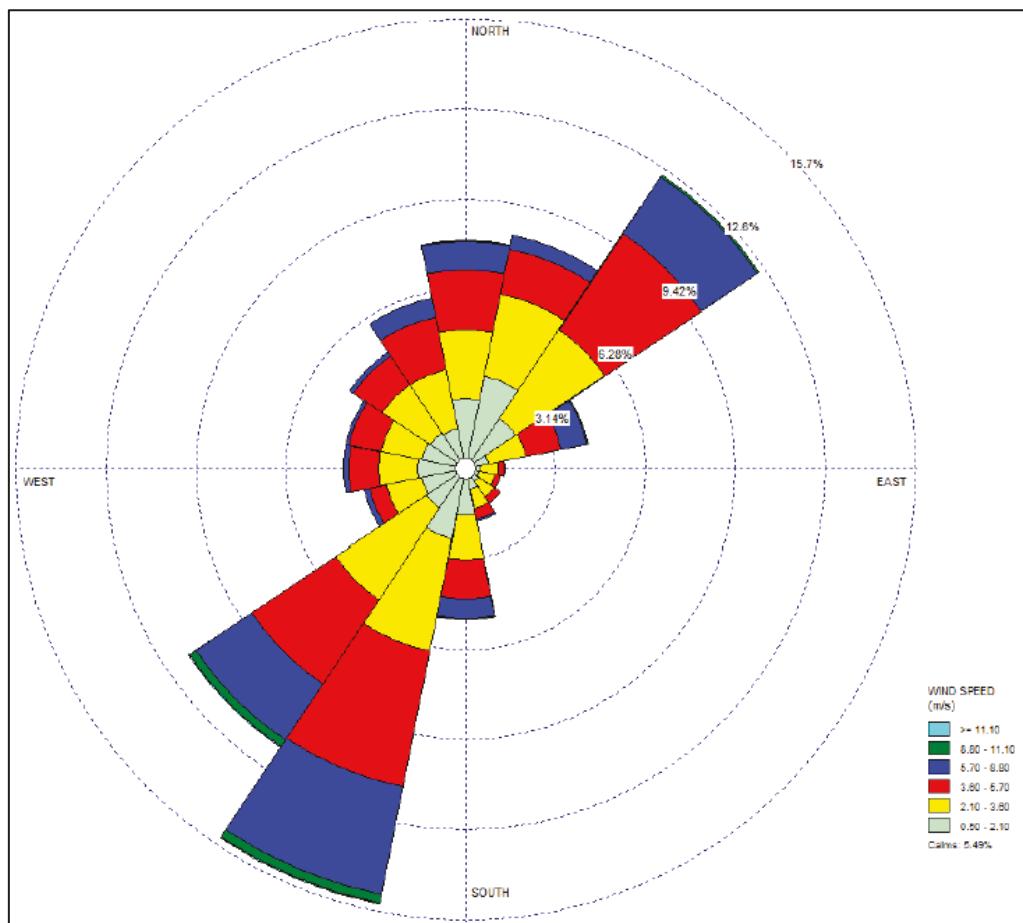


Figure 2 – Rose des vents Trois-Rivières 2014—2018

2.5 DOMAINE DE MODÉLISATION ET TOPOGRAPHIE

La zone à l'étude s'étend sur une distance de 10 km x 10 km centrée sur le site. Elle couvre ainsi une superficie suffisante pour inclure l'ensemble des zones habitées qui sont susceptibles d'être exposées aux émissions atmosphériques émises par les opérations et les installations du projet.

La topographie du terrain peut affecter la dispersion atmosphérique. Le domaine de modélisation présente des élévations entre 10 et 120 m au-dessus du système de référence, soit des dénivellations maximales de 110 m. Bien que le terrain soit relativement plat, les dénivellations du terrain dans la zone à l'étude sont de plus de 10 m et doivent ainsi être incorporées dans le modèle. La **Figure 3** montre la topographie de la zone à l'étude.

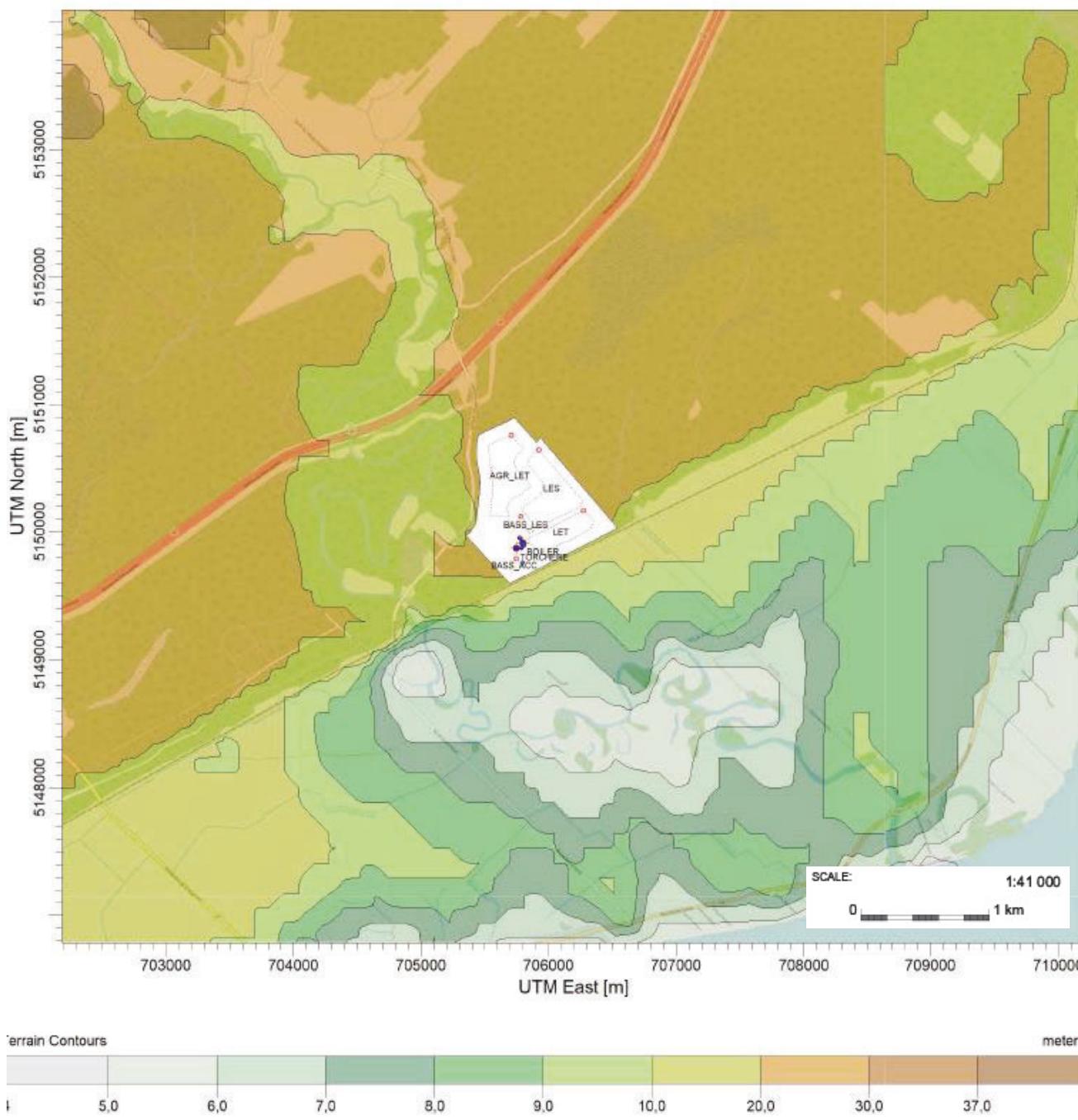


Figure 3 – Topographie de la zone à l'étude

2.6 RÉCEPTEURS

2.6.1 Grille de récepteurs

Le domaine de modélisation mesure 10 km par 10 km, centré sur le site du LET de Champlain.

Une grille de récepteurs a été appliquée au domaine de modélisation, avec le maillage suivant : 20 m entre 0 et 300 m du centre de la grille ; 100 m entre 300 m et 500 m ; 200 m entre 500 m et 1 km ; 500 m entre 1 km et la limite du domaine de modélisation.

Des récepteurs cartésiens ont été placés le long de la limite de la propriété, à 50 mètres d'intervalle.

La **Figure 4** illustre la localisation des récepteurs identifiés autour du site.

2.6.2 Récepteurs sensibles

Les récepteurs sensibles identifiés au voisinage du site sont des résidences (habitations). Leurs coordonnées sont indiquées au **Tableau 1**. La **Figure 4** illustre la localisation des récepteurs sensibles autour du site.

Tableau 1 – Récepteurs sensibles

Coordonnées UTM (m)		Élévation	ID
X	Y		
705 106	5 149 727	20	RESIDENCE_1
705 054	5 149 759	20	RESIDENCE_2
704 907	5 149 519	12	RESIDENCE_3
704 887	5 149 400	10	RESIDENCE_4
704 837	5 149 314	10	RESIDENCE_5
705 128	5 151 443	20	RESIDENCE_6
704 475	5 152 369	20	RESIDENCE_7
705 074	5 152 667	21	RESIDENCE_8
705 287	5 152 120	24	RESIDENCE_9
705 270	5 152 150	24	RESIDENCE_10
707 002	5 149 168	7	RESIDENCE_11
707 372	5 149 355	9	RESIDENCE_12
707 655	5 149 436	8	RESIDENCE_13
707 959	5 149 765	8	RESIDENCE_14
705 031	5 148 438	7	RESIDENCE_15
705 338	5 150 677	20	RESIDENCE_16

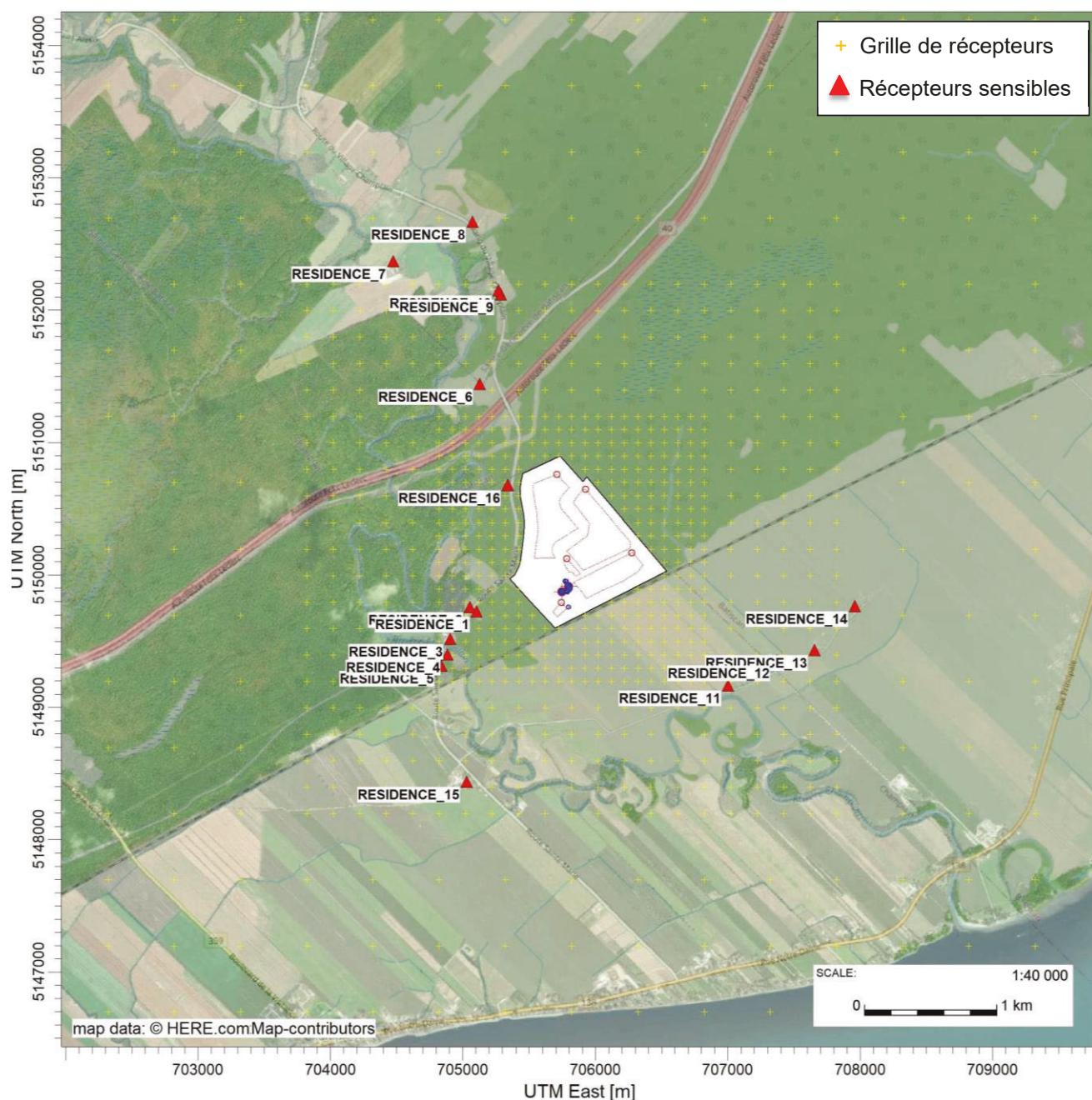


Figure 4 – Grille des récepteurs et récepteurs sensibles

3.0 MODÉLISATION DE LA GÉNÉRATION, DU CAPTAGE ET DES ÉMISSIONS DIFFUSES DE BIOGAZ

Les enjeux de qualité de l'air soulevés par le projet sont principalement associés à la gestion du biogaz généré par les matières enfouies. Une simulation de la génération du biogaz, pour l'agrandissement du LET, mais également pour le LES et le LET existants, sert de point de départ au bilan de masse des contaminants atmosphériques générés par le site.

Cette section présente la méthodologie, les paramètres et les résultats des calculs permettant d'établir les volumes de biogaz générés par les matières enfouies, la fraction qui est collectée pour être valorisée ou détruite par combustion à haute température (torchère), et la fraction qui est émise à l'atmosphère sous forme de pertes fugitives.

3.1 GÉNÉRATION DE BIOGAZ PAR LES MATIÈRES ENFOUIES

Le biogaz provient de la biodégradation anaérobie des matières organiques enfouies dans les lieux d'enfouissement de matières résiduelles. Les composantes principales du biogaz sont le méthane CH₄ et le dioxyde de carbone CO₂. D'autres espèces chimiques sont présentes dans le biogaz à des concentrations diverses, telles que le diazote N₂, le dioxygène O₂ et de nombreux composés organiques volatils (COV) et composés de soufre réduit total (SRT). Ces derniers, regroupant le sulfure d'hydrogène H₂S, le méthanethiol CH₃SH, l'éthanethiol C₂H₆S et le sulfure de diméthyle (CH₃)₂S, sont responsables d'odeurs désagréables. Ces différents contaminants sont inclus à l'étude de modélisation, tel qu'indiqué à la section 2.1.

3.1.1 Taux d'enfouissement

L'ancien LES et le LET existants sont inclus au modèle de dispersion, puisqu'ils représentent des sources fugitives de biogaz, à l'heure actuelle comme dans les années futures. Les tonnages historiques reçus au site depuis 1982 sont pris en compte dans les calculs. Il est attendu que le LET existant continue d'opérer jusqu'au courant de l'année 2025, conditionnellement au dépôt d'un 2^e décret de soustraction à l'application la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Le Scénario 0 représente la situation actuelle, soit les conditions d'opération 2023 au LET de Champlain.

Par ailleurs, le taux d'enfouissement prévu pour l'agrandissement du LET est de 250 000 t/an, pour une capacité totale de 5 750 000 m³. La durée prévue de la phase active du site est de 22 ans. L'agrandissement du LET de Champlain est destiné à recevoir des matières résiduelles issues des secteurs résidentiels et ICI, ainsi que des résidus fins de CRD dans des cellules dédiées à l'enfouissement de cette matière. Comme il est possible que des débouchés soient trouvés pour les résidus fins de CRD pendant la durée de vie du projet, le Scénario 1 et le Scénario 2 sont modélisés afin de simuler les deux cas de figure potentiels, respectivement sans et avec enfouissement de 100 000 t/an de résidus fins de CRD. Les émissions atmosphériques associées à chacun de ces scénarios diffèrent quelque peu en raison de la nature différente des matières enfouies.

Les tonnages enfouis dans l'agrandissement du LET (projeté), de même que dans le LES et le LET (existants) sont colligés aux tableaux de l'**Annexe C**. En résumé les tonnages enfouis considérés pour chaque scénario de modélisation sont les suivants :

- **Scénario 0** : Situation actuelle représentant les conditions d'opérations du LET en 2023. Les tonnages considérés sont ceux réellement enfouis entre 1982 et 2009 dans le LES, puis à partir de 2010 dans le LET ;
- **Scénario 1** : Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles, pour une durée de 22 ans (150 000 tonnes en 2025, 250 000 t/an par la suite);
- **Scénario 2** : Enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles et 100 000 t/an de résidus fins de CRD, pour une durée de 22 ans.

3.1.2 Potentiel méthanogène L_0

3.1.2.1 Matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI

Le potentiel méthanogène des matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI est calculé selon le *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* du MELCCFP (2019). Plusieurs potentiels méthanogènes L_0 et constantes de cinétique k doivent être utilisés selon les années d'enfouissement des matières résiduelles, puisque les caractéristiques de ces dernières (en particulier, la fraction de carbone dégradable) varient dans le temps.

Le détail des calculs est disponible à l'**Annexe D**. Les valeurs utilisées dans le modèle LandGEM sont les suivantes :

- Ancien LES (opéré entre 1982 et 2009)
 - Période 1982-1989 : $k = 0,057 \text{ an}^{-1}$, $L_0 = 104,9 \text{ m}^3\text{-CH}_4/\text{t}$
 - Période 1990-2007 : $k = 0,059 \text{ an}^{-1}$, $L_0 = 100,0 \text{ m}^3\text{-CH}_4/\text{t}$
 - Période 2008-2009 : $k = 0,056 \text{ an}^{-1}$, $L_0 = 104,9 \text{ m}^3\text{-CH}_4/\text{t}$
- LET existant (opéré depuis 2010, fin d'opération prévue en 2025) :
 - $k = 0,056 \text{ an}^{-1}$, $L_0 = 104,9 \text{ m}^3\text{-CH}_4/\text{t}$
- Agrandissement du LET
 - $k = 0,056 \text{ an}^{-1}$, $L_0 = 104,9 \text{ m}^3\text{-CH}_4/\text{t}$

3.1.2.2 Potentiel méthanogène des résidus fins de CRD

Les résidus fins de CRD présentent des caractéristiques différentes des matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI. En particulier, la fraction en carbone dégradable est significativement plus faible. Par ailleurs, l'utilisation de matériaux de recouvrement alternatifs et d'amendements enfouis conjointement aux résidus fins de CRD (cendres, béton concassé, compost, calcaire, etc.) a pour effet de modifier les conditions physico-chimiques dans la masse de matières enfouies, ce qui a un impact sur la production de biogaz.

Il est attendu que les résidus fins de CRD génèrent peu de biogaz. De façon conservatrice, un potentiel méthanogène L_0 a été calculé selon les mêmes équations que les matières résiduelles issues des secteurs résidentiels et ICI, lesquelles ont été ajustées selon le taux de carbone disponible pour la biodégradation anaérobio. Le taux de carbone dégradable (COD) utilisé est de 13,6 %, ce basé sur une caractérisation à grande échelle réalisée par *Environmental Research & Education Foundation* (EREF, 2019) sur des matières de la filière CRD. Le potentiel méthanogène des résidus fins de CRD est de : $L_0 = 68 \text{ m}^3\text{-CH}_4/\text{t}$. Le même facteur de cinétique de dégradation est repris des matières résiduelles issues des secteurs résidentiels et ICI, soit $k = 0,056 \text{ an}^{-1}$

3.1.3 Taux de méthane

Le biogaz produit par un lieu d'enfouissement a un taux de méthane (CH_4) qui est typiquement compris entre 35 % et 60 % (v/v), variant selon la nature et l'âge des déchets et les conditions d'opération du site. Pour les besoins de la présente étude, un **taux de CH_4 de 50 %** a été retenu. Cette valeur standardisée est couramment utilisée dans l'industrie pour la conception des systèmes de captage et de destruction du biogaz.

3.2 CAPTAGE DU BIOGAZ

L'agrandissement du LET sera muni de puits horizontaux et verticaux de captage du biogaz qui seront reliés à un réseau de conduites collectrices maintenu en pression négative par des surpresseurs. Ce système permet de soutirer le biogaz de l'agrandissement du LET et de l'acheminer à des équipements de valorisation (chaudière, Diana Food) ou de destruction (torchère à flamme invisible).

Le biogaz collecté sur le site (LES existant, LET existant et agrandissement du LET projeté) sera valorisé ou détruit dans des équipements de combustion qui fonctionnent en permanence. Le débit de biogaz collecté augmentera à mesure que les opérations d'enfouissement progresseront dans l'agrandissement. Au sens du modèle de dispersion atmosphérique, il est attendu que les équipements de valorisation ou de destruction seront capables de détruire toutes les quantités de biogaz qui seront collectées dans le site pour toute la durée de vie des installations. Lorsque la capacité de la torchère actuelle sera atteinte, il est considéré que d'autres équipements seront mis en service.

Afin d'établir les émissions diffuses de biogaz, des hypothèses ont été posées quant à l'efficacité des systèmes de captage du biogaz. Le **Tableau 2** présente ces hypothèses. Un taux de captage moyen a été établi sur une base annuelle pour le LET existant et l'agrandissement du LET, en considérant le plan d'exploitation prévu (progression des superficies en exploitation et fermées au fil des années).

Tableau 2 – Efficacité du système de soutirage du biogaz

Taux de soutirage		Commentaire
Taux de captage (LES existant)	45 % v/v	Estimé selon données d'opération (2015).
Taux de captage des superficies en exploitation (LET existant)	75 % v/v	Superficies ouvertes pour exploitation munies de <u>conduites de soutirage horizontales</u>
Taux de captage des superficies fermées (LET existant)	95 % v/v	Superficies fermées munies d'un <u>recouvrement final avec géomembrane</u> et de puits de soutirage verticaux et horizontaux.
Taux de captage des superficies en exploitation (agrandissement du LET)	75 % v/v	Les superficies ouvertes pour exploitation seront munies de <u>conduites de soutirage horizontales</u> . Ainsi, même si les superficies en exploitation ne sont pas encore munies d'un recouvrement imperméable et de puits verticaux, les conduites horizontales permettront de collecter une fraction importante des biogaz générés.
Taux de captage des superficies fermées (agrandissement du LET)	95 % v/v	Les superficies fermées seront munies d'un <u>recouvrement final avec géomembrane</u> et de puits de soutirage verticaux et horizontaux.

3.3 BILAN DES VOLUMES DE BIOGAZ

La quantité de biogaz produite par les matières enfouies s'accroît au fil des années et atteint son maximum peu après la fin des opérations. Par la suite, la génération de biogaz ralentit graduellement. Sur la base des informations présentées ci-dessus, un bilan des volumes de biogaz est établi pour chaque année de la durée de vie du projet :

- Volumes de biogaz générés par le LES et le LET existants, ainsi que le LET projeté (agrandissement) (m^3/an à 50 % de CH_4) ;
- Volumes de biogaz collectés et valorisés ou détruits par combustion ;
- Volumes de biogaz émis à la surface des zones d'enfouissement, sous forme de pertes fugitives.

Le bilan des volumes de biogaz générés par les matières enfouies et collectés pendant et à la suite du projet d'agrandissement du LET et résumé à la **Figure 5**, détaillé par année, est joint à l'**Annexe D**.

La situation actuelle est simulée dans le Scénario 0 en considérant les conditions actuelles du LES et du LET existants, soit en 2023.

Selon une approche conservatrice, le Scénario 1 et le Scénario 2 retenus correspondent à l'année pour laquelle les émissions diffuses (pertes fugitives) de l'agrandissement du LET sont les plus importantes. Ils représentent le pire cas de figure en termes d'impact du projet sur la qualité de l'air au voisinage du site. Tel que le montrent les résultats présentés à l'**Annexe D**, les émissions diffuses de biogaz de l'agrandissement du LET seront maximales à l'**année 17**.

Bilan des volumes de biogaz du LES et du LET existants (année 2023)

Scénario 0 :

- Volume de biogaz généré par le LES : 3,40 Mm^3 ;
- Volume de biogaz généré par le LET existant : 9,95 Mm^3 ;
- Taux de captage du biogaz du LES : 45 % ;
- Taux de captage du biogaz du LET existant : 91,0 % ;
- Volume de biogaz capté pour destruction ou valorisation : $3,40 \text{ Mm}^3 \times 0,45 + 9,95 \times 0,91 = 10,6 \text{ Mm}^3$
- Volume des émissions diffuses du LES : $3,40 \text{ Mm}^3 \times (1-0,45) = 1,87 \text{ Mm}^3$
- Volume des émissions diffuses du LET existant : $9,95 \text{ Mm}^3 \times (1-0,91) = 0,90 \text{ Mm}^3$

Bilan des volumes de biogaz de l'agrandissement du LET (année 17)

Scénario 1 :

- Volume de biogaz généré : 30,6 Mm^3 ;
- Taux de captage moyen annuel du biogaz : 87 % ;
- Volume de biogaz capté pour destruction ou valorisation : $30,6 \text{ Mm}^3 \times 0,87 = 26,7 \text{ Mm}^3$
- Volume des émissions diffuses de l'agrandissement du LET : $30,6 \text{ Mm}^3 \times (1 - 0,87) = 3,89 \text{ Mm}^3$
- Les émissions diffuses du LES et du LET existants sont évaluées tel que présenté ci-haut pour le Scénario 0

Scénario 2 :

- Volume de biogaz généré : 26,4 Mm^3 ;
- Taux de captage moyen annuel du biogaz : 87 % ;
- Volume de biogaz capté pour destruction ou valorisation : $26,4 \text{ Mm}^3 \times 0,87 = 23,1 \text{ Mm}^3$
- Volume des émissions diffuses de l'agrandissement du LET : $26,4 \text{ Mm}^3 \times (1 - 0,87) = 3,36 \text{ Mm}^3$
- Les émissions diffuses du LES et du LET existants sont évaluées tel que présenté ci-haut pour le Scénario 0

Les calculs discutés dans cette section peuvent être consultés en détail à l'**Annexe D**, incluant chaque année d'opération et de la période postfermeture.

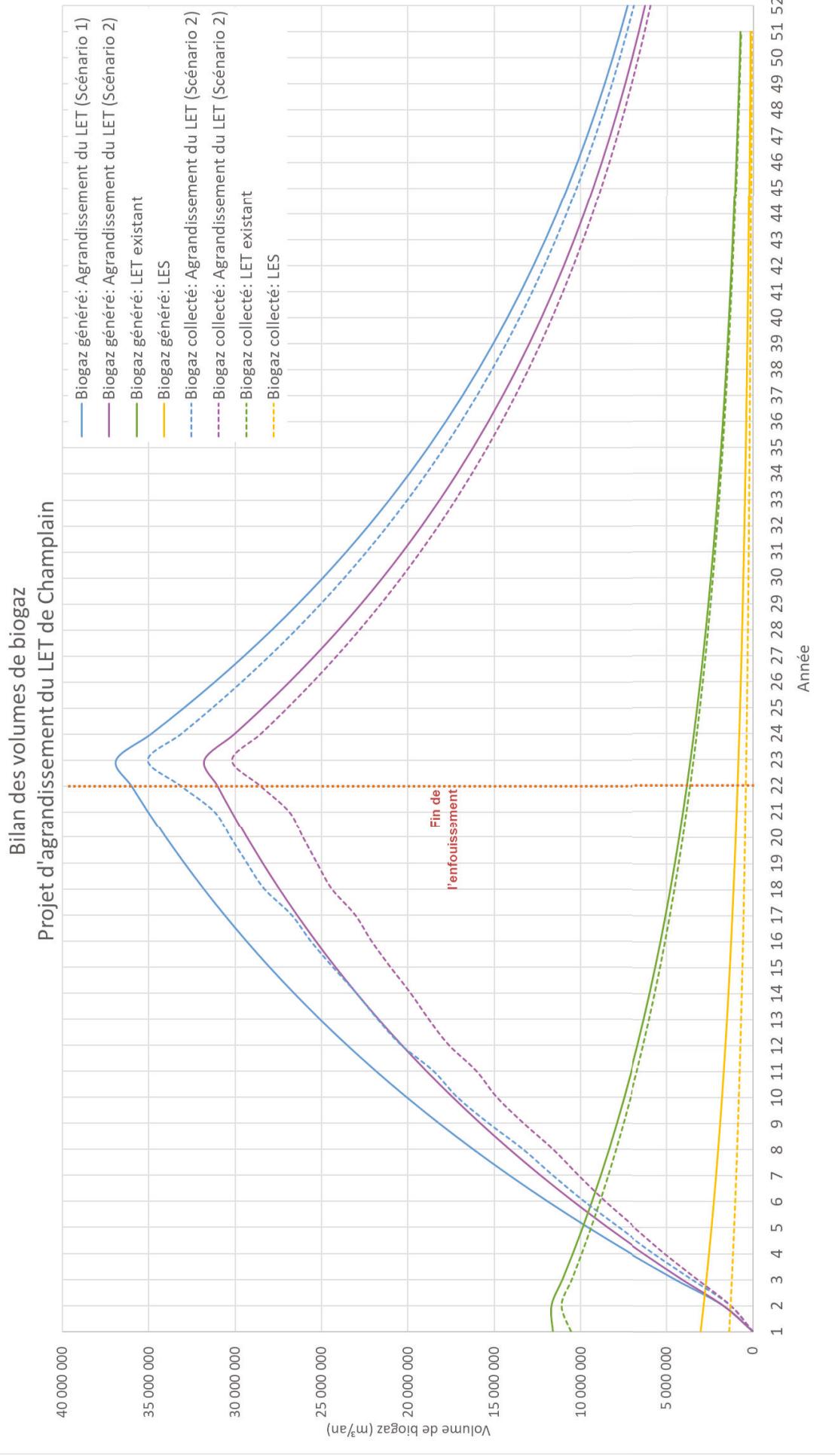


Figure 5 – Bilan des volumes de biogaz générés lors de la période du projet d'agrandissement du LET

4.0 ENFOUISSEMENT DE RÉSIDUS FINS DE CENTRES DE TRI DE CRD

La gestion des résidus fins de CRD soulève des enjeux, en raison de leur forte teneur en soufre (S) provenant du gypse présent en quantité significative dans les matériaux non triés qui transitent par les centres de tri de CRD. L'enfouissement de résidus fins de CRD avec les matières résiduelles dans un LET conventionnel peut entraîner la production de sulfure d'hydrogène (H_2S) et autres composés soufrés (soufres réduits totaux, tels que l'éthylmercaptopan, le méthylmercaptopan, le diméthylsulfure, etc.). Ces espèces chimiques sont malodorantes, occasionnent des nuisances olfactives à de très faibles concentrations, et peuvent être toxiques à de plus fortes concentrations. À l'heure actuelle, il n'existe aucun débouché pour valoriser les résidus fins de CRD.

Dans le cadre du projet, GFL propose une méthode alternative pour la gestion et la disposition des résidus fins de CRD, soit l'enfouissement dans des cellules distinctes dédiées à cette matière et séparées du reste des matières résiduelles qui seront reçues au LET.

Cette section présente une estimation des émissions atmosphériques, en particulier du H_2S , associées à la gestion des résidus fins de CRD telle que proposée pour le projet.

4.1 COMPOSITION DES RÉSIDUS FINS DE CRD

Les résidus fins de CRD contiennent une fraction importante de gypse. Selon une étude du 3RMCDQ et de Recyc-Québec (3RMCDQ, 2017), la fraction de gypse retrouvé dans les résidus fins de CRD serait de 21 %. Selon une étude de la Ville de Montréal (Ville de Montréal, 2009), cette proportion pourrait même atteindre 48,1 %. De façon conservatrice pour cette étude de dispersion atmosphérique des contaminants, Tetra Tech a retenu le taux le plus élevé, soit **48,1 % de gypse dans les résidus fins de CRD**.

Selon sa composition chimique ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), le gypse contient 18,6 % de soufre S. La fraction de soufre (S) s'élève donc à $18,6\% \times 48,1\% = 8,9\%$ de soufre S dans les résidus fins de CRD.

Tableau 3 – Teneur en soufre dans les résidus fins de CRD

Paramètre	Unité	Référence [3RMCDQ, 2017]	Référence [Ville de Montréal, 2009]
Proportion de gypse dans les résidus fins de CRD	m/m	21,0 %	48,1 %
Soufre (S) dans le gypse $CaSO_4 \cdot 2H_2O$	m/m	18,6 %	18,6 %
Soufre (S) dans les résidus fins	m/m	3,9 %	8,9 %

Par ailleurs, Tetra Tech a pris connaissance d'un article scientifique, récemment publié dans le journal *Clean Waste Systems* par des chercheurs de l'Université Laval et du Centre de recherche industrielle du Québec (« CRIQ »), portant sur la caractérisation physique et chimique de résidus de CRD au Québec (Laadila et al., 2022). La teneur en soufre dans cette étude varie de 1,5 % à 10 % environ, selon les sites et les échantillons de résidus de CRD analysés. Ces valeurs sont du même ordre de grandeur que celles retenues par Tetra Tech présentées au **Tableau 3**, ce qui confirme les hypothèses posées.

4.2 GÉNÉRATION DE H₂S PAR L'ENFOUISSEMENT DES RÉSIDUS FINS DE CRD

GFL estime à **100 000 t/an** la quantité maximale de résidus fins de CRD que le site pourrait accueillir dans le cadre du Projet. Ceci correspond de façon conservatrice à une quantité de **8 947 t/an de soufre (S)** déposé dans le site. Le modèle LandGEM, développé par l'U.S. EPA pour simuler la génération de biogaz dans un lieu d'enfouissement, peut être utilisé pour quantifier la production annuelle de H₂S gazeux par la dégradation anaérobique du soufre. Les paramètres du modèle proviennent de Jambeck, J. et al. (2010), qui préconise les valeurs suivantes pour l'enfouissement de résidus fins de CRD séparément du reste des matières résiduelles (« *monofill* » en anglais dans le texte) :

- Constante de cinétique de dégradation $k = 0,34 \text{ an}^{-1}$
- Potentiel de génération de H₂S $S_0 = 3\,626 \text{ ft}^3\text{-H}_2\text{S/t-S}$ soit $102,7 \text{ m}^3\text{-H}_2\text{S/t-S}$

Les résultats du modèle LandGEM indiquent que l'enfouissement de 100 000 t/an de résidus fins de CRD occasionnerait la production d'environ 500 à 600 tonnes/an de H₂S, avec un **maximum annuel de 623 tonnes de H₂S** atteint après la dernière année d'exploitation du site. De façon conservatrice, ce taux est utilisé comme base pour un bilan de masse des émissions atmosphériques.

4.3 COENFOUISSEMENT DES RÉSIDUS FINS DE CRD AVEC CERTAINS MATERIAUX

Le taux d'émission de H₂S à la surface de cellules d'enfouissement de résidus fins de CRD est fortement influencé par les modalités d'opération, en particulier les matériaux qui sont coenfouis avec ces résidus fins. Selon plusieurs études (U.S. EPA 2014 ; Xu, Q. et al. 2010 ; Shea, Racheal 2011), l'utilisation de matériaux de recouvrement alternatifs et d'amendements de sols enfouis conjointement aux résidus riches en gypse permet **une réduction des émissions de H₂S de plusieurs ordres de grandeur** : cendres, béton concassé, compost, calcaire, etc.

Une étude a été réalisée au Québec en 2017, dans les laboratoires du CRIQ (Turgeon, N. et al ,2017). Cette étude visait à évaluer l'efficacité des cendres d'incinération d'ordures ménagères (« mâchefer » ou « cendres de grilles ») provenant de l'incinérateur de la Ville de Québec pour le contrôle du H₂S généré par l'enfouissement des fines de CRD.

Dans le cadre de cette étude, un flux contrôlé de gaz synthétique, contenant du H₂S avec une balance de diazote N₂, a été diffusé à travers plusieurs colonnes garnies avec des épaisseurs variées de mâchefer. Le flux de H₂S à la surface des garnitures a été suivi en continu, et un bilan des quantités de soufre (S) et de H₂S éliminées par le mâchefer a été réalisé. Il ressort que le mâchefer a une capacité d'élimination du H₂S supérieure à **83 g-H₂S/kg sec**, et pouvant atteindre **121 g-H₂S/kg sec**.

Ainsi, le coenfouissement de mâchefer d'incinération d'ordures ménagères représente une solution pour la neutralisation des émissions de H₂S, si les modes d'opération et les quantités de mâchefer enfouies sont adéquates.

En considérant une capacité d'élimination de 83 g-H₂S/kg sec, ce qui correspond à la limite basse de l'intervalle des valeurs mesurées par Turgeon, N. et al. (2017), alors une quantité théorique de 7 506 tonnes/an (sec) de mâchefer, ou **9 382 tonnes réelles/an de mâchefer**, est requise pour contrôler les émissions de H₂S des cellules dédiées à l'enfouissement des résidus fins de CRD pour l'année la plus défavorable (totalisant **623 t-H₂S/an**).

Tableau 4 – Élimination du H₂S par utilisation de mâchefer d'incinération

Paramètre	Unité	Valeur
Ratio d'élimination	g-H ₂ S/kg b.s.	83,0
	kg-H ₂ S/kg b.s.	0,083
Quantité de H ₂ S à éliminer	t	623
Quantité de mâchefer requise pour neutraliser les émissions de H ₂ S	t (sec)	7 506
	t (réel à 20 % d'humidité)	9 382

4.4 ESSAI PILOTE

En partenariat avec le CRIQ, GFL réalise actuellement un essai pilote en laboratoire visant à estimer les émissions de H₂S attribuables au co-enfouissement de résidus fins de CRD et de mâchefer utilisé comme matériel de recouvrement alternatif.

L'étude est toujours en cours à l'heure actuelle, mais les résultats préliminaires indiquent que le mâchefer permet un bon contrôle du H₂S. Dans les conditions de l'essai en laboratoire, **les émissions de H₂S et des composés soufrés à la surface des matériaux testés sont nulles** (0 g/s). Ceci semble donc étayer les conclusions des études consultées par Tetra Tech, en particulier Turgeon, N. et al. (2017).

4.5 ÉMISSIONS DE CONTAMINANTS ASSOCIÉES À L'ENFOUISSEMENT DE RÉSIDUS FINS DE CRD

Les opérations d'enfouissement de résidus fins de CRD seront optimisées de façon à minimiser les émissions atmosphériques de contaminants. Selon la littérature disponible et les essais menés jusqu'à maintenant, les émissions non contrôlées de H₂S à la surface de la zone d'enfouissement peuvent être très fortement neutralisées, au point d'être potentiellement et théoriquement nulles (0 g/m².s).

Toutefois et de façon conservatrice, les émissions potentielles de COV et composés soufrés (incluant le H₂S) dus à l'enfouissement des résidus fins de CRD, en présence de matériaux de recouvrement alternatifs ou d'amendements reconnus pour leur capacité à neutraliser les émissions de H₂S, sont considérés égaux à celles produites par les matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI dans le cadre de cette étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants. Ceci revient à utiliser la liste de contaminants proposée par l'U.S. EPA (AP-42) et préconisée par le MELCCFP, telle que jointe à l'**Annexe A**. Un bilan massique des contaminants est fait en fonction du potentiel méthanogène des matières.

5.0 TAUX D'ÉMISSION DES CONTAMINANTS

5.1 COMPOSÉS SOUFRÉS ET COV

Les taux d'émission des contaminants pour l'année 17 sont déterminés à partir des calculs de génération et d'émission de biogaz. Le détail des calculs est présenté à l'**Annexe E**.

Il doit être précisé que le modèle a été paramétré en fonction d'un contaminant unitaire, dont la concentration théorique dans le biogaz a été fixée de façon arbitraire à 1 mg/m³. Les concentrations maximales dans l'air ambiant pour l'ensemble des contaminants d'intérêt ont été déterminées à partir des résultats obtenus pour le contaminant unitaire. Cette approche est valide même si plusieurs sources de contamination sont présentes sur le site. En effet, la proportion entre les contaminants émis à l'atmosphère est toujours la même quelle que soit la source et est proportionnelle aux concentrations du biogaz collecté dans l'agrandissement du LET.

À titre d'exemple, les taux d'émission de H₂S à la surface du LET existant (Scénario 0) et l'agrandissement du LET (Scénarios 1 et 2) sont calculés comme suit :

Scénario 0 :

Volume de biogaz généré par le LET existant :	9,95 Mm ³ /an
Efficacité du soutirage du biogaz :	91 %
Émissions fugitives :	0,90 Mm ³ /an
Taux de H ₂ S :	216 ppm ou 301 mg/m ³
Superficie du chapeau du LET existant :	75 721 m ²
Taux d'émissions de H ₂ S :	$301 \text{ mg/m}^3 \times 0,90 \text{ Mm}^3/\text{an} \times 10^6 \text{ m}^3/\text{Mm}^3$ $\times 1/1000 \text{ g/mg} / (3600 \times 24 \times 365) \text{ s/an}$ $= 8,59 \times 10^{-3} \text{ g/s}$
Taux d'émission surfacique du H ₂ S :	$8,59 \times 10^{-3} \text{ g/s} / 75 721 \text{ m}^2 = 1,13 \times 10^{-7} \text{ g/m}^2\text{s}$

Scénario 1 :

Volume de biogaz généré par l'agrandissement du LET :	30,6 Mm ³ /an
Efficacité du soutirage du biogaz :	87 %
Émissions fugitives :	3,89 Mm ³ /an
Taux de H ₂ S :	32 ppm ou 44,6 mg/m ³
Superficie du chapeau de l'agrandissement du LET :	124 474 m ²
Taux d'émissions de H ₂ S :	$44,6 \text{ mg/m}^3 \times 3,89 \text{ Mm}^3/\text{an} \times 10^6 \text{ m}^3/\text{Mm}^3$ $\times 1/1000 \text{ g/mg} / (3600 \times 24 \times 365) \text{ s/an}$ $= 5,50 \times 10^{-3} \text{ g/s}$
Taux d'émission surfacique du H ₂ S :	$5,50 \times 10^{-3} \text{ g/s} / 124 474 \text{ m}^2 = 4,42 \times 10^{-8} \text{ g/m}^2\text{s}$

Scénario 2 :

Volume de biogaz généré par l'agrandissement du LET :	26,4 m ³ /an
Efficacité du soutirage du biogaz :	87 %
Émissions fugitives :	3,36 Mm ³ /an
Taux de H ₂ S :	32 ppm ou 44,6 mg/m ³
Superficie du chapeau de l'agrandissement du LET :	124 474 m ²
Taux d'émissions de H ₂ S :	$44,6 \text{ mg/m}^3 \times 3,36 \text{ Mm}^3/\text{an} \times 10^6 \text{ m}^3/\text{Mm}^3$ $\times 1/1000 \text{ g/mg} / (3600 \times 24 \times 365) \text{ s/an}$ $= 4,74 \times 10^{-3} \text{ g/s}$
Taux d'émission surfacique du H ₂ S :	$4,74 \times 10^{-3} \text{ g/s} / 124 474 \text{ m}^2 = 3,81 \times 10^{-8} \text{ g/m}^2\text{s}$

5.2 ÉMISSIONS PROVENANT DE LA COMBUSTION DU BIOGAZ

Les volumes de biogaz soutirés des différentes zones d'enfouissement (LES existant, LET existant et LET projeté (agrandissement)) seront acheminés aux équipements suivants :

- Torchère à flamme invisible ;
- Chaudière servant à produire de la chaleur de procédé pour le traitement du lixiviat (260 000 m³/an, selon données 2020) ;
- Diana Food (entreprise voisine du site), pour combler une partie de ses besoins énergétiques (390 000 m³/an, selon données 2020).

La torchère et la chaudière sont des équipements opérés par GFL sur le site du projet - les émissions associées ont donc été incluses à la présente étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants. L'usine de Diana Food est une installation distincte à qui GFL achemine une partie du biogaz selon une entente établie entre les deux parties - les émissions issues de la combustion du biogaz par les installations de Diana Food ont donc été exclues du modèle puisqu'elles surviennent à l'extérieur des limites du site du projet.

La combustion du biogaz à la torchère et à la chaudière entraîne des émissions de contaminants à l'échappement, soient :

- Une fraction imbrûlée des composés soufrés et COV présent dans le biogaz. Un taux de destruction de 99,5 % est considéré pour la torchère à flamme invisible, et de 98 % pour la chaudière, correspondant à l'efficacité typique de ces équipements selon le *Règlement sur le système de plafonnement et d'échange de droits d'émissions* (RSPEDE)¹ ;
- Des émissions de dioxyde de soufre (SO₂) résultant de la combustion du H₂S présent dans le biogaz ;
- Des émissions de CO et de NOx.

En ce qui concerne le facteur d'émission de SO₂ : le taux de H₂S du biogaz de l'agrandissement du LET est de 32 ppm (45 mg/m³), et celui du biogaz du LES et du LET existant est de 216 ppm (301 mg/m³), tel que discuté à la section 2.1. Le facteur d'émission de SO₂ est calculé par un bilan molaire sur le soufre (S). La valeur du facteur d'émission de SO₂ varie dans le temps, selon la proportion du biogaz soutiré du LES et du LET existants d'une part, et de l'agrandissement du LET d'autre part.

$$\begin{aligned} \text{F.E. SO}_2 [\text{g/m}^3] &= \text{Taux de H}_2\text{S du biogaz } [\text{mg/m}^3] \times 64 \text{ [g/mol-SO}_2] / 34 \text{ [g/mol-H}_2\text{S}] \times 10^{-3} \text{ [g/mg]} \\ &= (301 \times (1,53+9,05)) / (1,53+9,05) \times 64/34 \times 10^{-3} = \mathbf{0,567 \text{ g/m}^3 \text{ (Scénario 0)}} \\ &= (301 \times (0,54+4,79) + 44,6 \times 26,7) / (0,54+4,79+26,7) \times 64/34 \times 10^{-3} = \mathbf{0,164 \text{ g/m}^3 \text{ (Scénario 1)}} \\ &= (301 \times (0,54+4,79) + 44,6 \times 23,1) / (0,54+4,79+23,1) \times 64/34 \times 10^{-3} = \mathbf{0,175 \text{ g/m}^3 \text{ (Scénario 2)}} \end{aligned}$$

Les émissions de CO et de NOx sont établies en utilisant des facteurs d'émission publiés par l'U.S. EPA relativement à la combustion de gaz naturel². En l'absence de facteurs d'émission spécifiques au biogaz, ceux du gaz naturel sont jugés appropriés pour les besoins de l'étude, soient :

$$\begin{aligned} \text{F.E. NO}_x &= 100 \text{ lb/10}^6 \text{ scf} = \mathbf{1,60 \text{ g/m}^3} \\ \text{F.E. CO} &= 84 \text{ lb/10}^6 \text{ scf} = \mathbf{1,35 \text{ g/m}^3} \end{aligned}$$

À titre d'exemple, les taux d'émission de H₂S à l'échappement des équipements de combustion pour l'année 17 sont présentés ci-dessous au **Tableau 5**.

¹ Q-2, r. 46,1 - Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre. Protocole II, Partie II, Tableau 1 « Efficacité de destruction par défaut des dispositifs de destruction »

² US EPA. AP-42 Chapter 1, Section 1.4 "Natural Gas Combustion" <https://www3.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch01/final/c01s04.pdf>

Tableau 5 – Calcul des taux d'émission de SO₂ des équipements de combustion

Paramètre	Unité	Scénario 0		Scénario 1		Scénario 2	
		Torchère	Chaudière	Torchère	Chaudière	Torchère	Chaudière
Année	-	Situation actuelle 2023		An 17 de l'agrandissement du LET		An 17 de l'agrandissement du LET	
[1] Débit de biogaz à l'alimentation	m ³ /an	9 933 994	260 000	31 421 880	260 000	27 750 441	260 000
[2] Efficacité de destruction		0,995	0,98	0,995	0,98	0,995	0,98
[3] Concentration de H ₂ S à l'alimentation	mg/m ³	301	301	87,2	87,2	92,7	92,7
[4] Flux massique de H ₂ S à l'alimentation	g/s	$= [1] \times [3] / (1000 \times 365 \times 24 \times 3600)$					
		9,48 × 10 ⁻²	2,48 × 10 ⁻³	8,69 × 10 ⁻²	7,19 × 10 ⁻⁴	8,16 × 10 ⁻²	7,64 × 10 ⁻⁴
[5] Flux massique soufre S à l'alimentation	g/s	$= [4] \times 32/34$					
		8,93 × 10 ⁻²	2,34 × 10 ⁻³	8,18 × 10 ⁻²	6,77 × 10 ⁻⁴	7,68 × 10 ⁻²	7,19 × 10 ⁻⁴
[6] Taux d'émission de H ₂ S à l'échappement	g/s	$= [4] \times (1-[2])$					
		4,46 × 10 ⁻⁴	4,67 × 10 ⁻⁵	4,09 × 10 ⁻⁴	1,35 × 10 ⁻⁵	3,84 × 10 ⁻⁴	1,44 × 10 ⁻⁵
[7] Taux d'émission de SO ₂ à l'échappement	g/s	$= [5] \times [2] \times (64/32)$					
		1,78 × 10 ⁻¹	4,58 × 10 ⁻³	1,63 × 10 ⁻¹	1,33 × 10 ⁻³	1,53 × 10 ⁻¹	1,41 × 10 ⁻³

Les calculs des taux d'émission des produits de combustion et des COV présents sous forme de traces à l'échappement des équipements de combustion sont présentés à l'**Annexe E**.

5.3 COMPILATION TAUX D'ÉMISSION

Les taux d'émission, compilés pour les sources modélisées dans le Scénario 0, le Scénario 1 et le Scénario 2, sont présentés aux **Tableau 6**, **Tableau 7** et **Tableau 8** respectivement.

Tableau 6 – Compilation des taux d'émission des contaminants – Scénario 0

Contaminant	CAS	Taux d'émission des contaminants – Scénario 0				
		LES	LET	Agrandissement du LET	Torchère	Chaudière
		g/s.m ²	g/s.m ²	g/s.m ²	g/s	g/s
Méthylchloroforme	71-55-6	5.75E-10	4.99E-10		2.22E-06	2.18E-07
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	3.30E-09	2.87E-09		1.28E-05	1.26E-06
1,1-Dichloroéthane	75-34-3	3.65E-09	3.17E-09		1.41E-05	1.39E-06
Vinylidène, chlorure de	75-35-4	2.75E-10	2.39E-10		1.06E-06	1.05E-07
1-2 Dichloroéthane	107-06-2	2.79E-10	2.42E-10		1.08E-06	1.06E-07
1,2-Dichloropropane	78-87-5	3.61E-10	3.13E-10		1.39E-06	1.37E-07
Isopropanol	67-63-0	1.92E-09	1.67E-09		7.42E-06	7.29E-07
Acétone	67-64-1	7.22E-09	6.27E-09		2.79E-05	2.74E-06
Acrylonitrile	107-13-1	5.96E-09	5.17E-09		2.30E-05	2.26E-06
Benzène	71-43-2	3.32E-09	2.89E-09		1.29E-05	1.26E-06
Bromodichlorométhane	75-27-4	9.10E-09	7.90E-09		3.52E-05	3.46E-06
Carbone, disulfure de	75-15-0	1.98E-10	1.72E-10		7.67E-07	7.54E-08
Tétrachlorométhane	56-23-5	2.17E-11	1.88E-11		8.39E-08	8.24E-09
Carbonyle, sulfure de	463-58-1	1.30E-10	1.13E-10		5.02E-07	4.93E-08
Chlorobenzène	108-90-7	9.66E-10	8.39E-10		3.74E-06	3.67E-07
Chloroéthane	75-00-3	4.52E-09	3.93E-09		1.75E-05	1.72E-06
Chloroforme	67-66-3	1.50E-10	1.30E-10		5.79E-07	5.69E-08
Chlorométhane	74-87-3	1.08E-09	9.41E-10		4.19E-06	4.12E-07
p-Dichlorobenzène	106-46-7	2.45E-09	2.13E-09		9.48E-06	9.31E-07
Dichlorofluorométhane	75-43-4	4.78E-09	4.15E-09		1.85E-05	1.82E-06
Dichlorométhane	75-09-2	2.15E-08	1.87E-08		8.33E-05	8.18E-06
Diméthyle, sulfure de	75-13-3	6.24E-09	5.42E-09		2.41E-05	2.37E-06
Éthanol	64-17-5	1.88E-10	1.63E-10		7.27E-07	7.14E-08
Mercaptan éthylique	75-08-1	2.18E-10	1.90E-10		8.44E-07	8.29E-08
Éthylbenzène	100-41-4	9.15E-09	7.95E-09		3.54E-05	3.48E-06
1,2-Dibromoéthane	106-93-4	1.61E-11	1.39E-11		6.21E-08	6.10E-09
n-Hexane	110-54-3	1.00E-08	8.72E-09		3.88E-05	3.82E-06
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-04	1.31E-07	1.13E-07		4.74E-04	4.96E-05
Mercure	7439-97-6	4.34E-13	3.77E-13		1.68E-09	1.65E-10
Méthyl éthyl cétone	78-93-3	9.07E-09	7.88E-09		3.51E-05	3.45E-06
Méthylisobutylcétone	108-10-1	3.32E-09	2.88E-09		1.28E-05	1.26E-06
Méthylmercaptopan	74-93-1	1.17E-09	1.02E-09		4.52E-06	4.44E-07
Pentane	109-66-0	5.71E-09	4.96E-09		2.21E-05	2.17E-06
Tétrachloro éthylène	127-18-4	5.97E-09	5.19E-09		2.31E-05	2.27E-06
trans-1,2-Dichloroéthène	156-60-5	4.88E-09	4.24E-09		1.89E-05	1.86E-06
Toluène	108-88-3	4.82E-08	4.19E-08		1.86E-04	1.83E-05
Trichloroéthylène	79-01-6	1.93E-09	1.68E-09		7.46E-06	7.33E-07
Vinyle, chlorure de	75-01-4	1.57E-09	1.37E-09		6.09E-06	5.98E-07
Xylène (o,m,p)	1330-20-7	1.74E-08	1.51E-08		6.72E-05	6.60E-06
Monoxyde de carbone	630-08-0				2.13E-01	5.57E-03
Oxydes d'azote	11104-93-1				2.52E-01	6.60E-03
Dioxyde de soufre	7446-09-5				1.79E-01	4.67E-03

Tableau 7 – Compilation des taux d'émission des contaminants – Scénario 1

Contaminant	CAS	Taux d'émission des contaminants – Scénario 1 250 000 t/an de matières résiduelles				
		LES	LET	Agrandissement du LET	Torchère	Chaudière
		g/s.m ²	g/s.m ²	g/s.m ²	g/s	g/s
Méthylchloroforme	71-55-6	2.03E-10	1.81E-10	1.31E-09	6.74E-06	2.18E-07
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	1.16E-09	1.04E-09	7.55E-09	3.87E-05	1.26E-06
1,1-Dichloroéthane	75-34-3	1.29E-09	1.15E-09	8.34E-09	4.28E-05	1.39E-06
Vinylidène, chlorure de	75-35-4	9.69E-11	8.67E-11	6.29E-10	3.22E-06	1.05E-07
1-2 Dichloroéthane	107-06-2	9.83E-11	8.79E-11	6.37E-10	3.27E-06	1.06E-07
1,2-Dichloropropane	78-87-5	1.27E-10	1.14E-10	8.24E-10	4.23E-06	1.37E-07
Isopropanol	67-63-0	6.76E-10	6.05E-10	4.38E-09	2.25E-05	7.29E-07
Acétone	67-64-1	2.54E-09	2.28E-09	1.65E-08	8.46E-05	2.74E-06
Acrylonitrile	107-13-1	2.10E-09	1.88E-09	1.36E-08	6.98E-05	2.26E-06
Benzène	71-43-2	1.17E-09	1.05E-09	7.59E-09	3.90E-05	1.26E-06
Bromodichlorométhane	75-27-4	3.20E-09	2.87E-09	2.08E-08	1.07E-04	3.46E-06
Carbone, disulfure de	75-15-0	6.98E-11	6.25E-11	4.53E-10	2.32E-06	7.54E-08
Tétrachlorométhane	56-23-5	7.64E-12	6.84E-12	4.96E-11	2.54E-07	8.24E-09
Carbonyle, sulfure de	463-58-1	4.57E-11	4.09E-11	2.96E-10	1.52E-06	4.93E-08
Chlorobenzène	108-90-7	3.40E-10	3.04E-10	2.21E-09	1.13E-05	3.67E-07
Chloroéthane	75-00-3	1.59E-09	1.42E-09	1.03E-08	5.30E-05	1.72E-06
Chloroforme	67-66-3	5.27E-11	4.72E-11	3.42E-10	1.75E-06	5.69E-08
Chlorométhane	74-87-3	3.82E-10	3.41E-10	2.48E-09	1.27E-05	4.12E-07
p-Dichlorobenzène	106-46-7	8.63E-10	7.72E-10	5.60E-09	2.87E-05	9.31E-07
Dichlorofluorométhane	75-43-4	1.68E-09	1.51E-09	1.09E-08	5.60E-05	1.82E-06
Dichlorométhane	75-09-2	7.59E-09	6.79E-09	4.92E-08	2.52E-04	8.18E-06
Diméthyle, sulfure de	75-13-3	2.20E-09	1.97E-09	1.42E-08	7.31E-05	2.37E-06
Éthanol	64-17-5	6.62E-11	5.92E-11	4.29E-10	2.20E-06	7.14E-08
Mercaptan éthylique	75-08-1	7.69E-11	6.88E-11	4.99E-10	2.56E-06	8.29E-08
Éthylbenzène	100-41-4	3.22E-09	2.88E-09	2.09E-08	1.07E-04	3.48E-06
1,2-Dibromoéthane	106-93-4	5.65E-12	5.06E-12	3.67E-11	1.88E-07	6.10E-09
n-Hexane	110-54-3	3.54E-09	3.16E-09	2.29E-08	1.18E-04	3.82E-06
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-04	4.60E-08	4.12E-08	4.42E-08	4.34E-04	1.44E-05
Mercure	7439-97-6	1.53E-13	1.37E-13	9.91E-13	5.08E-09	1.65E-10
Méthyl éthyl cétone	78-93-3	3.19E-09	2.86E-09	2.07E-08	1.06E-04	3.45E-06
Méthylisobutylcétone	108-10-1	1.17E-09	1.05E-09	7.59E-09	3.89E-05	1.26E-06
Méthylmercaptopan	74-93-1	4.12E-10	3.68E-10	2.67E-09	1.37E-05	4.44E-07
Pentane	109-66-0	2.01E-09	1.80E-09	1.30E-08	6.69E-05	2.17E-06
Tétrachloro éthylène	127-18-4	2.10E-09	1.88E-09	1.36E-08	7.00E-05	2.27E-06
trans-1,2-Dichloroéthène	156-60-5	1.72E-09	1.54E-09	1.12E-08	5.72E-05	1.86E-06
Toluène	108-88-3	1.70E-08	1.52E-08	1.10E-07	5.65E-04	1.83E-05
Trichloroéthylène	79-01-6	6.80E-10	6.08E-10	4.41E-09	2.26E-05	7.33E-07
Vinyle, chlorure de	75-01-4	5.54E-10	4.96E-10	3.60E-09	1.84E-05	5.98E-07
Xylène (o,m,p)	1330-20-7	6.12E-09	5.48E-09	3.97E-08	2.04E-04	6.60E-06
Monoxyde de carbone	630-08-0				6.73E-01	5.57E-03
Oxydes d'azote	11104-93-1				7.97E-01	6.60E-03
Dioxyde de soufre	7446-09-5				1.64E-01	1.35E-03

Tableau 8 – Compilation des taux d'émission des contaminants – Scénario 2

Contaminant	CAS	Taux d'émission des contaminants – Scénario 2				
		LES	LET	Agrandissement du LET	Torchère	Chaudière
		g/s.m ²	g/s.m ²	g/s.m ²	g/s	g/s
Méthylchloroforme	71-55-6	2.03E-10	1.81E-10	1.13E-09	5.97E-06	2.18E-07
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	1.16E-09	1.04E-09	6.51E-09	3.43E-05	1.26E-06
1,1-Dichloroéthane	75-34-3	1.29E-09	1.15E-09	7.20E-09	3.79E-05	1.39E-06
Vinylidène, chlorure de	75-35-4	9.69E-11	8.67E-11	5.42E-10	2.85E-06	1.05E-07
1-2 Dichloroéthane	107-06-2	9.83E-11	8.79E-11	5.50E-10	2.90E-06	1.06E-07
1,2-Dichloropropane	78-87-5	1.27E-10	1.14E-10	7.11E-10	3.74E-06	1.37E-07
Isopropanol	67-63-0	6.76E-10	6.05E-10	3.78E-09	1.99E-05	7.29E-07
Acétone	67-64-1	2.54E-09	2.28E-09	1.42E-08	7.49E-05	2.74E-06
Acrylonitrile	107-13-1	2.10E-09	1.88E-09	1.17E-08	6.18E-05	2.26E-06
Benzène	71-43-2	1.17E-09	1.05E-09	6.55E-09	3.45E-05	1.26E-06
Bromodichlorométhane	75-27-4	3.20E-09	2.87E-09	1.79E-08	9.44E-05	3.46E-06
Carbone, disulfure de	75-15-0	6.98E-11	6.25E-11	3.91E-10	2.06E-06	7.54E-08
Tétrachlorométhane	56-23-5	7.64E-12	6.84E-12	4.28E-11	2.25E-07	8.24E-09
Carbonyle, sulfure de	463-58-1	4.57E-11	4.09E-11	2.56E-10	1.35E-06	4.93E-08
Chlorobenzène	108-90-7	3.40E-10	3.04E-10	1.90E-09	1.00E-05	3.67E-07
Chloroéthane	75-00-3	1.59E-09	1.42E-09	8.91E-09	4.69E-05	1.72E-06
Chloroforme	67-66-3	5.27E-11	4.72E-11	2.95E-10	1.55E-06	5.69E-08
Chlorométhane	74-87-3	3.82E-10	3.41E-10	2.14E-09	1.12E-05	4.12E-07
p-Dichlorobenzène	106-46-7	8.63E-10	7.72E-10	4.83E-09	2.54E-05	9.31E-07
Dichlorofluorométhane	75-43-4	1.68E-09	1.51E-09	9.42E-09	4.96E-05	1.82E-06
Dichlorométhane	75-09-2	7.59E-09	6.79E-09	4.25E-08	2.24E-04	8.18E-06
Diméthyle, sulfure de	75-13-3	2.20E-09	1.97E-09	1.23E-08	6.47E-05	2.37E-06
Éthanol	64-17-5	6.62E-11	5.92E-11	3.70E-10	1.95E-06	7.14E-08
Mercaptan éthylique	75-08-1	7.69E-11	6.88E-11	4.30E-10	2.26E-06	8.29E-08
Éthylbenzène	100-41-4	3.22E-09	2.88E-09	1.80E-08	9.49E-05	3.48E-06
1,2-Dibromoéthane	106-93-4	5.65E-12	5.06E-12	3.16E-11	1.67E-07	6.10E-09
n-Hexane	110-54-3	3.54E-09	3.16E-09	1.98E-08	1.04E-04	3.82E-06
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-04	4.60E-08	4.12E-08	3.81E-08	4.08E-04	1.53E-05
Mercure	7439-97-6	1.53E-13	1.37E-13	8.55E-13	4.50E-09	1.65E-10
Méthyl éthyl cétone	78-93-3	3.19E-09	2.86E-09	1.79E-08	9.41E-05	3.45E-06
Méthylisobutylcétone	108-10-1	1.17E-09	1.05E-09	6.55E-09	3.45E-05	1.26E-06
Méthylmercaptopan	74-93-1	4.12E-10	3.68E-10	2.30E-09	1.21E-05	4.44E-07
Pentane	109-66-0	2.01E-09	1.80E-09	1.12E-08	5.92E-05	2.17E-06
Tétrachloro éthylène	127-18-4	2.10E-09	1.88E-09	1.18E-08	6.19E-05	2.27E-06
trans-1,2-Dichloroéthène	156-60-5	1.72E-09	1.54E-09	9.62E-09	5.07E-05	1.86E-06
Toluène	108-88-3	1.70E-08	1.52E-08	9.50E-08	5.00E-04	1.83E-05
Trichloroéthylène	79-01-6	6.80E-10	6.08E-10	3.80E-09	2.00E-05	7.33E-07
Vinyle, chlorure de	75-01-4	5.54E-10	4.96E-10	3.10E-09	1.63E-05	5.98E-07
Xylène (o,m,p)	1330-20-7	6.12E-09	5.48E-09	3.42E-08	1.80E-04	6.60E-06
Monoxyde de carbone	630-08-0				5.94E-01	5.57E-03
Oxydes d'azote	11104-93-1				7.04E-01	6.60E-03
Dioxyde de soufre	7446-09-5				1.54E-01	1.44E-03

6.0 SOURCES D'ÉMISSION DES CONTAMINANTS

6.1 ZONES D'ENFOUISSEMENT (SOURCES SURFACIQUES)

Dans le contexte d'une étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants, le MELCCFP préconise que les émissions diffuses d'une zone d'enfouissement soient associées à une source surfacique correspondant au chapeau de ladite zone d'enfouissement. L'élévation de la source surfacique doit correspondre à l'élévation réelle du chapeau de la zone d'enfouissement. Cette approche a été suivie dans le cadre de la présente étude. Le **Tableau 9** présente les paramètres du LES existant, du LET existant et du LET projeté (agrandissement) tels que configurés dans le modèle. En ce qui concerne le LET existant, deux (2) sources surfaciques « LET_FERM » et « LET_SURL » représentent le profil final du LET après construction et exploitation de la cellule en surélévation qui sera opérée à partir de 2024.

Tableau 9 – Paramètres des sources surfaciques associées aux zones d'enfouissement

Paramètres	LES existant	LET existant	LET existant avec cellule en surélévation	LET projeté (agrandissement)
Type de source	Surfacique			
Superficie (m ²)	136 593	75 721 (source « LET »)	58 488 (deux (2) sources : « LET_FERM » 46 438 m ² et « LET_SURL » 12 050 m ²)	124 474
Élévation (m)	33	35	« LET_FERM » : 35 « LET_SURL » : 42	40
Hauteur de rejet (m)	0	0	0	0
Émissions diffuses de biogaz (m ³) Scénario 0 Situation actuelle (2023)	1 869 519	900 064	–	0
Émissions diffuses de biogaz (m ³) Scénario 1 An 17	658 350	–	252 233	3 891 493
Émissions diffuses de biogaz (m ³) Scénario 2 An 17	658 350	–	252 233	3 357 202

6.2 BASSINS DE LIXIVIATS (SOURCES SURFACIQUES)

Les eaux de lixiviation générées par le LES s'accumulent par gravité dans un bassin d'accumulation situé au pied du LES, à l'ouest de celui-ci. Les eaux de lixiviation générées par le LET existant sont dirigées vers un second bassin d'accumulation situé en tête de la filière de traitement du LET de Champlain. À titre informatif, les eaux de lixiviation du LET projeté (agrandissement) seront également dirigées vers ce bassin d'accumulation. Les bassins d'accumulation du lixiviat non traité sont susceptibles d'émettre certaines quantités de H₂S, en raison des conditions anaérobies qui peuvent s'y développer.

Tetra Tech a connaissance d'une étude de caractérisation des émissions de H₂S à la surface de bassins d'accumulation du LET de Saint-Étienne-des-Grès (*demande de CA de la Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie, septembre 2016*). Sur la base de cette étude, un taux d'émission de H₂S de $3,47 \times 10^{-9}$ g/m²s a été appliqué à la surface des bassins de lixiviate du LES et du LET existants dans le modèle.

Le **Tableau 10** présente les paramètres de la source surfacique associée aux bassins.

Tableau 10 – Paramètres des sources surfaciques associées aux bassins de lixiviats

Paramètre	Bassin du LES	Bassin du LET
Type de source	Surfacique	Surfacique
Superficie (m ²)	6 480	5 215
Élévation (m)	21	21
Hauteur de rejet (m)	0	0
Taux d'émission surfacique de H ₂ S (g/m ² .s)	3,47 x 10 ⁻⁹	3,47 x 10 ⁻⁹

6.3 ÉMISSIONS PROVENANT DE LA COMBUSTION DU BIOGAZ (SOURCES PONCTUELLES)

Les caractéristiques de la torchère à flamme invisible et de la chaudière sont colligées au **Tableau 11**.

Tableau 11 – Paramètres des sources ponctuelles associées aux équipements de combustion du biogaz

Paramètre	Torchère	Chaudière
Type de source	Ponctuelle	Ponctuelle
Élévation (m)	21	21
Hauteur de rejet effective (m)	6	6
Température à l'échappement (°C)	800	250
Diamètre intérieur (m)	1,2	0,1
Vitesse de sortie (m/s)	26,8	21,5
Débit de sortie (m ³ /s)	30,4	0,17

7.0 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION

Les résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique permettent d'évaluer les concentrations maximales des contaminants suivis dans l'air ambiant pour les périodes de 4 minutes, 1h, 8h, 24h ainsi que les concentrations moyennes annuelles. Trois (3) scénarios sont modélisés, tels que définis à la section 1.2. Le Scénario 0 correspond à la situation actuelle, soit les conditions d'opération du LET de Champlain en 2023. Le Scénario 1 et le Scénario 2 correspondent à l'année 17, soit l'année pour laquelle les émissions diffuses (non contrôlées) de biogaz à la surface de l'agrandissement du LET sont maximales. Ce choix est conservateur, et représente le pire cas de figure.

Par ailleurs, afin de déterminer les concentrations maximales ambiantes pour un grand nombre de COV présents dans le biogaz, le modèle a été exécuté pour un contaminant unitaire avec une concentration théorique fixée de façon arbitraire à 1 mg/m³. La concentration dans l'air ambiant des COV suivis a été calculée à partir des résultats obtenus pour le contaminant unitaire, au prorata des concentrations de chaque contaminant dans les biogaz exprimés en mg/m³.

Les résultats de la dispersion du sulfure d'hydrogène (H₂S) et du contaminant unitaire théorique sont disponibles sous forme de tableaux à l'**Annexe F**, et sous forme de cartes d'isolignes de concentrations à l'**Annexe G**.

Le sulfure d'hydrogène, le diméthylsulfure (DMS), l'éthanethiol et le méthane-thiol sont considérés comme additifs pour la période de 1 an. La somme des concentrations annuelles modélisées pour ces quatre contaminants doit être comparée au critère applicable de 2 µg/m³ selon les *Normes et critères* du MELCCFP. L'élément « Soufres réduits totaux (SRT) additifs » présent dans les tableaux de l'**Annexe F** correspond à la sommation des concentrations annuelles modélisées pour ces quatre contaminants.

Les résultats montrent un dépassement à l'extérieur de la limite de propriété de la norme sur 4 minutes pour le paramètre du sulfure d'hydrogène (H₂S) et ce, pour les trois (3) scénarios modélisés. La norme sur 4 minutes est également dépassée à l'endroit des récepteurs sensibles RESIDENCE_8, RESIDENCE_9, RESIDENCE_10 et RESIDENCE_16 pour le Scénario 0. Aucun récepteur sensible n'est impacté par un dépassement de norme dans le Scénario 1 et le Scénario 2.

- Maximum des concentrations ambiantes en H₂S sur 4 minutes à l'extérieur de la limite de propriété :
 - **Scénario 0 : 18,8 µg/m³** vs. norme 6 µg/m³ (313 % de la norme)
 - **Scénario 1 : 9,94 µg/m³** vs. norme 6 µg/m³ (166 % de la norme)
 - **Scénario 2 : 9,94 µg/m³** vs. norme 6 µg/m³ (166 % de la norme)
- Maximum des concentrations en H₂S sur 4 minutes aux récepteurs sensibles :
 - **Scénario 0 : 7,9 µg/m³** vs. norme 6 µg/m³ (132 % de la norme) au récepteur RESIDENCE_8
 - **Scénario 1 : 4,8 µg/m³** vs. norme 6 µg/m³ (81 % de la norme) au récepteur RESIDENCE_16
 - **Scénario 2 : 4,5 µg/m³** vs. norme 6 µg/m³ (75 % de la norme) au récepteur RESIDENCE_16

Le **Tableau 12** collige les résultats obtenus pour le H₂S sur 4 minutes, montrant les concentrations maximales ainsi que les concentrations ambiantes à l'endroit des récepteurs sensibles.

Les concentrations ambiantes en H₂S sont les plus importantes pour le Scénario 0, qui représente la situation actuelle au LET. Les résultats obtenus pour les Scénarios 1 et 2, bien que supérieurs à la norme, sont inférieurs au résultat obtenu pour le Scénario 0. Le dépassement de norme sur 4 minutes pour le H₂S est moins important pour les scénarios représentant le projet d'agrandissement du LET. Ceci s'explique par le fait que les concentrations ambiantes en H₂S sont dominées par les émissions diffuses du LES et du LET existants, caractérisés par un biogaz relativement riche en H₂S en raison de l'enfouissement historique de résidus fins de CRD contenant du soufre. Au fil des années, la génération de biogaz par le LES et le LET existants va ralentir, réduisant d'autant les émissions fugitives de biogaz et de H₂S associées aux anciens sites. Le LET actuellement en opération sera fermé lorsque les opérations d'enfouissement débuteront dans l'agrandissement, ce qui réduira les émissions diffuses du LET existant.

Tableau 12 – Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique du H₂S

Paramètre	Concentration en H ₂ S et comparaison à la norme			
	Scénario 0	Scénario 1	Scénario 2	
Concentration maximale dans l'air ambiant à l'extérieur de la limite de propriété sur 4 minutes	18.81 µg/m ³ (313% de la norme sur 4 min)	9.94 µg/m ³ (166% de la norme sur 4 min)	9.94 µg/m ³ (166% de la norme sur 4 min)	
Concentration maximale aux récepteurs sensibles	RESIDENCE_1	5.11 µg/m ³ (85%)	1.87 µg/m ³ (31%)	1.75 µg/m ³ (29%)
	RESIDENCE_2	5.23 µg/m ³ (87%)	1.93 µg/m ³ (32%)	1.87 µg/m ³ (31%)
	RESIDENCE_3	4.36 µg/m ³ (73%)	1.52 µg/m ³ (25%)	1.52 µg/m ³ (25%)
	RESIDENCE_4	3.83 µg/m ³ (64%)	1.25 µg/m ³ (21%)	1.23 µg/m ³ (20%)
	RESIDENCE_5	3.94 µg/m ³ (66%)	1.22 µg/m ³ (20%)	1.20 µg/m ³ (20%)
	RESIDENCE_6	5.03 µg/m ³ (84%)	2.50 µg/m ³ (42%)	2.38 µg/m ³ (40%)
	RESIDENCE_7	3.01 µg/m ³ (50%)	1.44 µg/m ³ (24%)	1.35 µg/m ³ (23%)
	RESIDENCE_8	7.90 µg/m ³ (132%)	2.47 µg/m ³ (41%)	2.45 µg/m ³ (41%)
	RESIDENCE_9	7.41 µg/m ³ (123%)	2.61 µg/m ³ (44%)	2.41 µg/m ³ (40%)
	RESIDENCE_10	7.36 µg/m ³ (123%)	2.58 µg/m ³ (43%)	2.37 µg/m ³ (39%)
	RESIDENCE_11	3.96 µg/m ³ (66%)	1.73 µg/m ³ (29%)	1.65 µg/m ³ (27%)
	RESIDENCE_12	3.19 µg/m ³ (53%)	1.51 µg/m ³ (25%)	1.44 µg/m ³ (24%)
	RESIDENCE_13	2.74 µg/m ³ (46%)	1.32 µg/m ³ (22%)	1.26 µg/m ³ (21%)
	RESIDENCE_14	2.60 µg/m ³ (43%)	1.24 µg/m ³ (21%)	1.17 µg/m ³ (20%)
	RESIDENCE_15	3.18 µg/m ³ (53%)	1.08 µg/m ³ (18%)	1.08 µg/m ³ (18%)
	RESIDENCE_16	6.64 µg/m ³ (111%)	4.84 µg/m ³ (81%)	4.48 µg/m ³ (75%)

Pour tous les autres paramètres modélisés, incluant le H₂S sur 1 an, les contaminants présents dans le biogaz et les produits de combustion du biogaz, l'ensemble des concentrations maximales respecte les normes du RAA et les critères de qualité de l'air du MELCCFP.

Les résultats de la modélisation indiquent donc que :

- La situation actuelle au LET de Champlain se caractérise par des dépassements de norme sur 4 minutes pour le paramètre du H₂S, incluant des dépassements à l'endroit de quatre (4) récepteurs sensibles, au nord et à l'ouest du site;
- Les résultats obtenus pour les scénarios représentant l'opération de l'agrandissement du LET montrent que les concentrations ambiantes en H₂S sur 4 minutes seront inférieures à celles obtenues pour la situation actuelle. Le projet n'entraîne donc pas d'augmentation de la concentration au-delà de la concentration actuelle, qui est déjà au-delà de la valeur limite;
- Les concentrations ambiantes en H₂S sur 4 minutes modélisées pour les scénarios représentant l'opération de l'agrandissement du LET sont inférieures à la norme à l'endroit de tous les récepteurs sensibles. Les concentrations ambiantes en H₂S aux récepteurs sensibles pour les Scénarios 1 et 2 sont inférieures aux concentrations observées actuellement dans le Scénario 0, et sont également inférieures aux seuils réglementaires.
- Les résultats obtenus pour tous les autres paramètres respectent les normes et critères applicables et ce, pour les trois (3) scénarios modélisés.

Les résultats indiquent que le projet respecte les préconisations du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*, en particulier les articles 196 et 197.

8.0 CONCLUSION

Énercycle et GFL souhaitent procéder à l'agrandissement du LET de Champlain afin d'assurer la continuité des opérations. Le projet d'agrandissement du LET de Champlain prévoit la construction de nouvelles cellules d'enfouissement qui seront opérées pendant une période de 22 ans, soit entre les années 2025 et 2046. Pendant cette période, GFL prévoit recevoir 250 000 tonnes par année de matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et institutionnel, commercial et industriel (ICI), ainsi que des résidus fins provenant de centres de tri de matériaux de construction, rénovation et démolition (CRD) dans des cellules dédiées à l'enfouissement de cette matière. La répartition attendue pour ces deux (2) matières est jusqu'à 100 000 tonnes par année de résidus fins de CRD, et la différence pour les matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI. La capacité totale d'enfouissement du projet est évaluée à environ 5 750 000 mètres cubes.

La modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants a permis d'évaluer la qualité de l'air ambiant au voisinage du site du LET de Champlain, dans la situation actuelle (2023) ainsi qu'à la suite de la réalisation du projet d'agrandissement du LET. Les scénarios modélisés pour simuler les conditions d'opération de l'agrandissement du LET (projeté) sont conservateurs, et représentent l'année 17 du projet qui est la plus défavorable en termes d'impacts sur la qualité de l'air.

La situation actuelle se caractérise par un dépassement de norme sur 4 minutes pour le H₂S, qui impacte également quatre (4) récepteurs sensibles situés au nord et à l'ouest du site. Les résultats obtenus pour les scénarios représentant l'opération de l'agrandissement du LET (projeté) sont inférieurs à ceux obtenus pour la situation actuelle, mais demeurent toutefois supérieurs à la norme à l'extérieur de la limite de propriété. Aucun récepteur sensible n'est impacté lors de l'opération du projet, tous les seuils réglementaires y sont respectés, incluant le H₂S sur 4 minutes. Les conditions d'opération de l'agrandissement du LET (projeté) permettront donc d'améliorer la qualité de l'air.

Outre le H₂S sur 4 minutes, il n'y a aucun dépassement de norme et critère pour les trois (3) scénarios modélisés.

Le projet respecte donc les préconisations du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*, en particulier les articles 196 et 197. Le projet n'entraîne pas d'augmentation de la concentration dans l'atmosphère d'un contaminant normé au-delà de la valeur limite prescrite ou au-delà de la concentration d'un contaminant pour lequel la valeur limite est déjà excédée. Le projet d'agrandissement du LET de Champlain ne soulève donc pas d'enjeux en termes de qualité de l'air.

BIBLIOGRAPHIE

Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 7 juillet 2021. *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement – Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique situé sur le territoire de la municipalité de Champlain par la Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie (Dossier 3211-23-094)*

Gouvernement du Québec. À jour au 1^{er} avril 2023. Q-2, r. 4.1 - *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*

Gouvernement du Québec. À jour au 1^{er} avril 2023. Q-2, r. 15 - *Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère*

Gouvernement du Québec. 2023. *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère*, version 8 ;

Gouvernement du Québec. *Composition du biogaz à prendre en compte pour l'évaluation des impacts des LET* ;

Groupement international d'experts sur le climat (GIEC). 2019. *Révision 2019 des Lignes directrices 2006 pour les inventaires nationaux d'émissions de gaz à effet de serre – Volume 4 « Agriculture, foresterie et autres affectations des terres », Chapitre 4 « Terres forestières »*

Groupement international d'experts sur le climat (GIEC). 2020. *Recommendations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux*

U.S. EPA. 2014. [Best Management Practices to Prevent and Control Hydrogen Sulfide and Reduced Sulfur Compound Emissions at Landfills That Dispose of Gypsum Drywall](#)

Ville de Montréal. 2009. [Traitemen mécano-biologique des ordures ménagères : projet pilote laboratoire. Dossier CRIQ no. 640-PE38910 \(R1\) Rapport final](#)

3RMCDQ & Recyc-Québec. 2017. [Évaluation des alternatives de valorisation des résidus de criblage fins issus des centres de tri des débris de construction, de rénovation et de démolition](#)

Environmental Research & Education Foundation. 2019. [Analysis of Waste Streams Entering MSW Landfills – Estimating DOC Values & the Impact of Non-MSW Materials](#)

Jambeck, J. et al. 2010. [Modeling of Hydrogen Sulfide Generation from Landfills Beneficially Utilizing Processed Construction and Demolition Materials – Final Report](#)

Laadila et al. 2022. [Physical and chemical characterization of construction, renovation and demolition waste in the Quebec province](#)

Shea, Racheal. 2011. [Inhibition of Hydrogen Sulfide Production Potential in Construction and Demolition Fines Using Amended Waste Material](#)

Turgeon, N. et al. 2017. [Utilisation de mâchefer d'incinération de déchets solides municipaux pour l'élimination du sulfure d'hydrogène. Un exemple d'écologie industrielle](#)

ANNEXE A – COMPOSITION DU BIOGAZ

Composition du biogaz à prendre en compte pour l'évaluation des impacts des LET

- * Le respect des normes et des critères dont la période est de 24 heures et moins doit être vérifié en utilisant le taux d'émission annuel maximal de biogaz.
- * Le respect des normes et des critères dont la période est de 1 an doit être vérifié en utilisant la moyenne des 25 taux d'émissions de biogaz annuels maximaux.
- * Les seuils de référence sont disponibles dans le document Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère sur le site Internet du MDDELCC.
- * La proportion d'hydrogène sulfide doit être adaptée pour tenir compte de la présence de résidus de construction, rénovation et démolition contenant du gypse, le cas échéant.
- * La modélisation sera réalisée sur la base d'un contaminant fictif ayant une concentration de 1 mg/m³ dans le biogaz. Les concentrations des contaminants seront établies en fonction de la proportion réelle.

CAS	Nom	Biogaz ppmv	Biogaz mg/m ³
71-55-6	Méthylchloroforme	0.243	1.325
79-34-5	1,1,2,2-Tétrachloroéthane	1.11	7.614
75-34-3	1,1-Dichloroéthane	2.08	8.413
75-35-4	Vinylidène, chlorure de	0.16	0.634
107-06-2	1-2 Dichloroéthane	0.159	0.643
78-87-5	1,2-Dichloropropane	0.18	0.831
67-63-0	Isopropanol	1.8	4.422
67-64-1	Acétone	7.01	16.638
107-13-1	Acrylonitrile	6.33	13.726
71-43-2	Benzène	2.4	7.661
75-27-4	Bromodichlorométhane	3.13	20.956
75-15-0	Carbone, disulfure de	0.147	0.457
56-23-5	Tétrachlorométhane	0.00798	0.050
463-58-1	Carbonyle, sulfure de	0.122	0.299
108-90-7	Chlorobenzène	0.484	2.226
75-00-3	Chloroéthane	3.95	10.415
67-66-3	Chloroforme	0.0708	0.345
74-87-3	Chlorométhane	1.21	2.497
106-46-7	p-Dichlorobenzène	0.94	5.647
75-43-4	Dichlorofluorométhane	2.62	11.020
75-09-2	Dichlorométhane	14.3	49.638
75-18-3	Diméthyle, sulfure de	5.66	14.371
64-17-5	Éthanol	0.23	0.433
75-08-1	Mercaptan éthylique	0.198	0.503
100-41-4	Éthylbenzène	4.86	21.084
106-93-4	1,2-Dibromoéthane	0.0048	0.037
110-54-3	n-Hexane	6.57	23.139
7783-06-4	Hydrogène, sulfure d'	32	44.567
7439-97-6	Mercure	0.000122	0.001
78-93-3	Méthyl éthyl cétone	7.09	20.893
108-10-1	Méthylisobutylcétone	1.87	7.654
74-93-1	Méthylmercaptan	1.37	2.694
109-66-0	Pentane	4.46	13.150
127-18-4	Tétrachloro éthylène	2.03	13.757
156-60-5	trans-1,2-Dichloroéthène	2.84	11.251
108-88-3	Toluène	39.3	111.080
79-01-6	Trichloroéthylène	0.828	4.446
75-01-4	Vinyle, chlorure de	1.42	3.627
1330-20-7	Xylène (o,m,p)	9.23	40.043

ANNEXE B – CONTAMINANTS MODÉLISÉS ET VALEURS LIMITES

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET
Valeurs limites et concentrations initiales

Contaminant	CAS	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
		4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
Monoxyde de carbone	630-08-0			34000	12700					2650	1750		
Dioxyde d'azote	10102-44-0			414		207	103			150		100	30
Dioxyde de soufre	7446-09-05	1050				288	52	150				50	20
Soufres réduits totaux (SRT) additifs							2						0
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-4	6					2	0					0
Diméthyle, sulfure de	75-18-3	8						0					
Mercaptan éthylique	75-08-1	0.1						0					
Méthylmercaptan	74-93-1	0.7						0					
Méthylchloroforme	71-55-6			7200						0			
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5						0.05						0.03
1,1-Dichloroéthane	75-34-3			4050			1.2			0			0
Vinylidène, chlorure de	75-35-4						0.5						0.04
1-2 Dichloroéthane	107-06-2						0.11						0.07
1,2-Dichloropropane	78-87-5						4						0
Isopropanol	67-63-0	7800						0					
Acétone	67-64-1	8600					380	170					4
Acrylonitrile	107-13-1						12						0
Benzène	71-43-2						10						3
Bromodichlorométhane	75-27-4						0.08						0.03
Carbone, disulfure de	75-15-0	25						0					
Tétrachlorométhane	56-23-5						1						0.7
Carbonyle, sulfure de	463-58-1	135					2.6	0					0
Chlorobenzène	108-90-7						8.5						0.3
Chloroéthane	75-00-3	10900					500	0					0
Chloroforme	67-66-3						0.24						0.2
Chlorométhane	74-87-3						4.5						1.1
p-Dichlorobenzène	106-46-7	730					160	0					0
Dichlorofluorométhane	75-43-4						100						0
Dichlorométhane	75-09-2			14000			3.6			6			1
Éthanol	64-17-5	340						0					
Éthylbenzène	100-41-4	740					200	140					3
1,2-Dibromoéthane	106-93-4						0.022						0.02
n-Hexane	110-54-3	5300					140	140					3
Mercure	7439-97-6						0.005						0.002
Méthyl éthyl cétone	78-93-3	740						1.5					
Méthylisobutylcétone	108-10-1	400						0					
Pentane	109-66-0	4120					240	190					9
Tétrachloro éthylène	127-18-4						2						1
trans-1,2-Dichloroéthène	156-60-5	336					2	0					0
Toluène	108-88-3	600						260					
Trichloroéthylène	79-01-6						0.4						0.3
Vinyle, chlorure de	75-01-4						0.05						0.03
Xylène (o,m,p)	1330-20-7	350					20	150					8

ANNEXE C – TAUX D'ENFOUISSEMENT DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d agrandissement du LET de Champlain
Tonnages enfouis

Taux d'enfouissement des matières résiduelles
Agrandissement du LET de Champlain

Année	Scénario 1		Scénario 2	
	Matières résiduelles municipales	Résidus fins de CRD	Matières résiduelles municipales	Résidus fins de CRD
	t/an	t/an	t/an	t/an
1	150 000		150 000	0
2	250 000		150 000	100 000
3	250 000		150 000	100 000
4	250 000		150 000	100 000
5	250 000		150 000	100 000
6	250 000		150 000	100 000
7	250 000		150 000	100 000
8	250 000		150 000	100 000
9	250 000		150 000	100 000
10	250 000		150 000	100 000
11	250 000		150 000	100 000
12	250 000		150 000	100 000
13	250 000		150 000	100 000
14	250 000		150 000	100 000
15	250 000		150 000	100 000
16	250 000		150 000	100 000
17	250 000		150 000	100 000
18	250 000		150 000	100 000
19	250 000		150 000	100 000
20	250 000		150 000	100 000
21	250 000		150 000	100 000
22	250 000		150 000	100 000

Taux d'enfouissement des matières résiduelles
Sites existants (LES et LET)

Année	Lieu d'enfouissement sanitaire (LES)	Lieu d'enfouissement technique (LET)
	<i>t/an</i>	<i>t/an</i>
1982	38 367	
1983	38 367	
1984	23 728	
1985	26 727	
1986	27 668	
1987	37 075	
1988	43 419	
1989	36 706	
1990	39 976	
1991	38 367	
1992	38 367	
1993	38 367	
1994	38 367	
1995	38 367	
1996	38 367	
1997	38 367	
1998	38 367	
1999	38 367	
2000	37 303	
2001	42 440	
2002	36 284	
2003	42 223	
2004	34 689	
2005	35 493	
2006	24 210	
2007	64 536	
2008	78 393	
2009	82 283	
2010		83 559
2011		75 083
2012		50 803
2013		20 243
2014		19 568
2015		28 681
2016		99 896
2017		99 910
2018		100 000
2019		135 102
2020		149 999
2021		150 000
2022		95 454
2023		116 200
2024		127 500
2025		62 000

Note : Tonnage estimé

ANNEXE D – CALCULS DE GÉNÉRATION DU BIOGAZ

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Champlain
Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET
Résultats du modèle de biogaz

Scénario 1 : 250 000 t/an de matières résiduelles municipales

Maximum des émissions diffuses (tous les sites confondus: Agr. du LET, LET et LES)

Année 17	2041
4 802 077 m ³ /an	

Scénario 2 : 150 000 t/an de MR et 100 000 t/an de résidus fins de CRD

Maximum des émissions diffuses (tous les sites confondus: Agr. du LET, LET et LES)

Année 17	2041
4 267 785 m ³ /an	

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Champlain

Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET

Scénario 1 : Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles

Paramètres

Paramètre	Valeur	Unité	Commentaire
Taux de méthane	50%	v/v	Hypothèse
Taux de captage surfaces fermées	95%	v/v	Géomembrane, puits verticaux et horiz.
Taux de captage surfaces ouvertes	75%	v/v	Puits horizontaux

Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET

Scénario 1 - Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles municipales

Année	Tonnage enfoui	Efficacité de captage des biogaz	Biogaz généré			Biogaz collecté	Biogaz diffusé (pertes fugitives)
			t/an	m ³ /an	m ³ /an		
1	150 000	75%		0	0	0	0
2	250 000	75%		1 718 687	1 289 015	429 672	
3	250 000	78%		4 489 563	3 517 218	972 346	
4	250 000	81%		7 109 536	5 745 999	1 363 537	
5	250 000	81%		9 586 822	7 781 060	1 805 763	
6	250 000	82%		11 929 194	9 802 917	2 126 276	
7	250 000	82%		14 143 997	11 622 951	2 521 046	
8	250 000	82%		16 238 181	13 343 865	2 894 316	
9	250 000	84%		18 218 313	15 340 072	2 878 242	
10	250 000	85%		20 090 606	17 148 603	2 942 004	
11	250 000	85%		21 860 932	18 522 335	3 338 597	
12	250 000	87%		23 534 845	20 390 973	3 143 872	
13	250 000	87%		25 117 595	21 762 293	3 355 302	
14	250 000	86%		26 614 147	22 991 115	3 623 032	
15	250 000	87%		28 029 195	24 357 429	3 671 766	
16	250 000	87%		29 367 179	25 636 405	3 730 774	
17	250 000	87%		30 632 295	26 740 802	3 891 493	
18	250 000	89%		31 828 512	28 318 830	3 509 682	
19	250 000	89%		32 959 581	29 325 178	3 634 403	
20	250 000	89%		34 029 052	30 276 720	3 752 332	
Fin des opérations d'enfouissement	21	250 000	89%	35 040 278	31 176 440	3 863 838	
	22	250 000	92%	35 996 432	33 116 298	2 880 135	
	23	0	95%	36 900 514	35 055 488	1 845 026	
	24		95%	34 890 880	33 146 336	1 744 544	
	25		95%	32 990 692	31 341 158	1 649 535	
	26		95%	31 193 991	29 634 291	1 559 700	
	27		95%	29 495 139	28 020 382	1 474 757	
	28		95%	27 888 808	26 494 368	1 394 440	
	29		95%	26 369 960	25 051 462	1 318 498	
	30		95%	24 933 829	23 687 137	1 246 691	
	31		95%	23 575 911	22 397 115	1 178 796	
	32		95%	22 291 946	21 177 349	1 114 597	
	33		95%	21 077 908	20 024 012	1 053 895	
	34		95%	19 929 987	18 933 487	996 499	
	35		95%	18 844 582	17 902 353	942 229	
	36		95%	17 818 290	16 927 376	890 915	
	37		95%	16 847 891	16 005 496	842 395	
	38		95%	15 930 340	15 133 823	796 517	
	39		95%	15 062 760	14 309 622	753 138	
	40		95%	14 242 429	13 530 308	712 121	
	41		95%	13 466 774	12 793 435	673 339	
	42		95%	12 733 362	12 096 694	636 668	
	43		95%	12 039 892	11 437 897	601 995	
	44		95%	11 384 189	10 814 980	569 209	
	45		95%	10 764 196	10 225 986	538 210	
	46		95%	10 177 969	9 669 070	508 898	
	47		95%	9 623 668	9 142 484	481 183	
	48		95%	9 099 555	8 644 577	454 978	
	49		95%	8 603 985	8 173 786	430 199	
	50		95%	8 135 405	7 728 634	406 770	
	51		95%	7 692 343	7 307 726	384 617	
	52		95%	7 273 412	6 909 741	363 671	

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Champlain
Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET
Scénario 2 : Enfouissement de 150 000 t/an de MR et 100 000 t/an de fines de CRD

Paramètres

Paramètre	Valeur	Unité	Commentaire
Taux de méthane	50%	v/v	Hypothèse
Taux de captage surfaces fermées	95%	v/v	Géomembrane, puits verticaux et horiz.
Taux de captage surfaces ouvertes	75%	v/v	Puits horizontaux

Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET

Scénario 2 - Enfouissement de 150 000 t/an de MR municipales et 100 000 t/an de fines de CRD

Année	Tonnage enfoui		Efficacité de captage des biogaz	Biogaz généré	Biogaz collecté	Biogaz diffusé (pertes fugitives)
	Matières résiduelles municipales	Résidus fins de CRD				
		-	m ³ /an	m ³ /an	m ³ /an	
<i>Les débits indiqués correspondent au biogaz à 50% CH₄</i>						
1	150 000	0	75%	0	0	0
2	150 000	100 000	75%	1 718 687	1 289 015	429 672
3	150 000	100 000	78%	4 086 516	3 201 462	885 054
4	150 000	100 000	81%	6 325 391	5 112 245	1 213 146
5	150 000	100 000	81%	8 442 335	6 852 147	1 590 188
6	150 000	100 000	82%	10 443 988	8 582 437	1 861 551
7	150 000	100 000	82%	12 336 630	10 137 732	2 198 898
8	150 000	100 000	82%	14 126 197	11 608 324	2 517 873
9	150 000	100 000	84%	15 818 302	13 319 229	2 499 073
10	150 000	100 000	85%	17 418 254	14 867 581	2 550 673
11	150 000	100 000	85%	18 931 071	16 039 922	2 891 149
12	150 000	100 000	87%	20 361 499	17 641 534	2 719 965
13	150 000	100 000	87%	21 714 025	18 813 384	2 900 640
14	150 000	100 000	86%	22 992 890	19 862 826	3 130 064
15	150 000	100 000	87%	24 202 108	21 031 682	3 170 426
16	150 000	100 000	87%	25 345 471	22 125 610	3 219 861
17	150 000	100 000	87%	26 426 565	23 069 363	3 357 202
18	150 000	100 000	89%	27 448 781	24 422 046	3 026 735
19	150 000	100 000	89%	28 415 327	25 282 012	3 133 315
20	150 000	100 000	89%	29 329 234	26 095 144	3 234 090
Fin des opérations d'enfouissement	21	150 000	100 000	89%	30 193 369	26 863 992
	22	150 000	100 000	92%	31 010 443	28 529 245
	23	0	95%	31 783 017	30 193 866	1 589 151
	24		95%	30 052 087	28 549 482	1 502 604
	25		95%	28 415 424	26 994 653	1 420 771
	26		95%	26 867 896	25 524 501	1 343 395
	27		95%	25 404 647	24 134 414	1 270 232
	28		95%	24 021 088	22 820 033	1 201 054
	29		95%	22 712 879	21 577 235	1 135 644
	30		95%	21 475 916	20 402 120	1 073 796
	31		95%	20 306 319	19 291 003	1 015 316
	32		95%	19 200 419	18 240 398	960 021
	33		95%	18 154 748	17 247 010	907 737
	34		95%	17 166 024	16 307 723	858 301
	35		95%	16 231 148	15 419 590	811 557
	36		95%	15 347 185	14 579 826	767 359
	37		95%	14 511 365	13 785 796	725 568
	38		95%	13 721 063	13 035 010	686 053
	39		95%	12 973 802	12 325 112	648 690
	40		95%	12 267 238	11 653 876	613 362
	41		95%	11 599 153	11 019 196	579 958
	42		95%	10 967 453	10 419 081	548 373
	43		95%	10 370 156	9 851 649	518 508
	44		95%	9 805 389	9 315 119	490 269
	45		95%	9 271 379	8 807 810	463 569
	46		95%	8 766 451	8 328 129	438 323
	47		95%	8 289 023	7 874 572	414 451
	48		95%	7 837 596	7 445 716	391 880
	49		95%	7 410 753	7 040 216	370 538
	50		95%	7 007 157	6 656 799	350 358
	51		95%	6 625 541	6 294 264	331 277
	52		95%	6 264 709	5 951 473	313 235

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Champlain
Bilan des volumes de biogaz - Sites existants (LES et LET)

Paramètres			
Paramètre	Value	Unité	Commentaire
Taux de méthane	50%	v/v	Hypothèse
Taux de captage (LES)	45%	v/v	Selon données 2015
Taux de captage surfaces fermées (LET existant)	95%	v/v	Géomembrane, puits verticaux et horiz.
Taux de captage surfaces ouvertes (LET existant)	75%	v/v	Puits horizontaux

Bilan des volumes de biogaz - Sites existants (LES et LET)

Année	Enfouissement		Efficacité de captage des biogaz		Biogaz généré (50% de méthane)		Biogaz collecté (50% de méthane)		Biogaz diffusé (50% de méthane) - Pertes fugitives	
	Ancien LES	LET existant	Ancien LES	LET existant	Ancien LES	LET existant	Ancien LES	LET existant	Ancien LES	LET existant
	t/an	t/an			m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an
1982	38 367				0					
1983	38 367				447 459					
1984	23 728				870 127					
1985	25 727				1 098 647					
1986	27 668				1 349 482					
1987	37 075				1 597 393					
1988	43 419				1 941 279					
1989	36 706				2 340 100					
1990	39 976				2 638 532					
1991	38 367				2 951 535					
1992	38 367				3 227 848					
1993	38 367				3 488 069					
1994	38 367				3 733 135					
1995	38 367				3 963 928					
1996	38 367				4 181 278					
1997	38 367				4 385 968					
1998	38 367				4 578 735					
1999	38 367				4 760 272					
2000	37 303				4 931 234					
2001	42 440				5 080 014					
2002	36 284				5 279 121					
2003	42 223				5 395 960					
2004	34 689				5 574 186					
2005	35 493				5 655 529					
2006	24 210				5 741 322					
2007	64 536				5 692 477					
2008	78 393				6 109 535					
2009	82 283				6 659 912					
2010	83 559				7 225 791	0				
2011	75 083				6 818 473	957 412				
2012	50 803				6 434 127	1 765 562				
2013	20 243				6 071 456	2 251 501				
2014	19 568				5 729 238	2 360 830				
2015	28 681				5 406 318	2 456 470				
2016	99 896	45%	75%	5 101 608	2 651 313	2 295 724	1 988 485	2 805 885	662 828	
2017	99 910	45%	83%	4 814 081	3 651 517	2 166 336	3 014 111	2 647 745	637 407	
2018	100 000	45%	87%	4 542 767	4 597 408	2 044 245	4 003 158	2 498 522	594 251	
2019	135 102	45%	88%	4 286 751	5 492 820	1 929 038	4 820 115	2 357 713	672 706	
2020	149 999	45%	89%	4 045 170	6 741 663	1 820 327	6 010 895	2 224 844	730 768	
2021	150 000	45%	89%	3 817 211	8 093 182	1 717 745	7 215 914	2 099 466	877 267	
2022	95 454	45%	91%	3 602 104	9 731 107	1 620 947	8 523 788	1 981 157	847 319	
Estimation	116 200	45%	91%	3 399 125	9 954 452	1 529 606	9 054 388	1 869 519	900 064	
2023	127 500	45%	91%	3 207 589	10 972 891	1 443 415	9 980 742	1 764 174	992 149	
2024	62 000	45%	91%	3 026 852	11 607 024	1 362 083	10 557 537	1 664 768	1 049 486	
2025	45%	95%	95%	1 903 347	7 895 796	1 856 506	7 501 006	1 046 841	394 790	
2026	45%	95%	95%	1 796 128	7 465 784	1 835 336	7 101 021	1 570 967	584 264	
2027	45%	95%	95%	2 695 369	11 048 895	1 212 916	10 496 450	1 482 453	552 445	
2028	45%	95%	95%	2 543 507	10 447 163	1 144 578	9 924 805	1 398 929	522 358	
2029	45%	95%	95%	2 400 205	9 878 201	1 080 092	9 384 291	1 320 113	493 910	
2030	45%	95%	95%	2 264 981	9 340 226	1 019 242	8 873 234	1 245 740	467 011	
2031	45%	95%	95%	2 137 379	8 831 549	961 821	8 389 972	1 175 559	441 577	
2032	45%	95%	95%	2 016 970	8 350 575	907 636	7 933 046	1 109 333	417 529	
2033	45%	95%	95%	1 903 347	7 895 796	856 506	7 501 006	1 046 841	394 790	
2034	45%	95%	95%	1 796 128	7 465 784	808 258	7 092 495	987 870	373 289	
2035	45%	95%	95%	1 694 952	7 059 191	762 728	6 706 231	932 224	352 960	
2036	45%	95%	95%	1 599 478	6 674 741	719 765	6 341 004	879 713	333 737	
2037	45%	95%	95%	1 509 385	6 311 229	679 223	5 995 668	830 161	315 561	
2038	45%	95%	95%	1 424 368	5 967 514	640 966	5 669 138	783 403	298 376	
2039	45%	95%	95%	1 344 143	5 642 518	604 864	5 360 392	739 279	282 126	
2040	45%	95%	95%	1 268 439	5 335 222	570 797	5 068 461	697 641	266 761	
2041	45%	95%	95%	1 197 000	5 044 661	538 650	4 792 428	658 350	252 233	
2042	45%	95%	95%	1 129 587	4 769 924	508 314	4 531 428	621 273	238 496	
2043	45%	95%	95%	1 065 973	4 510 150	479 688	4 284 643	586 285	225 508	
2044	45%	95%	95%	1 005 943	4 264 523	452 674	4 051 297	553 268	213 226	
2045	45%	95%	95%	949 295	4 032 274	427 183	3 830 660	522 112	201 614	
2046	45%	95%	95%	895 838	3 812 673	403 127	3 622 039	492 711	190 634	
2047	45%	95%	95%	845 394	3 605 031	380 477	3 424 780	464 967	180 252	
2048	45%	95%	95%	797 791	3 408 698	359 006	3 238 263	438 785	170 435	
2049	45%	95%	95%	752 871	3 223 057	338 792	3 061 905	414 079	161 153	
2050	45%	95%	95%	710 480	3 047 527	319 716	2 895 151	390 764	152 376	
2051	45%	95%	95%	670 478	2 881 556	301 715	2 737 478	368 763	144 078	
2052	45%	95%	95%	632 729	2 724 624	284 728	2 588 393	348 001	136 231	
2053	45%	95%	95%	597 107	2 576 239	268 698	2 447 427	328 409	128 812	
2054	45%	95%	95%	563 491	2 435 934	253 571	2 314 138	309 920	121 797	
2055	45%	95%	95%	531 769	2 303 271	239 296	2 188 108	292 473	115 164	
2056	45%	95%	95%	501 833	2 177 833	225 825	2 068 942	276 008	108 892	
2057	45%	95%	95%	473 583	2 059 226	213 113	1 956 265	260 471	102 961	
2058	45%	95%	95%	446 925	1 947 079	201 116	1 849 725	245 809	97 354	
2059	45%	95%	95%	421 768	1 841 040	189 795	1 748 988	231 972	92 052	
2060	45%	95%	95%	398 027	1 740 775	179 112	1 653 736	218 915	87 039	
2061	45%	95%	95%	375 624	1 645 971	169 031	1 563 672	206 593	82 299	
2062	45%	95%	95%	354 482	1 556 330	159 517	1 478 513	194 965	77 816	
2063	45%	95%	95%	334 531	1 471 571	150 539	1 397 992	183 992	73 579	
2064	45%	95%	95%	315 704	1 391 428	142 067	1 321 856	173 637	69 571	
2065	45%	95%	95%	297 936	1 315 649	134 071	1 249 867	163 865	65 782	
2066	45%	95%	95%	281 169	1 243 998	126 526	1 181 798	154 643	62 200	
2067	45%	95%	95%	265 346	1 176 249	119 406	1 117 436	145 940	58 812	
2068	45%	95%	95%	250 414	1 112 189	112 686	1 056 580	137 728	55 609	
2069	45%	95%	95%	236 323	1 051 619	106 345	999 038	129 977	52 581	
2070	45%	95%	95%	223 025	994 346	100 361	944 629	122 664	49 717	
2071	45%	95%	95%	210 475	940 193	94 714	893 184	115 761	47 010	
2072	45%	95%	95%	198 632	888 990	89 385	844 540	109 248	44 449	
2073	45%	95%	95%	187 456	840 575	84 355	798 546	103 101	42 029	
2074	45%	95%	95%	176 909	794 795	79 609	755 056	97 300	39 740	
2075	45%	95%	95%	166 956	751 511	75 130	713 935	91 826	37 576	
2076	45%	95%	95%	157 563	710 583	70 903	675 054	86 660	35 529	

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Champlain
Séquençage des opérations

Année	Aménagement de cellules <i>m²/an</i>	Fermeture de cellules <i>m²/an</i>	Superficie totale ouverte en exploitation <i>m²</i>	Superficie totale fermée <i>m²</i>	Taux de captage des biogaz
1	19 010	0	19 010	0	75%
2	40 255	0	59 265	0	75%
3	35 885	15 900	79 250	15 900	78%
4	23 180	18 540	83 890	34 440	81%
5	0	2 030	81 860	36 470	81%
6	25 820	15 250	92 430	51 720	82%
7	0	0	92 430	51 720	82%
8	0	0	92 430	51 720	82%
9	15 000	21 500	85 930	73 220	84%
10	23 550	21 385	88 095	94 605	85%
11	11 800	0	99 895	94 605	85%
12	14 500	27 050	87 345	121 655	87%
13	0	0	87 345	121 655	87%
14	11 000	3 600	94 745	125 255	86%
15	19 500	17 250	96 995	142 505	87%
16	17 500	15 500	98 995	158 005	87%
17	0	0	98 995	158 005	87%
18	0	21 550	77 445	179 555	89%
19	0	0	77 445	179 555	89%
20	0	0	77 445	179 555	89%
Fin des opérations d'enfouissement	21	0	77 445	179 555	89%
	22	0	38 880	38 565	218 435
	23 et au-delà	0	38 565	0	257 000
					95%

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Champlain

Séquençage des opérations du LET existant

Année	Superficie totale ouverte en exploitation	Superficie totale fermée	Taux de captage des biogaz
	<i>m²</i>	<i>m²</i>	
2010	25 460	0	75%
2011	25 460	0	75%
2012	25 460	0	75%
2013	37 790	0	75%
2014	37 790	0	75%
2015	37 790	0	75%
2016	52 770	0	75%
2017	32 865	19 905	83%
2018	26 054	39 691	87%
2019	29 983	52 763	88%
2020	28 988	70 293	89%
2021	28 988	70 293	89%
2022	22 170	87 533	91%
2023	22 170	87 533	91%
2024	22 170	87 533	91%
2025	22 170	87 533	91%
2026 et au-delà	0	109 703	95%

ANNEXE E – CALCUL DU TAUX D’ÉMISSION DES CONTAMINANTS

Étude d'impacts du projet d'agrandissement du LET de Champlain

Taux d'émission des contaminants

Taux d'émission du contaminant unitaire et du H₂S des zones d'enfouissement

Paramètre	Source	Contaminant	Unité	Scénario 0 Situation actuelle Année 2023		Scénario 1 An 17 250 000 t/an de MR municipales		Scénario 2 An 17 150 000 t/an de MR municipales	
				2023		17		17	
				m ²	m ²	m ²	v/v	45%	45%
Superficie des zones d'enfouissement (chapeau)	LET (inclusant surélevéation)		m ²		75 721			91%	95%
	Agrandissement du LET		m ²					87%	87%
Efficacité de captage des biogaz	LET		v/v						95%
	Agrandissement du LET		v/v						95%
Génération de biogaz par les matières enfouies	LET		m ³ /an		3 399 125			1 197 000	1 197 000
	Agrandissement du LET		m ³ /an		9 954 452			5 044 661	5 044 661
Biogaz collecté	LET		m ³ /an		1 520 606			30 632 295	26 426 565
	Agrandissement du LET		m ³ /an		9 054 388			538 650	538 650
Émissions diffuses de biogaz	LET		m ³ /an					4 792 428	4 792 428
	Agrandissement du LET		m ³ /an					26 740 802	23 069 363
Concentration dans biogaz	LES et LET	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	ppm		1 863 519			658 350	658 350
	Agrandissement du LET	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	ppm		900 064			252 233	252 233
Émissions annuelles	Tous les sites	Contaminant unitaire	mg/m ³		1			3 891 493	3 357 202
	LET	Contaminant unitaire	g/an					1	1
Taux d'émission	LET	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	mg/m ³		216			216	216
	Agrandissement du LET	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	mg/m ³		301,1			301,1	301,1
Agrandissement du LET	LET	Contaminant unitaire	g/an					32,0	32,0
	LET	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/an					44,6	44,6
Agrandissement du LET	LET	Contaminant unitaire	g/an		1 870			658	658
	LET	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/an		562 868			198 214	198 214
Agrandissement du LET	LET	Contaminant unitaire	g/an		900			252	252
	LET	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/an		270 988			75 941	75 941
Agrandissement du LET	LET	Contaminant unitaire	g/an					3 891	3 357
	LET	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/an					173 432	149 620
Agrandissement du LET	LET	Contaminant unitaire	g/s		5,93E-05			2,09E-05	2,09E-05
	LET	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/s		6,78E-02			6,29E-03	6,29E-03
Agrandissement du LET	LET	Contaminant unitaire	g/s		2,85E-05			8,00E-06	8,00E-06
	LET	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/s		8,55E-03			2,41E-03	2,41E-03
Agrandissement du LET	LET	Contaminant unitaire	g/s					1,23E-04	1,06E-04
	LET	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/s					5,50E-03	4,74E-03
Agrandissement du LET	LET	Contaminant unitaire	g/m ² s		4,30E-10			1,53E-10	1,53E-10
	LET	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/m ² s		1,31E-07			4,60E-08	4,60E-08
Taux d'émission surfacique	LET	Contaminant unitaire	g/m ² s		3,77E-10			1,37E-10	1,37E-10
	LET	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/m ² s		1,13E-07			4,12E-08	4,12E-08
Agrandissement du LET	LET	Contaminant unitaire	g/m ² s					0,91E-10	0,91E-10
	LET	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/m ² s					4,42E-08	3,81E-08

Taux d'émission de H₂S des bassins de lixiviat

Paramètre	Source	Contaminant	Unité	Scénario 0 Sélection actuelle Année 2023	Scénario 1 An 17 250 000 t/an de MR municipales	Scénario 2 An 17 150 000 t/an de MR municipales 100 000 t/an résidus fins CRD
Taux d'émission surfacique de H ₂ S		Sulfure d'hydrogène (H ₂ S) ¹	g/m ² .s	3.47E-09	3.47E-09	3.47E-09

Notes: [1] Selon étude sur autre LET

Taux d'émission de contaminants des sources de combustion

Paramètre	Source	Contaminant	Unité	Scénario		
				Scénario 0 Sélection actuelle Année 2023	Scénario 1 An 17 250 000 t/an de MR municipales	Scénario 2 An 17 150 000 t/an de MR municipales 100 000 t/an résidus fins CRD
Biogaz collecté	LES		m ³ /an	1 529 606	538 650	538 650
	LET		m ³ /an	9 054 388	4 792 428	4 792 428
	Agrandissement du LET		m ³ /an	0	26 740 802	23 069 363
Biogaz déruit	Torche		m ³ /an	9 933 994	31 421 880	27 750 441
Biogaz transféré hors du site	Chaudière		m ³ /an	260 000	260 000	260 000
Efficacité de destruction	Usine Diana Food		m ³ /an	390 000	390 000	390 000
Fraction méthane	Torche	-	-	99,5%	99,5%	99,5%
	Chaudière	-	-	98,0%	98,0%	98,0%
Combustion de biogaz (fraction méthane)		v/v	v/v	50%	50%	50%
Facteurs d'émission	Bilan de masse du soufre S			1,35	1,35	1,35
				1,60	1,60	1,60
				0,567	0,164	0,175
Taux d'émission		H ₂ S dans le biogaz brut	mg/m ³	301,1	87,2	92,7
		Monoxide de carbone (CO) ¹	g/s	2,13E-01	6,73E-01	5,94E-01
		Oxydes d'azote (NO _x) ¹	g/s	2,52E-01	7,97E-01	7,04E-01
		Dioxyde de soufre (SO ₂)	g/s	1,79E-01	1,64E-01	1,54E-01
		Contaminant unitaire	g/s	1,68E-06	5,08E-06	4,50E-06
		Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/s	4,74E-04	4,34E-04	4,08E-04
		Monoxide de carbone (CO)	g/s	5,57E-03	5,57E-03	5,57E-03
		Oxydes d'azote (NO _x)	g/s	6,60E-03	6,60E-03	6,60E-03
		Dioxyde de soufre (SO ₂)	g/s	4,67E-03	1,35E-03	1,44E-03
		Contaminant unitaire	g/s	1,65E-07	1,65E-07	1,65E-07
		Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/s	4,96E-05	1,44E-05	1,53E-05
		Ratio air:gaz	v/v	11,5	11,5	11,5
		Température d'échappement	°C	800	800	800
		Diamètre	m	1,20	1,20	1,20
		Hauteur	m	6,0	6,0	6,0
		Débit d'échappement normalisé	Nm ³ /s	1,81	5,73	5,06
		Débit d'échappement réel	m ³ /s	6,6	21,0	18,5
		Vitesse d'échappement	m/s	5,9	18,5	16,4
		Ratio air:gaz	v/v	11,5	11,5	11,5
		Température d'échappement	°C	250	250	250
		Diamètre	m	0,10	0,10	0,10
		Hauteur	m	6,0	6,0	6,0
		Débit d'échappement normalisé	Nm ³ /s	0,05	0,05	0,05
		Débit d'échappement réel	m ³ /s	0,08	0,08	0,08
		Vitesse d'échappement	m/s	10,8	10,8	10,8

Notes

1. US EPA AP-42

Évaluation des taux d'émission des contaminants pour toutes les sources

ANNEXE F – RÉSULTATS – TABLEAUX DES CONCENTRATIONS MAXIMALES

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET

Résultats de modélisation de la dispersion atmosphérique

Scénario 0 - Situation actuelle (2022)

Concentrations maximales dans l'air ambiant et comparaison aux valeurs limites

Contaminant	CAS	Conc.biogaz (mg/m³)	Résultats (µg/m³)						Résultats - Pourcentage de la valeur limite					
			4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
Monoxyde de carbone	630-08-0	-			4.84	4.45			-	-	0%	0%	-	-
Dioxyde d'azote	10102-44-0	-			5.74		4.03	0.2377	-	-	2%	-	4%	0%
Dioxyde de soufre	7446-09-05	-	7.76		4.07		2.85	0.1684	1%	-	-	-	1%	1%
<i>Unitaire</i>		1.00	0.0949	0.0682	0.0497	0.0202	0.0099	1.0E-04			-			
Soufres réduits totaux (SRT) <i>additifs</i>								0.50	-	-	-	-	-	25%
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-4		18.81		9.85			0.50	313%	-	-	-	-	25%
Diméthyle, sulfure de	75-18-3	14.37	1.36						17%	-	-	-	-	-
Mercaptan éthylique	75-08-1	0.50	0.05						48%	-	-	-	-	-
Méthylmercaptan	74-93-1	2.69	0.26						37%	-	-	-	-	-
Méthylchloroforme	71-55-6	1.33			0.0658				-	-	0%	-	-	-
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	7.61						0.001	-	-	-	-	-	4%
1,1-Dichloroéthane	75-34-3	8.41			0.4181			0.0008	-	-	0%	-	-	0%
Vinylidène, chlorure de	75-35-4	0.63						0.000	-	-	-	-	-	0%
1-2 Dichloroéthane	107-06-2	0.64						6E-05	-	-	-	-	-	0%
1,2-Dichloropropane	78-87-5	0.83						8E-05	-	-	-	-	-	0%
Isopropanol	67-63-0	4.42	0.4195						0%	-	-	-	-	-
Acétone	67-64-1	16.64	1.5784					0.0017	0%	-	-	-	-	0%
Acrylonitrile	107-13-1	13.73						0.0014	-	-	-	-	-	0%
Benzène	71-43-2	7.66					0.0762		-	-	-	-	1%	-
Bromodichlorométhane	75-27-4	20.96						0.0021	-	-	-	-	-	4%
Carbone, disulfure de	75-15-0	0.46	0.0434						0%	-	-	-	-	-
Tétrachlorométhane	56-23-5	0.05						5E-06	-	-	-	-	-	0%
Carbonyle, sulfure de	463-58-1	0.30	0.0284					3E-05	0%	-	-	-	-	0%
Chlorobenzène	108-90-7	2.23						0.0002	-	-	-	-	-	0%
Chloroéthane	75-00-3	10.42	0.9881					0.001	0%	-	-	-	-	0%
Chloroforme	67-66-3	0.35						3.4E-05	-	-	-	-	-	0%
Chlorométhane	74-87-3	2.50						0.0002	-	-	-	-	-	0%
p-Dichlorobenzène	106-46-7	5.65	0.5357					0.0006	0%	-	-	-	-	0%
Dichlorofluorométhane	75-43-4	11.02						0.0011	-	-	-	-	-	0%
Dichlorométhane	75-09-2	49.64			2.4669			0.005	-	-	0%	-	-	0%
Éthanol	64-17-5	0.43	0.0411						0%	-	-	-	-	-
Éthylbenzène	100-41-4	21.08	2.0002					0.0021	0%	-	-	-	-	0%
1,2-Dibromoéthane	106-93-4	0.04						3.7E-06	-	-	-	-	-	0%
n-Hexane	110-54-3	23.14	2.1952					0.0023	0%	-	-	-	-	0%
Mercure	7439-97-6	0.00						1E-07	-	-	-	-	-	0%
Méthyl éthyl cétone	78-93-3	20.89	1.9821						0%	-	-	-	-	-
Méthylisobutylcétone	108-10-1	7.65	0.7261						0%	-	-	-	-	-
Pentane	109-66-0	13.15	1.2475					0.0013	0%	-	-	-	-	0%
Tétrachloro éthylène	127-18-4	13.76						0.0014	-	-	-	-	-	0%
trans-1,2-Dichloroéthène	156-60-5	11.25	1.0674					0.0011	0%	-	-	-	-	0%
Toluène	108-88-3	111.08	10.538						3%	-	-	-	-	-
Trichloroéthylène	79-01-6	4.45						0.0004	-	-	-	-	-	0%
Vinyle, chlorure de	75-01-4	3.63						0.0004	-	-	-	-	-	2%
Xylène (o,m,p)	1330-20-7	40.04	3.7988					0.004	2%	-	-	-	-	0%

Concentrations maximales aux récepteurs sensibles

Contaminant	CAS	Conc.biogaz (mg/m³)	Résultats (µg/m³)						Résultats - Pourcentage de la valeur limite					
			4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
Récepteur sensible le plus impacté			RESID_8		RESID_8			RESID_1	-	-	-	-	-	-
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-4	7.90		4.14				0.02	132%	-	-	-	-	1%

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET

Résultats de modélisation de la dispersion atmosphérique

Scénario 1 - Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles (An 17)

Concentrations maximales dans l'air ambiant et comparaison aux valeurs limites

Contaminant	CAS	Conc.biogaz (mg/m ³)	Résultats (µg/m ³)						Résultats - Pourcentage de la valeur limite					
			4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
Monoxyde de carbone	630-08-0	-			9.98	9.82			-	-	0%	0%	-	-
Dioxyde d'azote	10102-44-0	-			9.91		9.23	0.5809	-	-	4%	-	9%	1%
Dioxyde de soufre	7446-09-05	-	7.03		3.68		2.58	0.1192	1%	-	-	-	1%	0%
<i>Unitaire</i>		1.00	0.1636	0.1176	0.0857	0.0340	0.0137	1.0E-05			-			
Soufres réduits totaux (SRT) <i>additifs</i>								0.19	-	-	-	-	-	10%
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-4		9.94		5.21			0.19	166%	-	-	-	-	10%
Diméthyle, sulfure de	75-18-3	14.37	2.35						29%	-	-	-	-	-
Mercaptan éthylique	75-08-1	0.50	0.08						82%	-	-	-	-	-
Méthylmercaptan	74-93-1	2.69	0.44						63%	-	-	-	-	-
Méthylchloroforme	71-55-6	1.33			0.1136				-	-	0%	-	-	-
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	7.61						0.000	-	-	-	-	-	0%
1,1-Dichloroéthane	75-34-3	8.41			0.721			8E-05	-	-	0%	-	-	0%
Vinylidène, chlorure de	75-35-4	0.63						0.000	-	-	-	-	-	0%
1-2 Dichloroéthane	107-06-2	0.64						6E-06	-	-	-	-	-	0%
1,2-Dichloropropane	78-87-5	0.83						8E-06	-	-	-	-	-	0%
Isopropanol	67-63-0	4.42	0.7234						0%	-	-	-	-	-
Acétone	67-64-1	16.64	2.722					0.0002	0%	-	-	-	-	0%
Acrylonitrile	107-13-1	13.73						0.0001	-	-	-	-	-	0%
Benzène	71-43-2	7.66					0.1052		-	-	-	-	2%	-
Bromodichlorométhane	75-27-4	20.96						0.0002	-	-	-	-	-	0%
Carbone, disulfure de	75-15-0	0.46	0.0748						0%	-	-	-	-	-
Tétrachlorométhane	56-23-5	0.05						5E-07	-	-	-	-	-	0%
Carbonyle, sulfure de	463-58-1	0.30	0.0489					3E-06	0%	-	-	-	-	0%
Chlorobenzène	108-90-7	2.23						0.0000	-	-	-	-	-	0%
Chloroéthane	75-00-3	10.42	1.7039					0.0001	0%	-	-	-	-	0%
Chloroforme	67-66-3	0.35						3.4E-06	-	-	-	-	-	0%
Chlorométhane	74-87-3	2.50						2E-05	-	-	-	-	-	0%
p-Dichlorobenzène	106-46-7	5.65	0.9238					6E-05	0%	-	-	-	-	0%
Dichlorofluorométhane	75-43-4	11.02						0.0001	-	-	-	-	-	0%
Dichlorométhane	75-09-2	49.64			4.254			0.0005	-	-	0%	-	-	0%
Éthanol	64-17-5	0.43	0.0708						0%	-	-	-	-	-
Éthylbenzène	100-41-4	21.08	3.4493					0.0002	1%	-	-	-	-	0%
1,2-Dibromoéthane	106-93-4	0.04						3.7E-07	-	-	-	-	-	0%
n-Hexane	110-54-3	23.14	3.7855					0.0002	0%	-	-	-	-	0%
Mercure	7439-97-6	0.00						1E-08	-	-	-	-	-	0%
Méthyl éthyl cétone	78-93-3	20.89	3.4181						0%	-	-	-	-	-
Méthylisobutylcétone	108-10-1	7.65	1.2522						0%	-	-	-	-	-
Pentane	109-66-0	13.15	2.1513					0.0001	0%	-	-	-	-	0%
Tétrachloro éthylène	127-18-4	13.76						0.0001	-	-	-	-	-	0%
trans-1,2-Dichloroéthène	156-60-5	11.25	1.8407					0.0001	1%	-	-	-	-	0%
Toluène	108-88-3	111.08	18.173						5%	-	-	-	-	-
Trichloroéthylène	79-01-6	4.45						4E-05	-	-	-	-	-	0%
Vinyle, chlorure de	75-01-4	3.63						4E-05	-	-	-	-	-	0%
Xylène (o,m,p)	1330-20-7	40.04	6.551					0.0004	3%	-	-	-	-	0%

Concentrations maximales aux récepteurs sensibles

Contaminant	CAS	Conc.biogaz (mg/m ³)	Résultats (µg/m ³)						Résultats - Pourcentage de la valeur limite					
			4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
Récepteur sensible le plus impacté		RESID_16		RESID_16				RESID_1	-	-	-	-	-	-
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-4	4.84		2.54				0.02	81%	-	-	-	-	1%

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET

Résultats de modélisation de la dispersion atmosphérique

Scénario 2 - Enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles et 100 000 t/an de résidus fins de CRD (An 17)

Concentrations maximales dans l'air ambiant et comparaison aux valeurs limites

Contaminant	CAS	Conc.biogaz (mg/m ³)	Résultats (µg/m ³)						Résultats - Pourcentage de la valeur limite					
			4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
Monoxyde de carbone	630-08-0	-			9.85	9.93			-	-	0%	0%	-	-
Dioxyde d'azote	10102-44-0	-			9.73		9.51	0.5214	-	-	4%	-	9%	1%
Dioxyde de soufre	7446-09-05	-	6.60		3.46		2.43	0.1137	1%	-	-	-	1%	0%
<i>Unitaire</i>		1.00	0.1411	0.1014	0.0739	0.0294	0.0119	1.0E-04			-			
Soufres réduits totaux (SRT) <i>additifs</i>								0.19	-	-	-	-	-	10%
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-4		9.94		5.21			0.19	166%	-	-	-	-	10%
Diméthyle, sulfure de	75-18-3	14.37	2.03						25%	-	-	-	-	-
Mercaptan éthylique	75-08-1	0.50	0.07						71%	-	-	-	-	-
Méthylmercaptan	74-93-1	2.69	0.38						54%	-	-	-	-	-
Méthylchloroforme	71-55-6	1.33			0.098				-	-	0%	-	-	-
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	7.61						0.001		-	-	-	-	4%
1,1-Dichloroéthane	75-34-3	8.41			0.622			0.0008	-	-	0%	-	-	0%
Vinylidène, chlorure de	75-35-4	0.63						0.000	-	-	-	-	-	0%
1-2 Dichloroéthane	107-06-2	0.64						6E-05	-	-	-	-	-	0%
1,2-Dichloropropane	78-87-5	0.83						8E-05	-	-	-	-	-	0%
Isopropanol	67-63-0	4.42	0.6241						0%	-	-	-	-	-
Acétone	67-64-1	16.64	2.3483					0.0017	0%	-	-	-	-	0%
Acrylonitrile	107-13-1	13.73						0.0014	-	-	-	-	-	0%
Benzène	71-43-2	7.66					0.0911		-	-	-	-	1%	-
Bromodichlorométhane	75-27-4	20.96						0.0021	-	-	-	-	-	4%
Carbone, disulfure de	75-15-0	0.46	0.0645						0%	-	-	-	-	-
Tétrachlorométhane	56-23-5	0.05						5E-06	-	-	-	-	-	0%
Carbonyle, sulfure de	463-58-1	0.30	0.0422					3E-05	0%	-	-	-	-	0%
Chlorobenzène	108-90-7	2.23						0.0002	-	-	-	-	-	0%
Chloroéthane	75-00-3	10.42	1.47					0.001	0%	-	-	-	-	0%
Chloroforme	67-66-3	0.35						3.4E-05	-	-	-	-	-	0%
Chlorométhane	74-87-3	2.50						0.0002	-	-	-	-	-	0%
p-Dichlorobenzène	106-46-7	5.65	0.797					0.0006	0%	-	-	-	-	0%
Dichlorofluorométhane	75-43-4	11.02						0.0011	-	-	-	-	-	0%
Dichlorométhane	75-09-2	49.64			3.67			0.0049	-	-	0%	-	-	0%
Éthanol	64-17-5	0.43	0.0611						0%	-	-	-	-	-
Éthylbenzène	100-41-4	21.08	2.9758					0.0021	0%	-	-	-	-	0%
1,2-Dibromoéthane	106-93-4	0.04						3.7E-06	-	-	-	-	-	0%
n-Hexane	110-54-3	23.14	3.2658					0.0023	0%	-	-	-	-	0%
Mercure	7439-97-6	0.00						1E-07	-	-	-	-	-	0%
Méthyl éthyl cétone	78-93-3	20.89	2.9488						0%	-	-	-	-	-
Méthylisobutylcétone	108-10-1	7.65	1.0803						0%	-	-	-	-	-
Pentane	109-66-0	13.15	1.856					0.0013	0%	-	-	-	-	0%
Tétrachloro éthylène	127-18-4	13.76						0.0014	-	-	-	-	-	0%
trans-1,2-Dichloroéthane	156-60-5	11.25	1.5879					0.0011	0%	-	-	-	-	0%
Toluène	108-88-3	111.08	15.678						5%	-	-	-	-	-
Trichloroéthylène	79-01-6	4.45						0.0004	-	-	-	-	-	0%
Vinyle, chlorure de	75-01-4	3.63						0.0004	-	-	-	-	-	2%
Xylène (o,m,p)	1330-20-7	40.04	5.6516					0.004	3%	-	-	-	-	0%

Concentrations maximales aux récepteurs sensibles

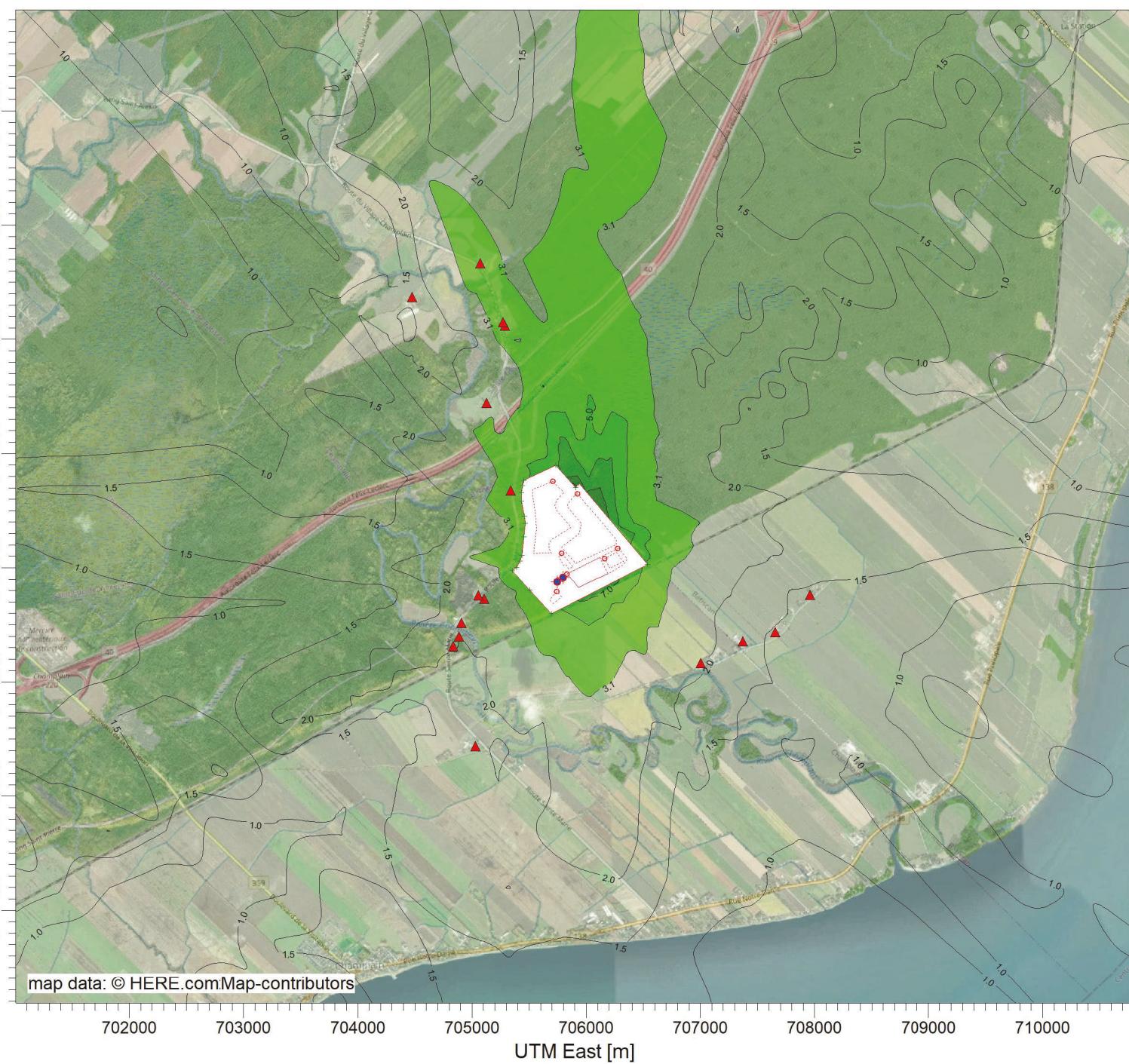
Contaminant	CAS	Conc.biogaz (mg/m ³)	Résultats (µg/m ³)						Résultats - Pourcentage de la valeur limite					
			4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
Récepteur sensible le plus impacté		RESID_16		RESID_16				RESID_1	-	-	-	-	-	-
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-4	4.48		2.35				0.02	75%	-	-	-	-	1%

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET
Résultats de modélisation de la dispersion atmosphérique

Résultats détaillés pour le paramètre du sulfure d'hydrogène (H_2S) sur 4 minutes

Paramètre	Concentration en H_2S et comparaison à la norme		
	Scénario 0	Scénario 1	Scénario 2
Concentration maximale dans l'air ambiant à l'extérieur de la limite de propriété sur 4 minutes	18.81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (313% de la norme sur 4 min)	9.94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (166% de la norme sur 4 min)	9.94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (166% de la norme sur 4 min)
Concentration maximale aux récepteurs sensibles	RESIDENCE_1	5.11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (85%)	1.87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (31%)
	RESIDENCE_2	5.23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (87%)	1.93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (32%)
	RESIDENCE_3	4.36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (73%)	1.52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (25%)
	RESIDENCE_4	3.83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (64%)	1.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (21%)
	RESIDENCE_5	3.94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (66%)	1.22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20%)
	RESIDENCE_6	5.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (84%)	2.50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (42%)
	RESIDENCE_7	3.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50%)	1.44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24%)
	RESIDENCE_8	7.90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (132%)	2.47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (41%)
	RESIDENCE_9	7.41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (123%)	2.61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (44%)
	RESIDENCE_10	7.36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (123%)	2.58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (43%)
	RESIDENCE_11	3.96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (66%)	1.73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (29%)
	RESIDENCE_12	3.19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (53%)	1.51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (25%)
	RESIDENCE_13	2.74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (46%)	1.32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (22%)
	RESIDENCE_14	2.60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (43%)	1.24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (21%)
	RESIDENCE_15	3.18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (53%)	1.08 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (18%)
	RESIDENCE_16	6.64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (111%)	4.84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (81%)

ANNEXE G – RÉSULTATS – CARTES D'ISOLIGNES DE CONCENTRATION



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 15.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ at (705906.10, 5150703.61)



COMMENTS: SCÉNARIO 0 - SITUATION ACTUELLE Contaminant : H2S (SULFURE D'HYDROGÈNE) Maximum des concentrations moyennes sur 1 heure Valeur limite : 3.14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (équivalent à 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 4 minutes)	SOURCES: 12	COMPANY NAME: Tetra Tech QI inc.
RECEPTORS: 1222	MODELER: Guillaume Nachin, ing. M.Eng	 TETRA TECH
OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:50 000	
MAX: 15.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	DATE: 2023-09-18	
	PROJECT NO.: 715-19751TP	

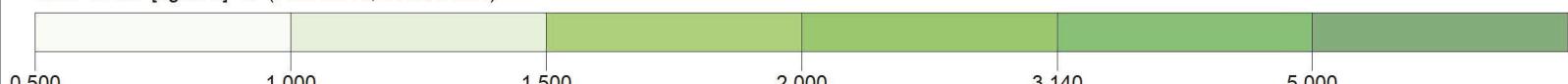
PROJECT TITLE:
Projet d'agrandissement du LET de Champlain
Étude d'impacts sur l'environnement



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 5.208 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] at (705906.10, 5150703.61)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMMENTS:
SCÉNARIO 1 - An 17 - Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles

Contaminant : H2S (SULFURE D'HYDROGÈNE)

Maximum des concentrations moyennes sur 1 heure

Valeur limite : 3.14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (équivalent à 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 4 minutes)

SOURCES:
12

RECEPTORS:
1222

OUTPUT TYPE:
Concentration

MAX:
5.208 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

COMPANY NAME:
Tetra Tech QI inc.

MODELER:
Guillaume Nachin, ing. M.Ing

SCALE:
1:50 000

DATE:
2023-09-18



PROJECT NO.:

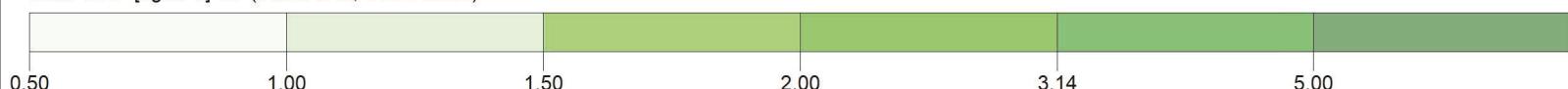
715-19751TTP



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 5.21 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] at (705906.10, 5150703.61)



COMMENTS:
SCÉNARIO 2 - An 17 - Enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles et 100 000 t/an de résidus fins de CRD

Contaminant : H₂S (SULFURE D'HYDROGÈNE)

Maximum des concentrations moyennes sur 1 heure

Valeur limite : 3.14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (équivalent à 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 4 minutes)

SOURCES:
12

RECEPTORS:
1222

OUTPUT TYPE:
Concentration

MAX:
5.21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

COMPANY NAME:
Tetra Tech QI inc.

MODELER:
Guillaume Nachin, ing. M.Ing

SCALE:
1:50 000

DATE:
2023-09-18



TETRA TECH

PROJECT NO.:
715-19751TPP



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

Max: 4.97E-01 [ug/m³] at (706190.36, 5150441.02)



COMMENTS:
SCÉNARIO 0 - SITUATION ACTUELLE
Contaminant : H2S (SULFURE D'HYDROGÈNE)
Maximum des concentrations moyennes annuelles
Valeur limite : 2 µg/m³

SOURCES:
12

COMPANY NAME:
Tetra Tech QI inc.

RECEPTORS:
1222

MODELER:
Guillaume Nachin, ing. M.Ing

OUTPUT TYPE:
Concentration

SCALE:
1:50 000
0 2 km

MAX:

DATE:

4.97E-01 ug/m³

2023-09-18



TETRA TECH

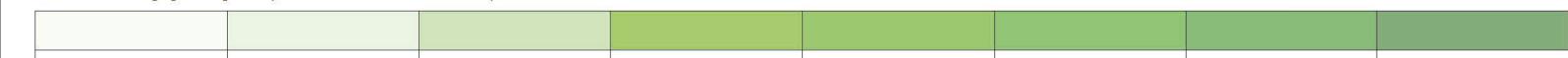
PROJECT NO.:
715-19751TPP



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 0.194 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] at (706158.66, 5150478.35)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMMENTS:
SCÉNARIO 1 - An 17 - Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles

Contaminant : H2S (SULFURE D'HYDROGÈNE)

Maximum des concentrations moyennes annuelles

Valeur limite : 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SOURCES:
12

COMPANY NAME:
Tetra Tech QI inc.

RECEPTORS:
1222

MODELER:
Guillaume Nachin, ing. M.Ing

OUTPUT TYPE:
Concentration

SCALE:
1:50 000
0 2 km

MAX:

DATE:

0.194 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2023-09-18



TETRA TECH

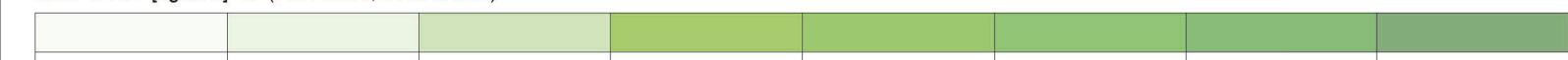
PROJECT NO.:
715-19751TPP



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 0.192 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] at (706158.66, 5150478.35)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMMENTS:
SCÉNARIO 2 - An 17 - Enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles et 100 000 t/an de résidus fins de CRD

Contaminant : H₂S (SULFURE D'HYDROGÈNE)

Maximum des concentrations moyennes annuelles

Valeur limite : 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SOURCES:
12

RECEPTORS:
1222

OUTPUT TYPE:
Concentration

MAX:
0.192 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

COMPANY NAME:
Tetra Tech QI inc.

MODELER:
Guillaume Nachin, ing. M.Eng

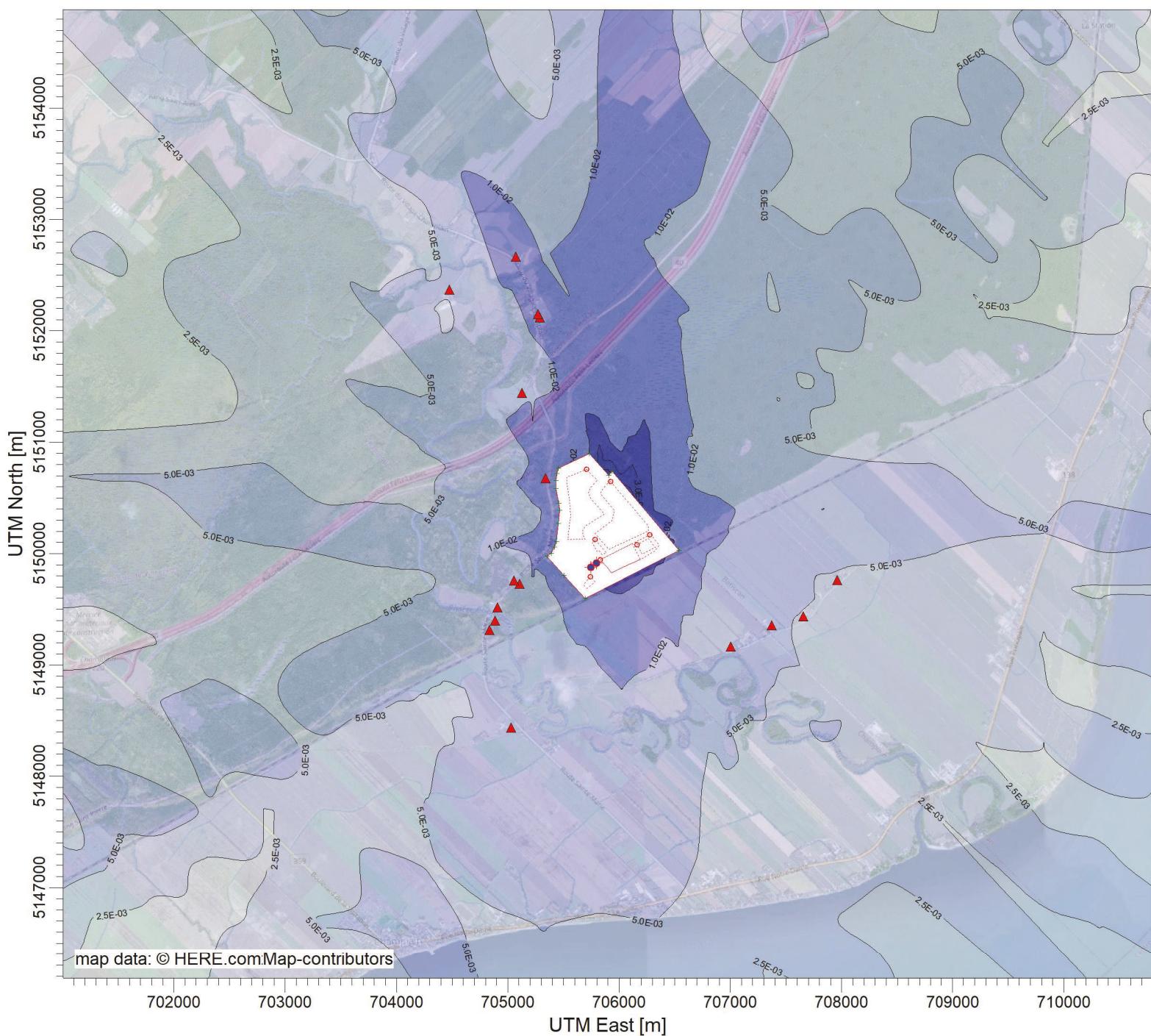
SCALE:
1:50 000

DATE:
2023-09-18



TETRA TECH

PROJECT NO.:
715-19751TTP



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 5.0E-02 [ug/m³] at (705906.10, 5150703.61)

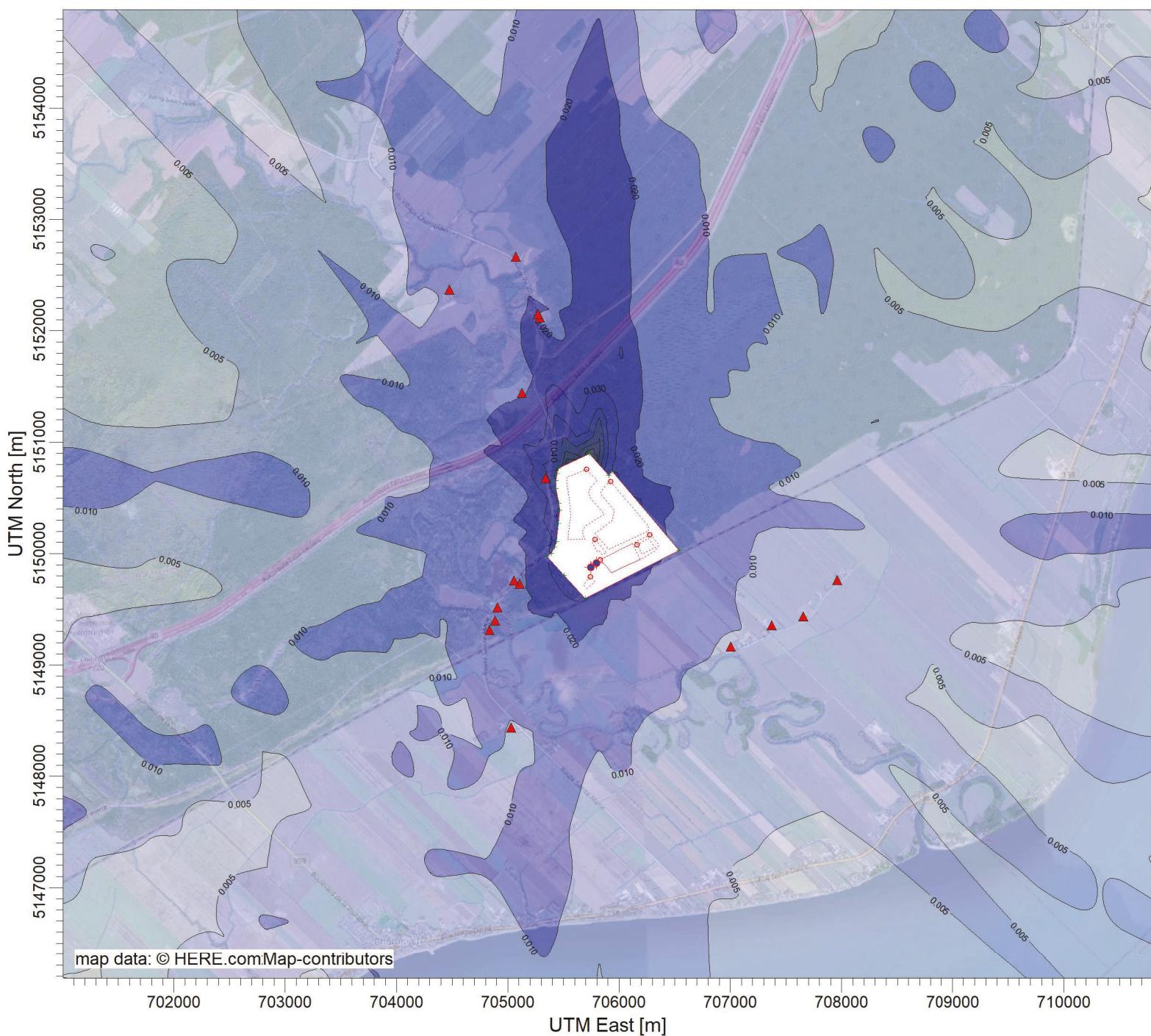
ug/m³



COMMENTS: SCÉNARIO 0 - SITUATION ACTUELLE Contaminant : UNITAIRE (concentration arbitraire 1 mg/m ³ dans le biogaz) Maximum des concentrations moyennes sur 1 heure	SOURCES: 12	COMPANY NAME: Tetra Tech QI inc.
	RECEPTORS: 1222	MODELER: Guillaume Nachin, ing. M.Eng
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:50 000
	MAX: 5.0E-02 ug/m³	DATE: 2023-09-18
		PROJECT NO.: 715-19751TTP



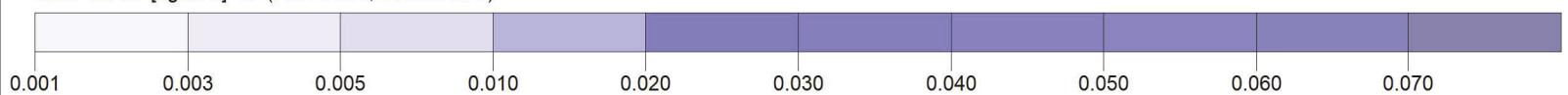
TETRA TECH



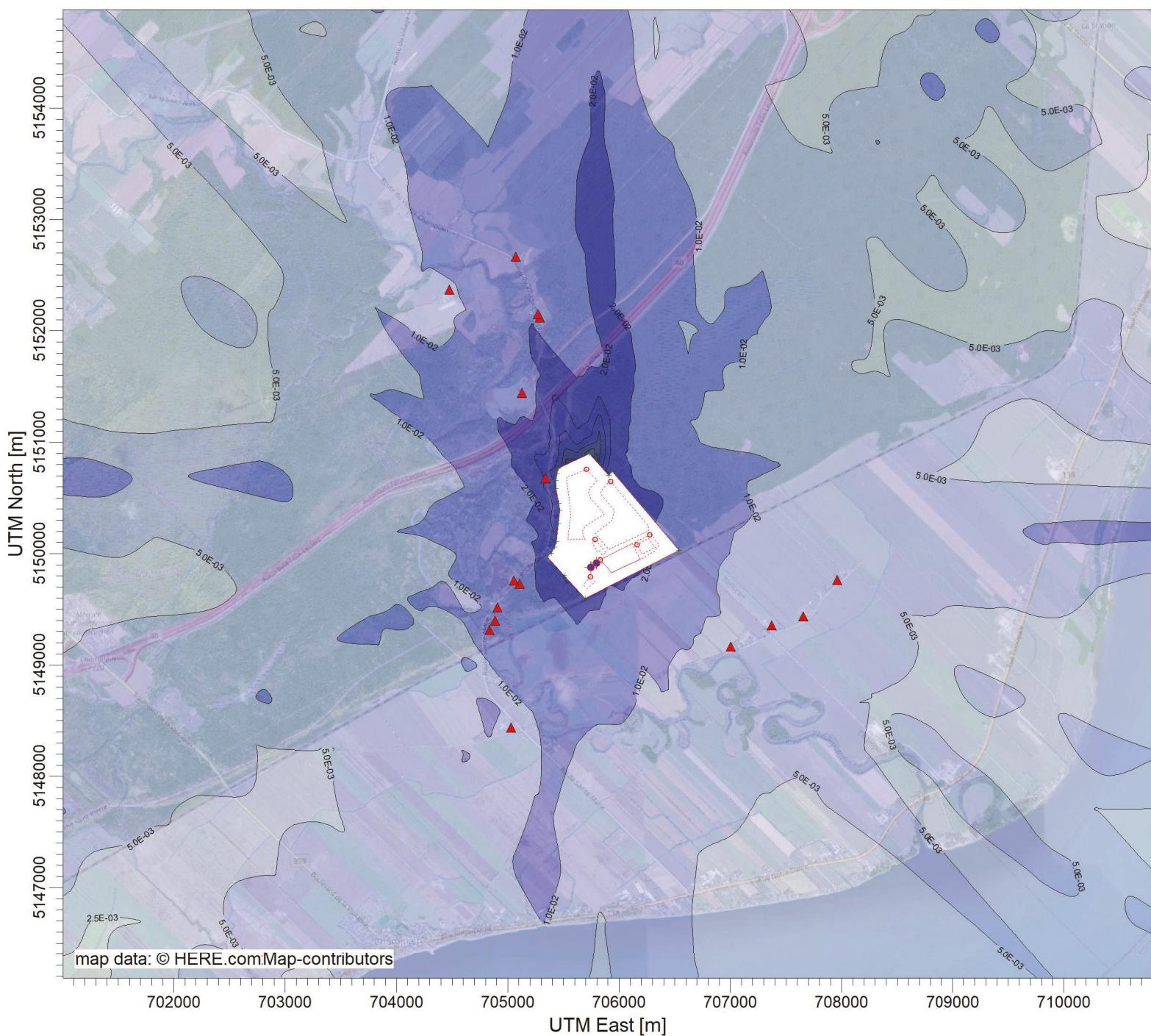
PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 0.086 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] at (705761.83, 5150863.78)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



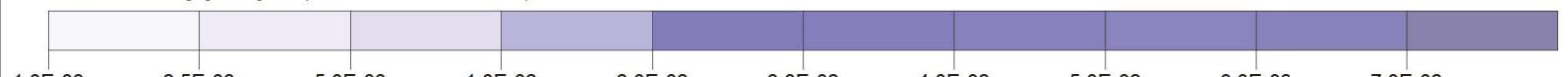
COMMENTS: SCÉNARIO 1 - An 17 - Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles Contaminant : UNITAIRE (concentration arbitraire 1 mg/m³ dans le biogaz) Maximum des concentrations moyennes sur 1 heure	SOURCES: 12	COMPANY NAME: Tetra Tech QI inc.
RECEPTORS: 1222	MODELER: Guillaume Nachin, ing. M.Eng	TETRA TECH
OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:50 000	
MAX: 0.086 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	DATE: 2023-09-18	



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 7.4E-02 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] at (705761.83, 5150863.78)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMMENTS:
SCÉNARIO 2 - An 17 - Enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles et 100 000 t/an de résidus fins de CRD
Contaminant : UNITAIRE
(concentration arbitraire 1 mg/m³ dans le biogaz)
Maximum des concentrations moyennes sur 1 heure

SOURCES:
12

RECEPTORS:
1222

OUTPUT TYPE:
Concentration

MAX:
7.4E-02 ug/m³

COMPANY NAME:
Tetra Tech QI inc.

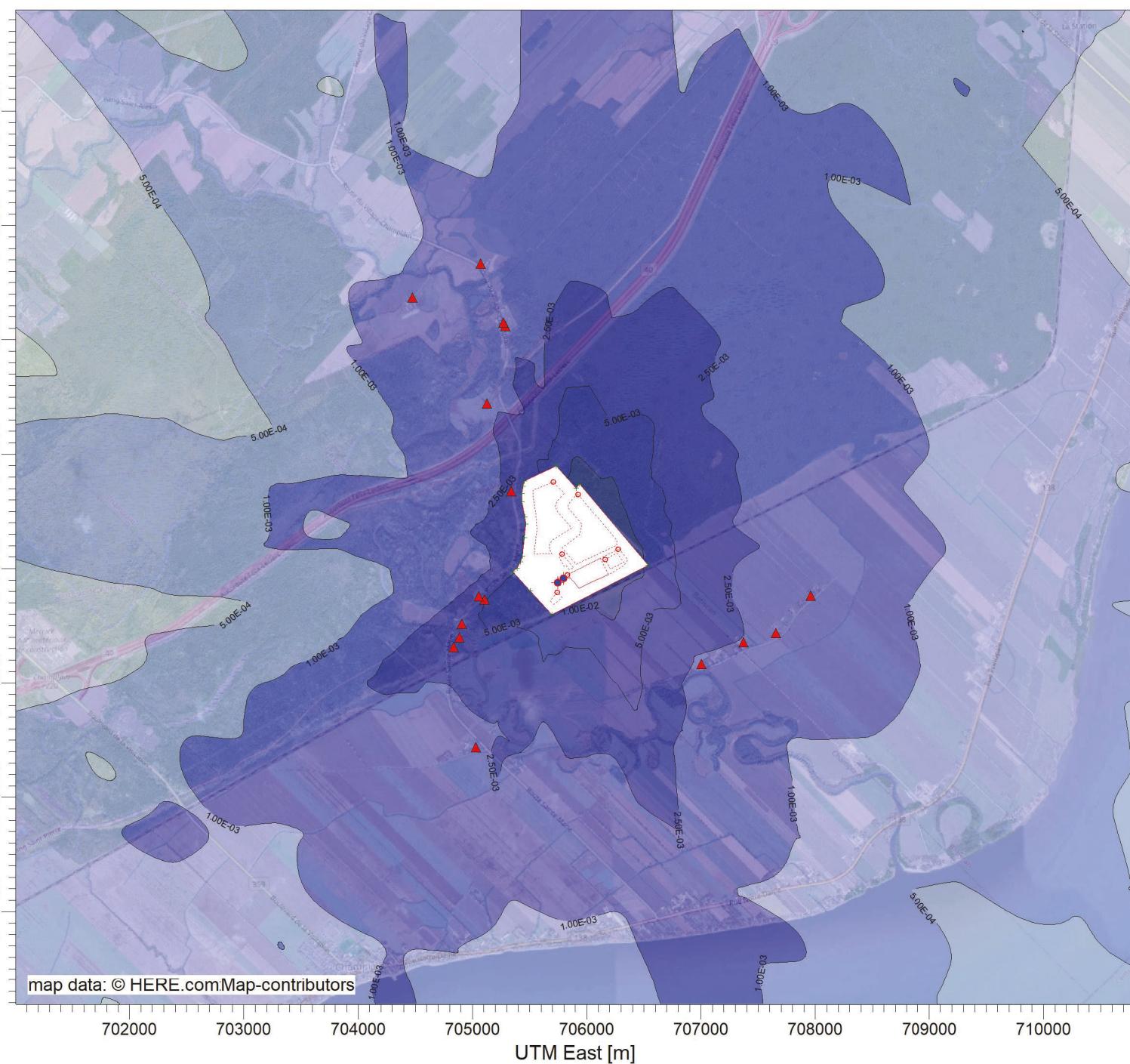
MODELER:
Guillaume Nachin, ing. M.Eng

SCALE:
1:50 000

DATE:
2023-09-18



TETRA TECH
PROJECT NO.:
715-19751TTP



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 8-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 2.02E-02 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] at (705906.10, 5150703.61)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMMENTS:
SCÉNARIO 0 - SITUATION ACTUELLE
Contaminant : UNITAIRE
(concentration arbitraire 1 mg/m³ dans le biogaz)
Maximum des concentrations moyennes sur 8 heures

SOURCES:
12

COMPANY NAME:
Tetra Tech QI inc.

RECEPTORS:
1222

MODELER:
Guillaume Nachin, ing. M.Eng

OUTPUT TYPE:
Concentration

SCALE:
1:50 000

MAX:

DATE:

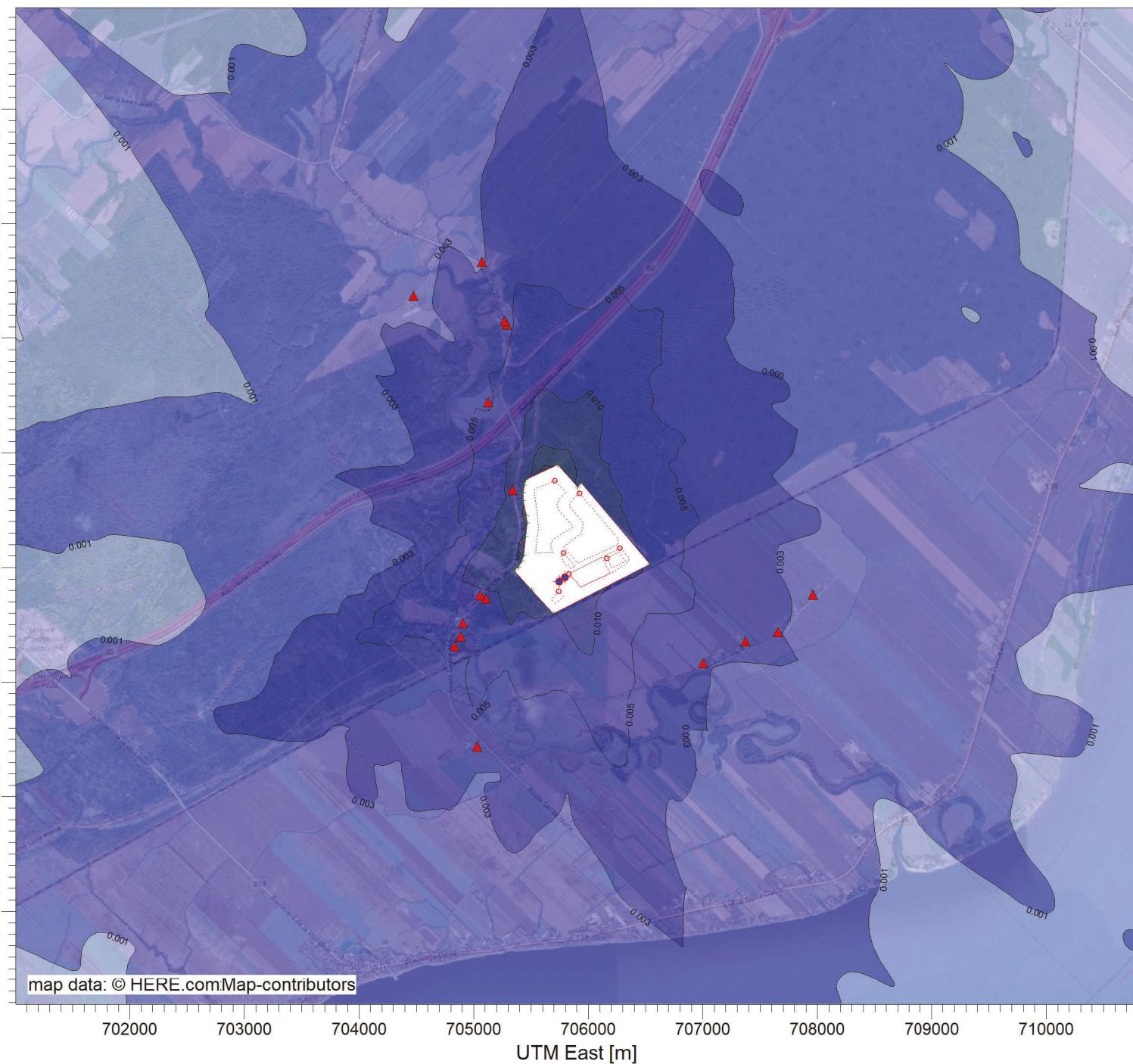
2.02E-02 ug/m³

2023-09-18



TETRA TECH

PROJECT NO.:
715-19751TPP



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 8-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 0.034 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] at (705612.47, 5150839.67)



COMMENTS:
SCÉNARIO 1 - An 17 - Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles
Contaminant : UNITAIRE
(concentration arbitraire 1 mg/m³ dans le biogaz)
Maximum des concentrations moyennes sur 8 heures

SOURCES:
12

COMPANY NAME:
Tetra Tech QI inc.

RECEPTORS:
1222

MODELER:
Guillaume Nachin, ing. M.Ing

OUTPUT TYPE:
Concentration

SCALE:
1:50 000
0 2 km

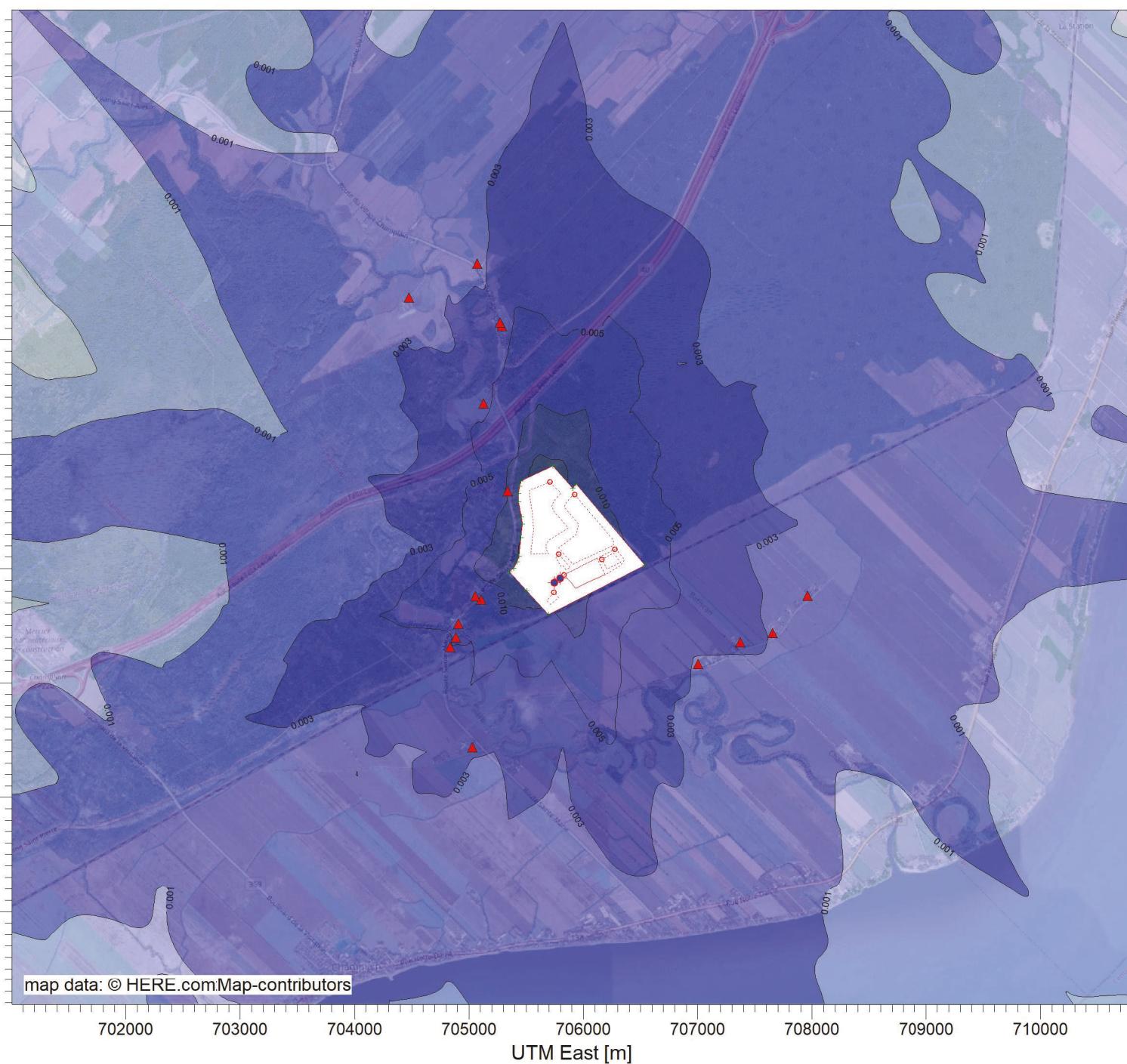
MAX:
0.034 ug/m³

DATE:
2023-09-18



TETRA TECH

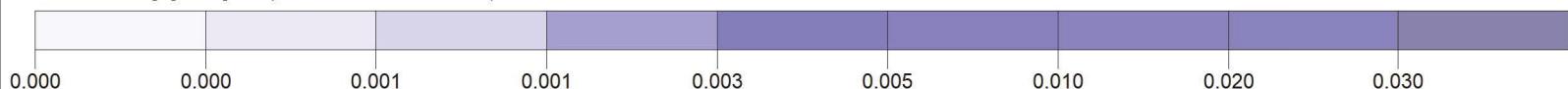
PROJECT NO.:
715-19751TP



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 8-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 0.029 [ug/m³] at (705612.47, 5150839.67)

ug/m³



COMMENTS:
SCÉNARIO 2 - An 17 - Enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles et 100 000 t/an de résidus fins de CRD
Contaminant : UNITAIRE
(concentration arbitraire 1 mg/m³ dans le biogaz)
Maximum des concentrations moyennes sur 8 heures

SOURCES:
12

RECEPTORS:
1222

OUTPUT TYPE:
Concentration

MAX:
0.029 ug/m³

COMPANY NAME:
Tetra Tech QI inc.

MODELER:
Guillaume Nachin, ing. M.Eng

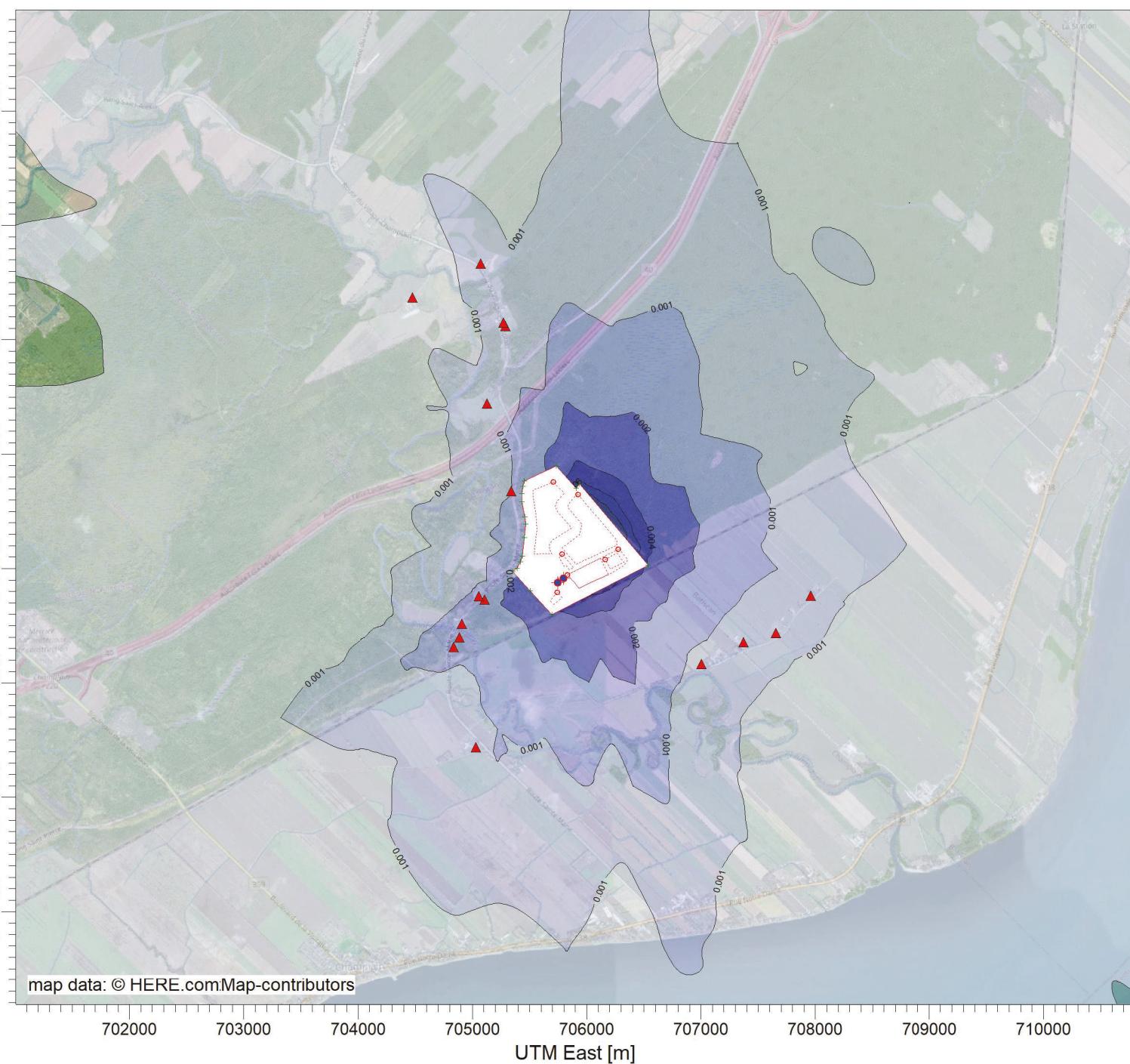
SCALE:
1:50 000

DATE:
2023-09-18



TETRA TECH

PROJECT NO.:
715-19751TTP



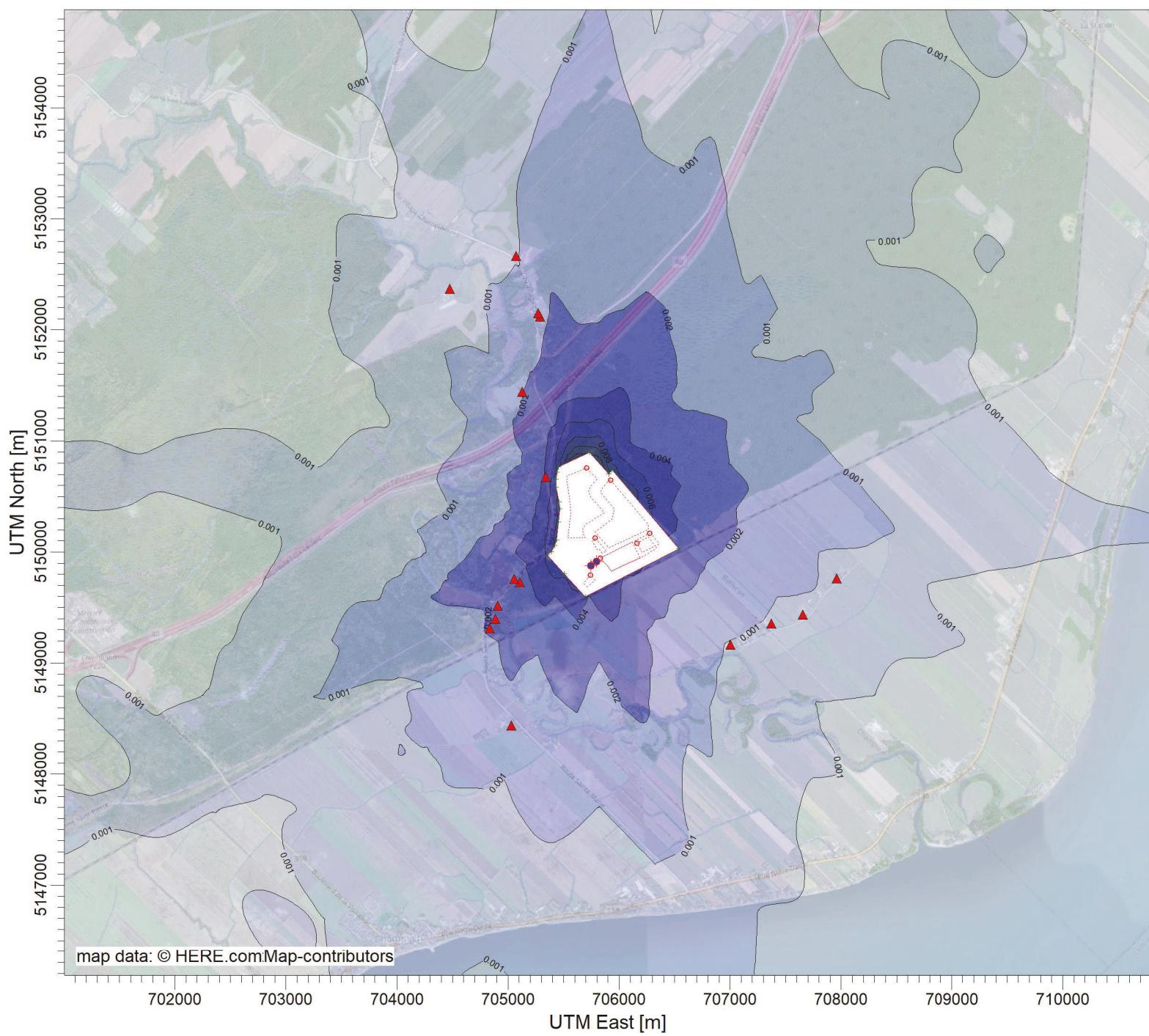
PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 0.010 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] at (706285.48, 5150329.05)



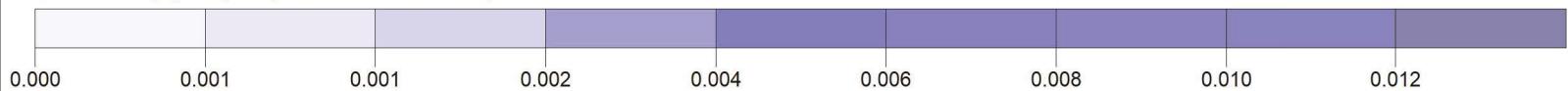
COMMENTS: SCÉNARIO 0 - SITUATION ACTUELLE Contaminant : UNITAIRE (concentration arbitraire 1 mg/m ³ dans le biogaz) Maximum des concentrations moyennes sur 24 heures	SOURCES: 12	COMPANY NAME: Tetra Tech QI inc.
RECEPTORS: 1222	MODELER: Guillaume Nachin, ing. M.Eng	 TETRA TECH
OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:50 000	
MAX: 0.010 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	DATE: 2023-09-18	
PROJECT NO.: 715-19751TTP		



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

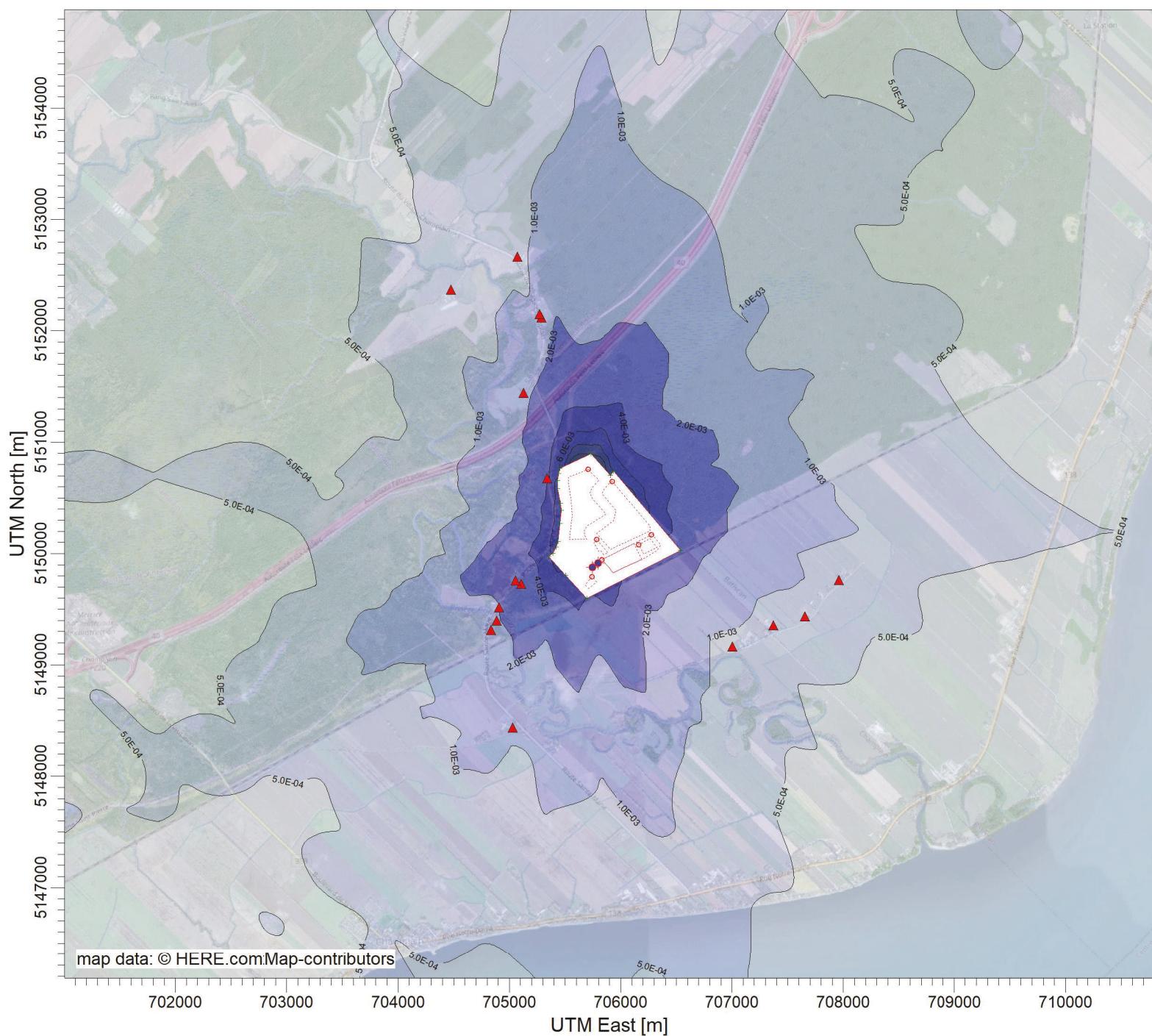
Max: 0.014 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] at (705612.47, 5150839.67)



COMMENTS: SCÉNARIO 1 - An 17 - Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles Contaminant : UNITAIRE (concentration arbitraire 1 mg/m ³ dans le biogaz) Maximum des concentrations moyennes sur 24 heures	SOURCES: 12	COMPANY NAME: Tetra Tech QI inc.
RECEPTORS: 1222	MODELER: Guillaume Nachin, ing. M.Ing	
OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:50 000	
MAX: 0.014 ug/m ³	DATE: 2023-09-18	PROJECT NO.: 715-19751TTP



TETRA TECH



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 1.2E-02 [ug/m³] at (705612.47, 5150839.67)

ug/m³



COMMENTS:
SCÉNARIO 2 - An 17 - Enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles et 100 000 t/an de résidus fins de CRD

Contaminant : UNITAIRE

(concentration arbitraire 1 mg/m³ dans le biogaz)

Maximum des concentrations moyennes sur 24 heures

SOURCES:
12

RECEPTORS:
1222

OUTPUT TYPE:
Concentration

MAX:
1.2E-02 ug/m³

COMPANY NAME:
Tetra Tech QI inc.

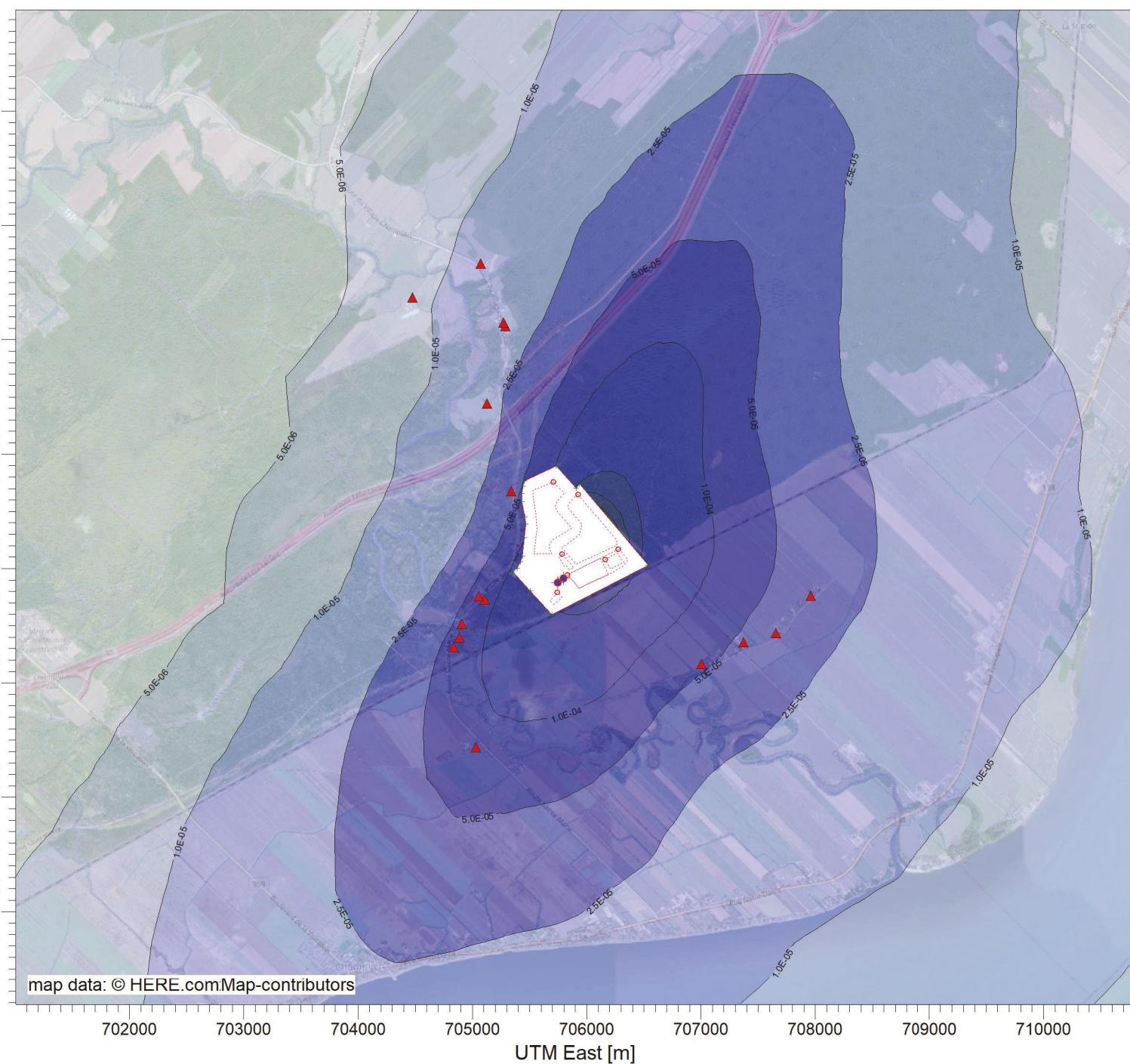
MODELER:
Guillaume Nachin, ing. M.Eng

SCALE:
1:50 000

DATE:
2023-09-18



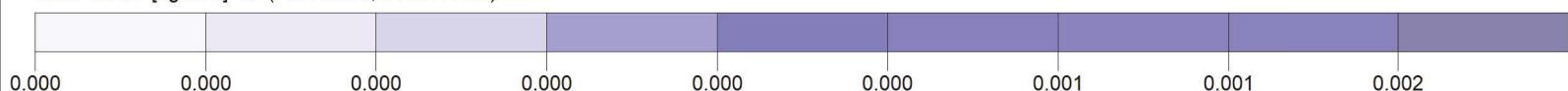
TETRA TECH
PROJECT NO.:
715-19751TP



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 0.002 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] at (706190.36, 5150441.02)

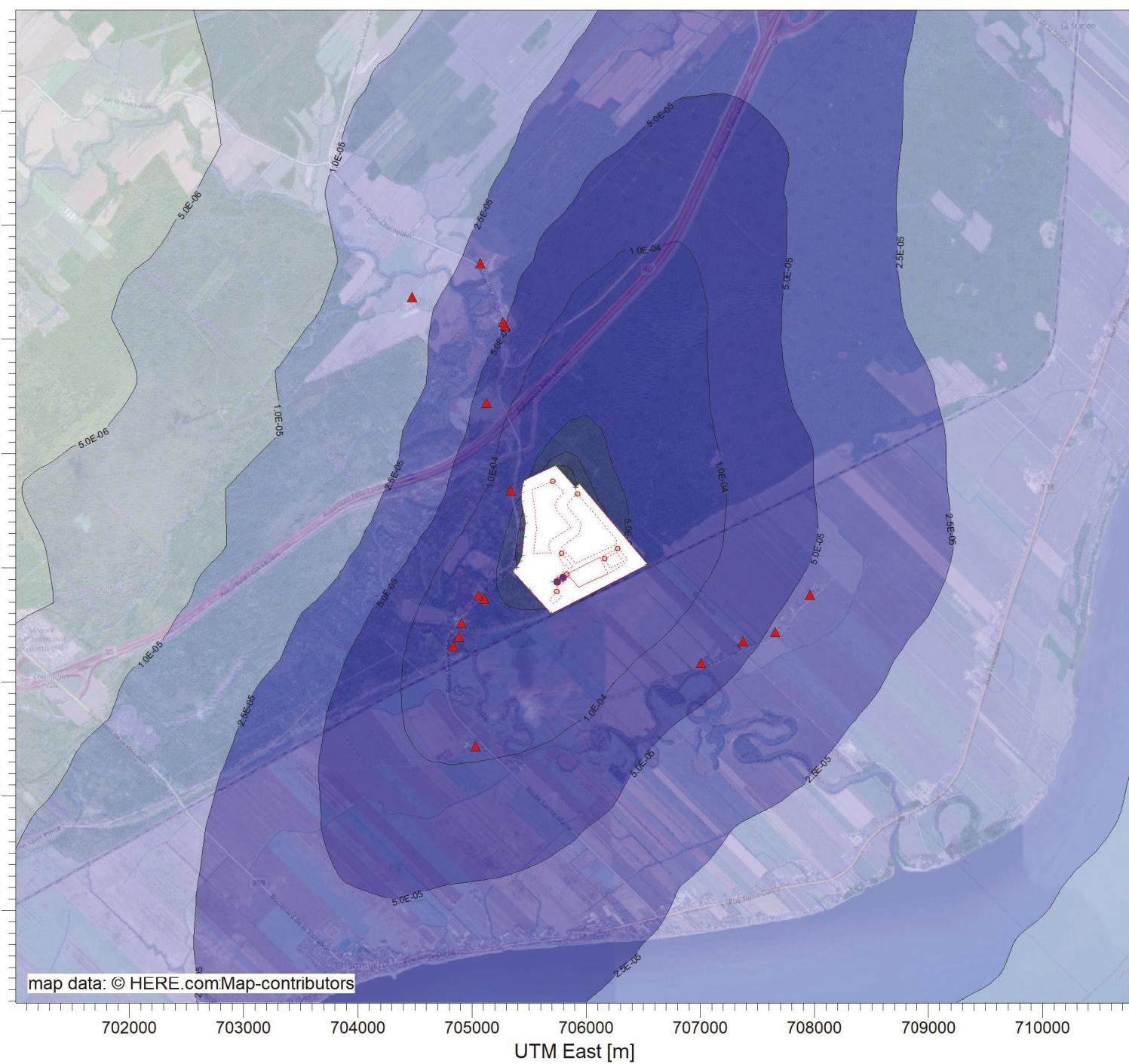
$\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMMENTS: SCÉNARIO 0 - SITUATION ACTUELLE Contaminant : UNITAIRE (concentration arbitraire 1 mg/m ³ dans le biogaz) Maximum des concentrations moyennes annuelles	SOURCES: 12	COMPANY NAME: Tetra Tech QI inc.
	RECEPTORS: 1222	MODELER: Guillaume Nachin, ing. M.Eng
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:50 000
	MAX: 0.002 ug/m³	DATE: 2023-09-18
		PROJECT NO.: 715-19751TTP



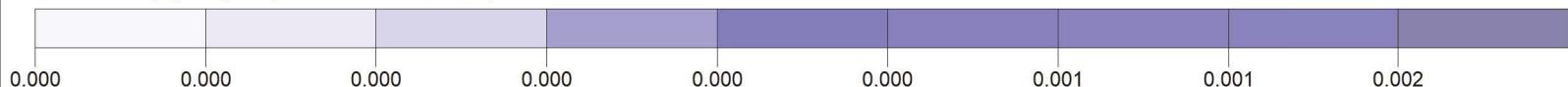
TETRA TECH



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 0.002 [ug/m³] at (705819.53, 5150799.71)

ug/m³

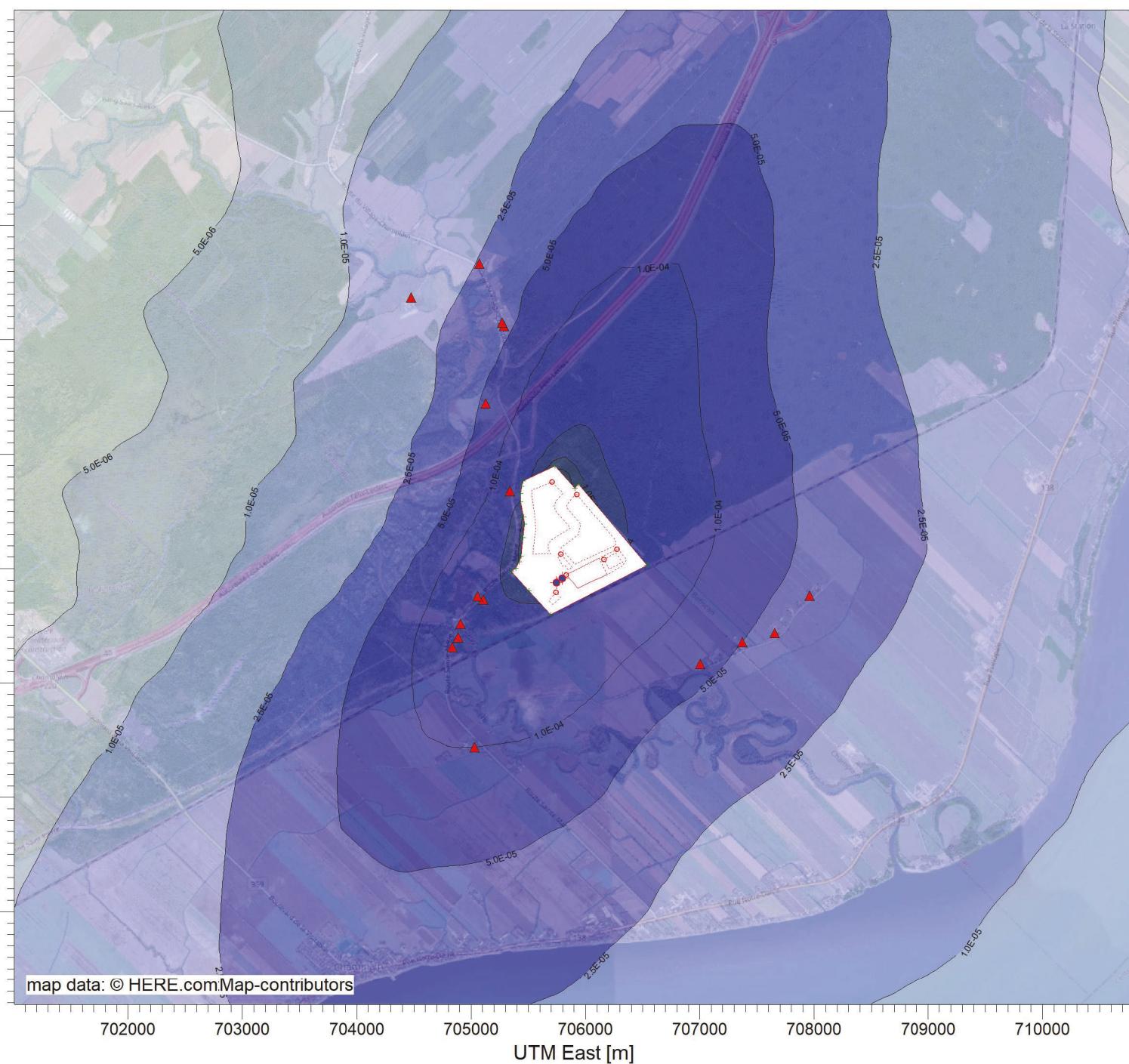


COMMENTS: SCÉNARIO 1 - An 17 - Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles Contaminant : UNITAIRE (concentration arbitraire 1 mg/m ³ dans le biogaz) Maximum des concentrations moyennes annuelles	SOURCES: 12	COMPANY NAME: Tetra Tech QI inc.
	RECEPTORS: 1222	MODELER: Guillaume Nachin, ing. M.Ing
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:50 000
	MAX: 0.002 ug/m³	DATE: 2023-09-18



TETRA TECH

PROJECT NO.:
715-19751TPP



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 1.8E-03 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] at (705819.53, 5150799.71)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

1.0E-06	5.0E-06	1.0E-05	2.5E-05	5.0E-05	1.0E-04	5.0E-04	1.0E-03	1.5E-03
COMMENTS:	SOURCES:	COMPANY NAME:						
SCÉNARIO 2 - An 17 - Enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles et 100 000 t/an de résidus fins de CRD	12	Tetra Tech QI inc.						
Contaminant : UNITAIRE	RECEPTORS:	MODELER:						
(concentration arbitraire 1 mg/m ³ dans le biogaz)	1222	Guillaume Nachin, ing. M.Ing						
Maximum des concentrations moyennes annuelles	OUTPUT TYPE:	SCALE:	1:50 000					
	Concentration	0	2 km					
	MAX:	DATE:						
	1.8E-03 ug/m ³	2023-09-18						
		PROJECT NO.:						
		715-19751TTP						



TETRA TECH

ANNEXE B.2 - RÉVISION DE L'ÉTUDE DE DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE



À : GFL Environmental inc. et Énercycle

Copie : Dominique Grenier, ing. – Directrice de marché, Tetra Tech QI inc.

De : Guillaume Nachin, ing. M.Ing – Chargé de projet, Tetra Tech QI inc.

Date : 13 juin 2024

Sujet : 715-19751TTP Agrandissement du LET de Champlain : modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants

1.0 INTRODUCTION ET CONTEXTE

GFL Environmental inc. (GFL) a mandaté Tetra Tech QI inc. (Tetra Tech) pour réaliser des travaux de conception et des études techniques dans le cadre du projet d'agrandissement du LET de Champlain.

Dans le contexte de l'étude d'impacts sur l'environnement du projet, Tetra Tech a produit une étude de dispersion atmosphérique des contaminants. La version la plus récente du rapport d'étude, présentant la méthode et les résultats de la modélisation, s'intitule :

Tetra Tech QI inc. 21 septembre 2023. *Projet d'agrandissement du LET de Champlain – Rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique – Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques – Dossier 3211-23-094. Projet 19751TTP. Révision 04 (Tetra Tech, 2023)*

Depuis la date d'émission de la dernière version de cette étude, des changements ont été apportés au calendrier d'exploitation de l'agrandissement du LET. Le plan de séquençage a été révisé, soit la projection des superficies ouvertes et fermées détaillées par année. Ce changement peut avoir un impact sur les émissions fugitives de biogaz à la surface du lieu d'enfouissement.

Il doit être souligné que la géométrie du site, sa durée de vie, et le tonnage des matières enfouies sont inchangés, correspondant à un taux d'enfouissement maximal de 250 000 t/an de matières résiduelles et résidus fins de centre de tri de CRD pendant 22 ans.

Tetra Tech a mis à jour ses calculs ainsi que le modèle de dispersion pour refléter le nouveau séquençage prévu pour l'agrandissement du LET. Cette note technique présente les changements observés au niveau des concentrations ambiantes de contaminants, en particulier du sulfure d'hydrogène (H₂S), et réévalue l'impact du projet sur la qualité de l'air ambiant.

2.0 MÉTHODOLOGIE

Certains calculs sont mis à jour pour tenir compte du nouveau plan de séquençage : bilan des volumes de biogaz, identification des scénarios simulés, calcul des taux d'émission des contaminants. Toutefois, plusieurs éléments du modèle sont repris tels quels de la révision 04 de l'étude déjà déposée au MELCCFP.

2.1 ASPECTS DU MODÈLE DE DISPERSION REPRIS À L'IDENTIQUE

Le rapport de modélisation le plus récent (Tetra Tech, 2023) détaille de façon exhaustive toutes les composantes du modèle. Les éléments suivants sont repris à l'identique, et ne seront pas présentés dans ces pages. Le lecteur est invité à consulter le rapport pour davantage de précisions :

- Contaminants modélisés : soufres réduits totaux (H₂S, DMS, éthanethiol, méthane-thiol), composés organiques volatils, produits de combustion;
- Valeurs limites et concentrations initiales;
- Modèle AERMOD (U.S. EPA) dans sa version la plus récente;
- Données météorologiques : Trois-Rivières 2014—2018;

...2

- Domaine de modélisation;
- Topographie;
- Grille de récepteurs;
- Récepteurs sensibles;
- Limite de propriété;
- Sources d'émission de contaminants;
- Tonnages enfoui (t/an) de matières résiduelles et résidus fins de centre de tri de CRD;
- Modèle LandGEM de génération de biogaz;

2.2 RÉVISION DES TAUX D'ÉMISSION DES CONTAMINANTS

L'agrandissement du LET sera muni de conduites horizontales pour le soutirage du biogaz dans les zones d'enfouissement en opération, et de puits verticaux pour le soutirage dans les zones munies d'un recouvrement final imperméable avec géomembrane. L'efficacité globale du système de soutirage actif, soit la proportion de biogaz générée par le site qui est captée pour destruction, dépend des superficies ouvertes et fermées sur le lieu d'enfouissement qui sont décrites dans le plan de séquençage de l'agrandissement du LET.

Selon les calculs révisés, les émissions fugitives de biogaz sont maximales à l'an 11 de l'opération de l'agrandissement du LET (voir **Tableau 1**). L'an 11 représente donc un pire cas de figure en termes d'impact sur la qualité de l'air ambiant. À titre de comparaison, dans la version précédente des calculs (Tetra Tech, 2023), l'an 17 avait été identifié comme pire cas de figure.

Trois (3) scénarios sont simulés, soit :

- **Scénario 0** : Situation actuelle représentant les conditions d'opérations du LET en 2023. Les tonnages considérés sont ceux réellement enfouis entre 1982 et 2009 dans le LES, puis à partir de 2010 dans le LET;
- **Scénario 1** : An 11, considérant l'enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles dans l'agrandissement du LET;
- **Scénario 2** : An 11, considérant l'enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles et 100 000 t/an de résidus fins de CRD dans l'agrandissement du LET.

Le scénario 0 est inchangé par rapport à la version à jour de l'étude remise au MELCCFP (Tetra Tech, 2023). Les taux d'émission des contaminants des scénarios 1 et 2 ont été réévalués en tenant compte du bilan révisé des volumes de biogaz. Les taux d'émission de H₂S à la surface des zones d'enfouissement sont présentés au **Tableau 2**. Les taux d'émission établis pour toutes les sources et pour tous les contaminants modélisés peuvent être consultés à l'**Annexe C**.

Tableau 1 – Résultats du bilan des volumes de biogaz

Paramètre	Scénario 0	Scénario 1	Scénario 2
Année	2023	An 11 250 000 t/an de M.R.	An 11 150 000 t/an de M.R. 100 000 t/an de résidus fins de CRD
Taux de génération du biogaz	LES : 3 399 125 m ³ LET : 9 054 388 m ³	LES : 1 694 952 m ³ LET : 7 059 191 m ³ Agrandissement du LET : 21 860 932 m ³	LES : 1 694 952 m ³ LET : 7 059 191 m ³ Agrandissement du LET : 18 931 071 m ³
Efficacité de captage des biogaz	LES : 45 % LET : 91 %	LES : 45 % LET : 95 % Agrandissement du LET : 83 %	LES : 45 % LET : 95 % Agrandissement du LET : 83 %
Émissions diffuses de biogaz	LES : 1 869 519 m ³ LET : 900 064 m ³	LES : 932 224 m ³ LET : 352 960 m ³ Agrandissement du LET : 3 745 075 m ³	LES : 932 224 m ³ LET : 352 960 m ³ Agrandissement du LET : 3 243 150 m ³

Tableau 2 – Taux d'émission de H₂S à la surface des zones d'enfouissement

Paramètre	Scénario 0	Scénario 1	Scénario 2
Année	2023	An 11 250 000 t/an de M.R.	An 11 150 000 t/an de M.R. 100 000 t/an de résidus fins de CRD
Émissions diffuses de biogaz	LES : 1 869 519 m ³ LET : 900 064 m ³	LES : 932 224 m ³ LET : 352 960 m ³ Agrandissement du LET : 3 745 075 m ³	LES : 932 224 m ³ LET : 352 960 m ³ Agrandissement du LET : 3 243 150 m ³
Superficie du chapeau	LES : 136 593 m ² LET : 75 721 m ²	LES : 136 593 m ² LET : 75 721 m ² Agrandissement du LET : 124 474 m ²	LES : 136 593 m ² LET : 75 721 m ² Agrandissement du LET : 124 474 m ²
Concentration en H ₂ S	LES : 301.1 mg/m ³ LET : 301.1 mg/m ³	LES : 301.1 mg/m ³ LET : 301.1 mg/m ³ Agrandissement du LET : 44.6 mg/m ³	LES : 301.1 mg/m ³ LET : 301.1 mg/m ³ Agrandissement du LET : 44.6 mg/m ³
Émissions annuelles de H ₂ S	LES : 562.9 kg/an LET : 271.0 kg/an	LES : 280.7 kg/an LET : 106.3 kg/an Agrandissement du LET : 166.9 kg/an	LES : 280.7 kg/an LET : 106.3 kg/an Agrandissement du LET : 144.5 kg/an
Taux d'émission de H ₂ S	LES : 1.31x10 ⁻⁷ g/m ² .s LET : 1.13x10 ⁻⁷ g/m ² .s	LES : 6.52x10 ⁻⁸ g/m ² .s LET : 5.76x10 ⁻⁸ g/m ² .s Agrandissement du LET : 4.25x10 ⁻⁸ g/m ² .s	LES : 6.52x10 ⁻⁸ g/m ² .s LET : 5.76x10 ⁻⁸ g/m ² .s Agrandissement du LET : 3.68x10 ⁻⁸ g/m ² .s

3.0 RÉSULTATS

Les résultats montrent un dépassement à l'extérieur de la limite de propriété de la norme sur 4 minutes pour le paramètre du sulfure d'hydrogène (H_2S) et ce, pour les trois (3) scénarios modélisés. La norme sur 4 minutes est également dépassée à l'endroit des récepteurs sensibles RESIDENCE_8, RESIDENCE_9, RESIDENCE_10 et RESIDENCE_16 pour le Scénario 0. Aucun récepteur sensible n'est impacté par un dépassement de norme dans le Scénario 1 et le Scénario 2.

- Maximum des concentrations ambiantes en H_2S sur 4 minutes à l'extérieur de la limite de propriété :
 - **Scénario 0 : 28,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** vs. Norme 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (476 % de la norme)
 - **Scénario 1 : 14,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** vs. Norme 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (234 % de la norme)
 - **Scénario 2 : 14,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** vs. Norme 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (234 % de la norme)
- Maximum des concentrations en H_2S sur 4 minutes aux récepteurs sensibles :
 - **Scénario 0 : 7,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** vs. Norme 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (132 % de la norme) au récepteur RESIDENCE_8
 - **Scénario 1 : 5,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** vs. Norme 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (94 % de la norme) au récepteur RESIDENCE_16
 - **Scénario 2 : 5,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** vs. Norme 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (89 % de la norme) au récepteur RESIDENCE_16

Les concentrations ambiantes en H_2S sont les plus importantes pour le Scénario 0, qui représente la situation actuelle au LET. Les résultats obtenus pour les Scénarios 1 et 2, bien que supérieurs à la norme, sont inférieurs au résultat obtenu pour le Scénario 0. Le dépassement de norme sur 4 minutes pour le H_2S est moins important pour les scénarios représentant le projet d'agrandissement du LET. Ceci s'explique par le fait que les concentrations ambiantes en H_2S sont dominées par les émissions diffuses du LES et du LET existants, caractérisés par un biogaz relativement riche en H_2S en raison du coenfouissement historique de résidus fins de CRD contenant du soufre avec des matières résiduelles putrescibles.

Pour tous les autres paramètres modélisés, incluant le H_2S sur 1 an, les contaminants présents dans le biogaz et les produits de combustion du biogaz, l'ensemble des concentrations maximales respecte les normes du RAA et les critères de qualité de l'air du MELCCFP. Le projet respecte les préconisations du RAA.

Les résultats révisés du Scénario 1 et du Scénario 2 sont supérieurs à ceux de l'étude transmise au MELCCFP (Tetra Tech, 2023), tel que résumé au **Tableau 3** suivant, en raison d'un choix différent pour l'année représentant le pire cas de figure (An 11 et An 17 respectivement) impacté par un plan séquençage différent. Toutefois les conclusions de Tetra Tech restent valides. L'impact des opérations du LET de Champlain va décroître au fil des années, en particulier en termes d'émissions fugitives de H_2S , en raison d'un mode de gestion du soufre différent dans l'agrandissement du LET (pas de coenfouissement de résidus fins de CRD et de matières résiduelles putrescibles).

Tableau 3 – Résultats de modélisation de la dispersion du H_2S

Paramètre		Scénario 0	Scénario 1	Scénario 2
	Année	2023	An 11 250 000 t/an M.R.	An 11 150 000 t/an M.R. 100 000 t/an résidus fins
Valeur limite	Norme pour H_2S sur 4 minutes	6	6	6
Maximum des concentrations en H_2S (4 minutes) au point d'impact maximal	Résultats révisés (juin 2024)	28.6	14.04	14.05
	Résultats précédents (21/09/2023, rapport rév.04)	28.6	9.94	9.94
	Écart	0%	+41%	+41%
Maximum des concentrations en H_2S (4 minutes) aux récepteurs sensibles	Résultats révisés (juin 2024)	7.9	5.7	5.3
	Résultats précédents (21/09/2023, rapport rév.04)	7.9	4.8	4.5
	Écart	0%	+18%	+18%

4.0 CONCLUSION

Énercycle et GFL souhaitent procéder à l agrandissement du LET de Champlain afin d assurer la continuité des opérations. La modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants a permis d évaluer la qualité de l air ambiant au voisinage du site du LET de Champlain, dans la situation actuelle (2023) ainsi qu à la suite de la réalisation du projet d agrandissement du LET. Les scénarios modélisés pour simuler les conditions d opération de l agrandissement du LET (projeté) sont conservateurs, et représentent l année 11 du projet qui est la plus défavorable en termes d impacts sur la qualité de l air.

La situation actuelle se caractérise par un dépassement de norme sur 4 minutes pour le H₂S, qui impacte également quatre (4) récepteurs sensibles situés au nord et à l ouest du site. Les résultats obtenus pour les scénarios représentant l opération de l agrandissement du LET (projeté) sont inférieurs à ceux obtenus pour la situation actuelle, mais demeurent toutefois supérieurs à la norme à l extérieur de la limite de propriété. Aucun récepteur sensible n est impacté lors de l opération du projet, tous les seuils réglementaires y sont respectés, incluant le H₂S sur 4 minutes. Les conditions d opération de l agrandissement du LET (projeté) permettront donc d améliorer la qualité de l air.

Outre le H₂S sur 4 minutes, il n y a aucun dépassement de norme et critère pour les trois (3) scénarios modélisés. Malgré des changements mineurs aux calculs associés à la révision du plan de séquençage, l étude de dispersion présentée au MELCCFP (Tetra Tech, 2023) reste pertinente et représente de façon réaliste l impact futur du projet sur la qualité de l air ambiant.

Le projet respecte les préconisations du *Règlement sur l assainissement de l atmosphère*, en particulier les articles 196 et 197. Le projet n entraîne pas d augmentation de la concentration dans l atmosphère d un contaminant normé au delà de la valeur limite prescrite ou au delà de la concentration d un contaminant pour lequel la valeur limite est déjà excédée. Le projet d agrandissement du LET de Champlain ne soulève pas d enjeux en termes de qualité de l air.



Guillaume Nachin, ing. M.Ing
Chargé de projet

ANNEXES

- Annexe A – Séquençage des opérations
- Annexe B – Bilan des volumes de biogaz
- Annexe C – Taux d émission des contaminants
- Annexe D – Tableaux des résultats de modélisation pour tous les paramètres
- Annexe E – Cartes des résultats de modélisation de la dispersion du H₂S



TETRA TECH

ANNEXE A – SÉQUENÇAGE DES OPÉRATIONS

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Champlain
Séquençage des opérations - RÉVISÉ JUIN 2024

Année	Aménagement de cellules <i>m²/an</i>	Fermeture de cellules <i>m²/an</i>	Superficie totale ouverte en exploitation <i>m²</i>	Superficie totale fermée <i>m²</i>	Taux de captage des biogaz
1	31 315	0	31 315	0	75%
2	32 004	0	63 319	0	75%
3	13 310	8 952	67 677	8 952	77%
4	19 550	2 632	84 595	11 584	77%
5	8 021	8 852	83 764	20 436	79%
6	13 114	755	96 123	21 191	79%
7	17 904	22 810	91 217	44 001	82%
8	14 975	8 680	97 512	52 681	82%
9	27 666	22 723	102 455	75 404	83%
10	13 798	0	116 253	75 404	83%
11	0	0	116 253	75 404	83%
12	14 649	31 106	99 796	106 510	85%
13	26 739	29 118	97 417	135 628	87%
14	16 706	2 176	111 947	137 804	86%
15	0	0	111 947	137 804	86%
16	9 164	73 964	47 147	211 768	91%
17	0	0	47 147	211 768	91%
18	0	15 716	31 431	227 484	93%
19	0	0	31 431	227 484	93%
20	0	15 716	15 715	243 200	94%
Fin des opérations d'enfouissement	21	0	15 715	243 200	94%
	22	0	15 715	0	258 915
	23 et au-delà	0	0	0	258 915
					95%



TETRA TECH

ANNEXE B – BILAN DES VOLUMES DE BIOGAZ

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Champlain

Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET

Résultats du modèle de biogaz

Scénario 1 : 250 000 t/an de matières résiduelles municipales

Maximum des émissions diffuses (tous les sites confondus: Agr. du LET, LET et LES)

Année 11	2035
	5 030 258 m ³ /an

Scénario 2 : 150 000 t/an de MR et 100 000 t/an de résidus fins de CRD

Maximum des émissions diffuses (tous les sites confondus: Agr. du LET, LET et LES)

Année 11	2035
	4 528 333 m ³ /an

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Champlain
Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET
Scénario 1 : Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles

Paramètres

Paramètre	Valeur	Unité	Commentaire
Taux de méthane	50%	v/v	Hypothèse
Taux de captage surfaces fermées	95%	v/v	Géomembrane, puits verticaux et horiz.
Taux de captage surfaces ouvertes	75%	v/v	Puits horizontaux

Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET
Scénario 1 - Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles municipales

Année	Tonnage enfoui	Efficacité de captage des biogaz	<i>Les débits indiqués correspondent au biogaz à 50% CH₄</i>		
			m ³ /an	m ³ /an	m ³ /an
1	150 000	75%	0	0	0
2	250 000	75%	1 718 687	1 289 015	429 672
3	250 000	77%	4 489 563	3 472 069	1 017 494
4	250 000	77%	7 109 536	5 503 409	1 606 126
5	250 000	79%	9 586 822	7 566 156	2 020 667
6	250 000	79%	11 929 194	9 377 861	2 551 333
7	250 000	82%	14 143 997	11 528 512	2 615 486
8	250 000	82%	16 238 181	13 317 761	2 920 419
9	250 000	83%	18 218 313	15 208 480	3 009 834
10	250 000	83%	20 090 606	16 648 812	3 441 794
11	250 000	83%	21 860 932	18 115 857	3 745 075
12	250 000	85%	23 534 845	20 081 210	3 453 635
13	250 000	87%	25 117 595	21 761 794	3 355 801
14	250 000	86%	26 614 147	22 897 564	3 716 583
15	250 000	86%	28 029 195	24 115 006	3 914 190
16	250 000	91%	29 367 179	26 829 300	2 537 879
17	250 000	91%	30 632 295	27 985 086	2 647 209
18	250 000	93%	31 828 512	29 464 321	2 364 190
19	250 000	93%	32 959 581	30 511 376	2 448 205
20	250 000	94%	34 029 052	31 914 517	2 114 535
Fin des opérations d'enfouissement	21	250 000	94%	35 040 278	32 862 906
	22	250 000	95%	35 996 432	34 196 611
	23	0	36 900 514	35 055 488	1 845 026
	24		34 890 880	33 146 336	1 744 544
	25		32 990 692	31 341 158	1 649 535
	26		31 193 991	29 634 291	1 559 700
	27		29 495 139	28 020 382	1 474 757
	28		27 888 808	26 494 368	1 394 440
	29		26 369 960	25 051 462	1 318 498
	30		24 933 829	23 687 137	1 246 691
	31		23 575 911	22 397 115	1 178 796
	32		22 291 946	21 177 349	1 114 597
	33		21 077 908	20 024 012	1 053 895
	34		19 929 987	18 933 487	996 499
	35		18 844 582	17 902 353	942 229
	36		17 818 290	16 927 376	890 915
	37		16 847 891	16 005 496	842 395
	38		15 930 340	15 133 823	796 517
	39		15 062 760	14 309 622	753 138
	40		14 242 429	13 530 308	712 121
	41		13 466 774	12 793 435	673 339
	42		12 733 362	12 096 694	636 668
	43		12 039 892	11 437 897	601 995
	44		11 384 189	10 814 980	569 209
	45		10 764 196	10 225 986	538 210
	46		10 177 969	9 669 070	508 898
	47		9 623 668	9 142 484	481 183
	48		9 099 555	8 644 577	454 978
	49		8 603 985	8 173 786	430 199
	50		8 135 405	7 728 634	406 770
	51		7 692 343	7 307 726	384 617
	52		7 273 412	6 909 741	363 671

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Champlain**Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET****Scénario 2 : Enfouissement de 150 000 t/an de MR et 100 000 t/an de fines de CRD****Paramètres**

Paramètre	Valeur	Unité	Commentaire
Taux de méthane	50%	v/v	Hypothèse
Taux de captage surfaces fermées	95%	v/v	Géomembrane, puits verticaux et horiz.
Taux de captage surfaces ouvertes	75%	v/v	Puits horizontaux

Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET**Scénario 2 - Enfouissement de 150 000 t/an de MR municipales et 100 000 t/an de fines de CRD**

Année	Tonnage enfoui		Efficacité de captage des biogaz	Biogaz généré	Biogaz collecté	Biogaz diffusé (pertes fugitives)
	Matières résiduelles municipales	Résidus fins de CRD				
	t/an	t/an				
<i>Les débits indiqués correspondent au biogaz à 50% CH₄</i>						
1	150 000	0	75%	0	0	0
2	150 000	100 000	75%	1 718 687	1 289 015	429 672
3	150 000	100 000	77%	4 086 516	3 160 366	926 149
4	150 000	100 000	77%	6 325 391	4 896 412	1 428 979
5	150 000	100 000	79%	8 442 335	6 662 898	1 779 437
6	150 000	100 000	79%	10 443 988	8 210 301	2 233 687
7	150 000	100 000	82%	12 336 630	10 055 360	2 281 270
8	150 000	100 000	82%	14 126 197	11 585 616	2 540 581
9	150 000	100 000	83%	15 818 302	13 204 973	2 613 330
10	150 000	100 000	83%	17 418 254	14 434 270	2 983 984
11	150 000	100 000	83%	18 931 071	15 687 921	3 243 150
12	150 000	100 000	85%	20 361 499	17 373 539	2 987 961
13	150 000	100 000	87%	21 714 025	18 812 953	2 901 072
14	150 000	100 000	86%	22 992 890	19 782 005	3 210 886
15	150 000	100 000	86%	24 202 108	20 822 359	3 379 749
16	150 000	100 000	91%	25 345 471	23 155 143	2 190 328
17	150 000	100 000	91%	26 426 565	24 142 810	2 283 755
18	150 000	100 000	93%	27 448 781	25 409 913	2 038 868
19	150 000	100 000	93%	28 415 327	26 304 665	2 110 662
20	150 000	100 000	94%	29 329 234	27 506 742	1 822 493
Fin des opérations d'enfouissement	21	150 000	100 000	94%	30 193 369	28 317 180
	22	150 000	100 000	95%	31 010 443	29 459 920
	23	0	95%	31 783 017	30 193 866	1 589 151
	24		95%	30 052 087	28 549 482	1 502 604
	25		95%	28 415 424	26 994 653	1 420 771
	26		95%	26 867 896	25 524 501	1 343 395
	27		95%	25 404 647	24 134 414	1 270 232
	28		95%	24 021 088	22 820 033	1 201 054
	29		95%	22 712 879	21 577 235	1 135 644
	30		95%	21 475 916	20 402 120	1 073 796
	31		95%	20 306 319	19 291 003	1 015 316
	32		95%	19 200 419	18 240 398	960 021
	33		95%	18 154 748	17 247 010	907 737
	34		95%	17 166 024	16 307 723	858 301
	35		95%	16 231 148	15 419 590	811 557
	36		95%	15 347 185	14 579 826	767 359
	37		95%	14 511 365	13 785 796	725 568
	38		95%	13 721 063	13 035 010	686 053
	39		95%	12 973 802	12 325 112	648 690
	40		95%	12 267 238	11 653 876	613 362
	41		95%	11 599 153	11 019 196	579 958
	42		95%	10 967 453	10 419 081	548 373
	43		95%	10 370 156	9 851 649	518 508
	44		95%	9 805 389	9 315 119	490 269
	45		95%	9 271 379	8 807 810	463 569
	46		95%	8 766 451	8 328 129	438 323
	47		95%	8 289 023	7 874 572	414 451
	48		95%	7 837 596	7 445 716	391 880
	49		95%	7 410 753	7 040 216	370 538
	50		95%	7 007 157	6 656 799	350 358
	51		95%	6 625 541	6 294 264	331 277
	52		95%	6 264 709	5 951 473	313 235

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Champlain
Bilan des volumes de biogaz - Sites existants (LES et LET)

Paramètres	Paramètre	Valeur	Unité	Commentaire
Taux de méthane	Taux de méthane	50%	v/v	Hypothèse
Taux de captage (LES)	Taux de captage (LES)	45%	v/v	Selon données 2015
Taux de captage surfaces fermées (LET existant)	Taux de captage surfaces fermées (LET existant)	95%	v/v	Géomembrane, puits verticaux et horiz.
Taux de captage surfaces ouvertes (LET existant)	Taux de captage surfaces ouvertes (LET existant)	75%	v/v	Puits horizontaux

Bilan des volumes de biogaz - Sites existants (LES et LET)

Année	Enfouissement		Efficacité de captage des biogaz		Biogaz généré (50% de méthane)		Biogaz collecté (50% de méthane)		Biogaz diffusé (50% de méthane) - Perdes fugitives	
	Ancien LES	LET existant	Ancien LES	LET existant	Ancien LES	LET existant	Ancien LES	LET existant	Ancien LES	LET existant
	t/an	t/an			m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an
1982	38 367				0					
1983	38 367				447 459					
1984	23 728				870 127					
1985	25 727				1 098 647					
1986	27 668				1 349 482					
1987	37 075				1 597 393					
1988	43 419				1 941 279					
1989	36 706				2 340 100					
1990	39 976				2 638 532					
1991	38 367				2 951 535					
1992	38 367				3 227 848					
1993	38 367				3 488 069					
1994	38 367				3 733 135					
1995	38 367				3 963 928					
1996	38 367				4 181 278					
1997	38 367				4 385 968					
1998	38 367				4 578 735					
1999	38 367				4 760 272					
2000	37 303				4 931 234					
2001	42 440				5 080 014					
2002	36 284				5 279 121					
2003	42 223				5 395 960					
2004	34 689				5 574 186					
2005	35 493				5 655 529					
2006	24 210				5 741 322					
2007	64 536				5 692 477					
2008	78 393				6 109 535					
2009	82 283				6 659 912					
2010	83 559				7 225 791	0				
2011	75 083				6 818 473	957 412				
2012	50 803				6 434 127	1 765 562				
2013	20 243				6 071 456	2 251 501				
2014	19 568				5 729 238	2 360 830				
2015	28 681				5 406 318	2 456 470				
2016	99 896	45%	75%	5 101 608	2 651 313	2 295 724	1 988 485	2 805 885	662 828	
2017	99 910	45%	83%	4 814 081	3 651 517	2 166 336	3 014 111	2 647 745	637 407	
2018	100 000	45%	87%	4 542 767	4 597 408	2 044 245	4 003 158	2 498 522	594 251	
2019	135 102	45%	88%	4 286 751	5 492 820	1 929 038	4 820 115	2 357 713	672 706	
2020	149 999	45%	89%	4 045 170	6 741 663	1 820 327	6 010 895	2 224 844	730 768	
2021	150 000	45%	89%	3 817 211	8 093 182	1 717 745	7 215 914	2 099 466	877 267	
2022	95 454	45%	91%	3 602 104	9 371 107	1 620 947	8 523 788	1 981 157	847 319	
2023	116 200	45%	91%	3 399 125	9 954 452	1 529 606	9 054 388	1 869 519	900 064	
2024	127 500	45%	91%	3 207 589	10 972 891	1 443 415	9 980 742	1 764 174	992 149	
2025	62 000	45%	91%	3 026 852	11 607 024	1 362 083	10 557 537	1 664 768	1 049 486	
2026		45%	95%	2 856 303	11 685 286	1 285 336	11 101 021	1 570 967	584 264	
2027		45%	95%	2 695 369	11 048 895	1 212 916	10 496 450	1 482 453	552 445	
2028		45%	95%	2 543 507	10 447 163	1 144 578	9 924 805	1 398 929	522 358	
2029		45%	95%	2 400 205	9 878 201	1 080 092	9 384 291	1 320 113	493 910	
2030		45%	95%	2 264 981	9 340 226	1 019 242	8 872 234	1 245 740	467 011	
2031		45%	95%	2 137 379	8 831 549	961 821	8 389 972	1 175 559	441 577	
2032		45%	95%	2 016 970	8 350 575	907 636	7 933 046	1 109 333	417 529	
2033		45%	95%	1 903 347	7 895 795	856 506	7 501 006	1 046 841	394 790	
2034		45%	95%	1 796 128	7 465 784	808 258	7 092 495	987 870	373 289	
2035		45%	95%	1 694 952	7 059 191	762 728	6 706 231	932 224	352 960	
2036		45%	95%	1 599 478	6 674 741	719 765	6 341 004	879 713	333 737	
2037		45%	95%	1 509 385	6 311 229	679 223	5 995 668	830 161	315 561	
2038		45%	95%	1 424 368	5 967 514	640 966	5 669 138	783 403	298 376	
2039		45%	95%	1 344 143	5 642 518	604 864	5 360 392	739 279	281 126	
2040		45%	95%	1 268 439	5 335 222	570 797	5 068 461	697 641	266 761	
2041		45%	95%	1 197 000	5 044 661	538 650	4 792 428	658 350	252 233	
2042		45%	95%	1 129 587	4 769 924	508 314	4 531 428	621 273	238 496	
2043		45%	95%	1 065 973	4 510 150	479 688	4 284 643	586 285	225 508	
2044		45%	95%	1 005 943	4 264 523	452 674	4 051 297	553 268	213 226	
2045		45%	95%	949 295	4 032 274	427 183	3 830 660	522 112	201 614	
2046		45%	95%	895 838	3 812 673	403 127	3 622 039	492 711	190 634	
2047		45%	95%	845 394	3 605 031	380 477	3 424 780	464 967	180 252	
2048		45%	95%	797 791	3 408 698	359 006	3 238 263	438 785	170 435	
2049		45%	95%	752 871	3 223 057	338 792	3 061 905	414 079	161 153	
2050		45%	95%	710 480	3 047 527	319 716	2 895 151	390 764	152 376	
2051		45%	95%	670 478	2 881 556	301 715	2 737 478	368 763	144 078	
2052		45%	95%	632 729	2 724 624	284 728	2 588 393	348 001	136 231	
2053		45%	95%	597 107	2 576 239	268 698	2 447 427	328 409	128 812	
2054		45%	95%	563 491	2 435 934	253 571	2 314 138	309 920	121 797	
2055		45%	95%	531 769	2 303 271	239 296	2 188 108	292 473	115 164	
2056		45%	95%	501 833	2 177 833	225 825	2 068 942	276 008	108 892	
2057		45%	95%	473 583	2 059 226	213 113	1 956 265	260 471	102 961	
2058		45%	95%	446 925	1 947 079	201 116	1 849 725	245 809	97 354	
2059		45%	95%	421 768	1 841 040	189 795	1 748 988	231 972	92 052	
2060		45%	95%	398 027	1 740 775	179 112	1 653 736	218 915	87 039	
2061		45%	95%	375 624	1 645 971	169 031	1 563 672	206 593	82 299	
2062		45%	95%	354 482	1 556 330	159 517	1 478 513	194 965	77 816	
2063		45%	95%	334 531	1 471 571	150 539	1 397 992	183 992	73 579	
2064		45%	95%	315 704	1 391 428	142 067	1 321 856	173 637	69 571	
2065		45%	95%	297 936	1 315 649	134 071	1 249 867	163 865	65 782	
2066		45%	95%	281 169	1 243 998	126 526	1 181 798	154 643	62 200	
2067		45%	95%	265 346	1 176 249	119 406	1 117 436	145 940	58 812	
2068		45%	95%	250 414	1 112 189	112 686	1 056 580	137 728	55 609	
2069		45%	95%	236 323	1 051 619	106 345	999 038	129 977	52 581	
2070		45%	95%	223 025	994 346	100 361	944 629	122 664	49 717	
2071		45%	95%	210 475	940 193	94 714	893 184	115 761	47 010	
2072		45%	95%	198 632	888 990	89 385	844 540	109 248	44 449	
2073		45%	95%	187 456	840 575	84 355	798 546	103 101	42 029	
2074		45%	95%	176 909	794 795	79 609	755 056	97 300	39 740	
2075		45%	95%	166 956	751 511	75 130	713 935	91 826	37 576	
2076		45%	95%	157 563	710 583	70 903	675 054	86 660	35 529	



TETRA TECH

ANNEXE C – TAUX D’ÉMISSION DES CONTAMINANTS

Étude d'impacts du projet d'agrandissement du LET de Champlain
 Taux d'émission des contaminants - RÉVISION DU SÉQUENÇAGE

Taux d'émission du contaminant unitaire et du H₂S des zones d'enfouissement

Paramètre	Source	Contaminant	Unité	Scénario		
				Scénario 0 Situation actuelle Année 2023	Scénario 1 An 11 250 000 t/an de MR municipales	Scénario 2 An 11 150 000 t/an MR municipales 100 000 t/an résidus fins CRD
				2023	11	11
Superficie des zones d'enfouissement (chapeau)	LES		m ²	136 593	136 593	136 593
	LET (incluant surélévation)		m ²	75 721	58 488	58 488
	Agrandissement du LET		m ²		124 474	124 474
Efficacité de captage des biogaz	LES		v/v	45%	45%	45%
	LET		v/v	91%	95%	95%
	Agrandissement du LET		v/v		83%	83%
Génération de biogaz par les matières enfouies	LES		m ³ /an	3 399 125	1 694 952	1 694 952
	LET		m ³ /an	9 954 452	7 059 191	7 059 191
	Agrandissement du LET		m ³ /an		21 860 932	18 931 071
Biogaz collecté	LES		m ³ /an	1 529 606	762 728	762 728
	LET		m ³ /an	9 054 388	6 706 231	6 706 231
	Agrandissement du LET		m ³ /an		18 115 857	15 687 921
Émissions diffuses de biogaz	LES		m ³ /an	1 869 519	932 224	932 224
	LET		m ³ /an	900 064	352 960	352 960
	Agrandissement du LET		m ³ /an		3 745 075	3 243 150
Concentration dans biogaz	Tous les sites	Contaminant unitaire	mg/m ³	1	1	1
	LES et LET	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	ppm	216	216	216
			mg/m ³	301.1	301.1	301.1
Émissions annuelles	Agrandissement du LET	Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	ppm		32.0	32.0
			mg/m ³		44.6	44.6
			g/an			
Taux d'émission	LES	Contaminant unitaire	g/an	1 870	932	932
		Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/an	562 868	280 670	280 670
	LET	Contaminant unitaire	g/an	900	353	353
Taux d'émission surfacique		Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/an	270 988	106 268	106 268
	Agrandissement du LET	Contaminant unitaire	g/an		3 745	3 243
		Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/an		166 907	144 537
	LES	Contaminant unitaire	g/s	5.93E-05	2.96E-05	2.96E-05
		Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/s	1.78E-02	8.90E-03	8.90E-03
	LET	Contaminant unitaire	g/s	2.85E-05	1.12E-05	1.12E-05
		Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/s	8.59E-03	3.37E-03	3.37E-03
	Agrandissement du LET	Contaminant unitaire	g/s		1.19E-04	1.03E-04
		Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/s		5.29E-03	4.58E-03
	LES	Contaminant unitaire	g/m ² .s	4.34E-10	2.16E-10	2.16E-10
		Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/m ² .s	1.31E-07	6.52E-08	6.52E-08
	LET	Contaminant unitaire	g/m ² .s	3.77E-10	1.91E-10	1.91E-10
		Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/m ² .s	1.13E-07	5.76E-08	5.76E-08
	Agrandissement du LET	Contaminant unitaire	g/m ² .s		9.54E-10	8.26E-10
		Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/m ² .s		4.25E-08	3.68E-08

Taux d'émission de H₂S des bassins de lixiviat

Paramètre	Source	Contaminant	Unité	Scénario		
				Scénario 0 Situation actuelle Année 2023	Scénario 1 An 11 250 000 t/an de MR municipales	Scénario 2 An 11 150 000 t/an MR municipales 100 000 t/an résidus fins CRD
				2023	11	11
Taux d'émission surfacique de H ₂ S		Sulfure d'hydrogène (H ₂ S) ¹	g/m ² .s	3.47E-09	3.47E-09	3.47E-09

Notes [1] Selon étude sur autre LET

Taux d'émission de contaminants des sources de combustion

Paramètre	Source	Contaminant	Unité	Scénario		
				Scénario 0 Situation actuelle Année 2023	Scénario 1 An 11 250 000 t/an de MR municipales	Scénario 2 An 11 150 000 t/an MR municipales 100 000 t/an résidus fins CRD
				2023	11	11
Biogaz collecté	LES		m ³ /an	1 529 606	762 728	762 728
	LET		m ³ /an	9 054 388	6 706 231	6 706 231
	Agrandissement du LET		m ³ /an	0	18 115 857	15 687 921
Biogaz détruit	Torchère		m ³ /an	9 933 994	24 934 817	22 506 881
	Chaudière		m ³ /an	260 000	260 000	260 000
Biogaz transféré hors du site	Usine Diana Food		m ³ /an	390 000	390 000	390 000
Efficacité de destruction	Torchère		-	99.5%	99.5%	99.5%
	Chaudière		-	98.0%	98.0%	98.0%
Fraction méthane			v/v	50%	50%	50%
Facteurs d'émission	Combustion de biogaz (fraction méthane)	Monoxide de carbone (CO) ¹	g/m ³	1.35	1.35	1.35
		Oxydes d'azote (NO _x) ¹	g/m ³	1.60	1.60	1.60
	Bilan de masse du soufre S	Dioxyde de soufre (SO ₂)	g/m ³	0.567	0.225	0.240
		H ₂ S dans le biogaz brut	mg/m ³	301.1	119.4	127.3
Taux d'émission	Torchère	Monoxide de carbone (CO)	g/s	2.13E-01	5.34E-01	4.82E-01
		Oxydes d'azote (NO _x)	g/s	2.52E-01	6.33E-01	5.71E-01
		Dioxyde de soufre (SO ₂)	g/s	1.79E-01	1.78E-01	1.71E-01
		Contaminant unitaire	g/s	1.68E-06	4.06E-06	3.67E-06
		Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/s	4.74E-04	4.72E-04	4.54E-04
	Chaudière	Monoxide de carbone (CO)	g/s	5.57E-03	5.57E-03	5.57E-03
		Oxydes d'azote (NO _x)	g/s	6.60E-03	6.60E-03	6.60E-03
		Dioxyde de soufre (SO ₂)	g/s	4.67E-03	1.85E-03	1.98E-03
		Contaminant unitaire	g/s	1.65E-07	1.65E-07	1.65E-07
		Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	g/s	4.96E-05	1.97E-05	2.10E-05
Caractéristiques de la source	Torchère	Ratio air:gaz	v/v	11.5	11.5	11.5
		Température d'échappement	°C	800	800	800
		Diamètre	m	1.20	1.20	1.20
		Hauteur	m	6.0	6.0	6.0
		Débit d'échappement normalisé	Nm ³ /s	1.81	4.55	4.10
		Débit d'échappement réel	m ³ /s	6.6	16.6	15.0
	Chaudière	Vitesse d'échappement	m/s	5.9	14.7	13.3
		Ratio air:gaz	v/v	11.5	11.5	11.5
		Température d'échappement	°C	250	250	250
		Diamètre	m	0.10	0.10	0.10
		Hauteur	m	6.0	6.0	6.0
		Débit d'échappement normalisé	Nm ³ /s	0.05	0.05	0.05

Notes

1. US EPA AP-42

Compilation des taux d'émission des contaminants pour toutes les sources

Contaminant	CAS	Concentration dans le biogaz	Scénario 0 Situation actuelle Année 2023							Scénario 1 An 11 250 000 t/an de MR municipales							Scénario 2 An 11 150 000 t/an MR municipales 100 000 t/an résidus fins CRD												
			LES		LET		Agrandissement du LET		Torchère	Chaudière	Bassin LES	Bassin LET	LES		LET		Agrandissement du LET		Torchère	Chaudière	Bassin LES	Bassin LET	LES		LET		Agrandissement du LET		
			mg/m³	g/m².s	mg/m³.s	g/m².s	g/m².s	g/s	g/s	g/m².s	g/m².s	g/m².s	g/m².s	g/m².s	g/s	g/s	g/m².s	g/m².s	g/m².s	g/s	g/s	g/m².s	g/m².s	g/m².s	g/m².s	g/m².s	g/m².s		
Contaminant unitaire (fictif)		1	4.34E-10	3.77E-10	0.00E+00	1.68E-06	1.65E-07	0.00E+00	0.00E+00	2.16E-10	1.91E-10	9.54E-10	4.06E-06	1.65E-07	0.00E+00	0.00E+00	2.16E-10	1.91E-10	8.26E-10	3.67E-06	1.65E-07	0.00E+00	0.00E+00	2.16E-10	1.91E-10	8.26E-10	3.67E-06	1.65E-07	0.00E+00
Méthylchloroforme	71-55-6	1.325	5.75E-10	4.99E-10	0.00E+00	2.22E-06	2.18E-07	0.00E+00	0.00E+00	2.87E-10	2.54E-10	1.26E-09	5.37E-06	2.18E-07	0.00E+00	0.00E+00	2.87E-10	2.54E-10	1.09E-09	4.86E-06	2.18E-07	0.00E+00	0.00E+00	2.87E-10	2.54E-10	1.09E-09	4.86E-06	2.18E-07	0.00E+00
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	7.614	3.30E-09	2.87E-09	0.00E+00	1.28E-05	1.26E-06	0.00E+00	0.00E+00	1.65E-09	1.46E-09	7.26E-09	3.09E-05	1.26E-06	0.00E+00	0.00E+00	1.65E-09	1.46E-09	6.29E-09	2.80E-05	1.26E-06	0.00E+00	0.00E+00	1.65E-09	1.46E-09	6.29E-09	2.80E-05	1.26E-06	0.00E+00
1,1-Dichloroéthane	75-34-3	8.413	3.65E-09	3.17E-09	0.00E+00	1.41E-05	1.39E-06	0.00E+00	0.00E+00	1.82E-09	1.61E-09	8.03E-09	3.41E-05	1.39E-06	0.00E+00	0.00E+00	1.82E-09	1.61E-09	6.95E-09	3.09E-05	1.39E-06	0.00E+00	0.00E+00	1.82E-09	1.61E-09	6.95E-09	3.09E-05	1.39E-06	0.00E+00
Vinylidène, chlorure de	75-35-4	0.634	2.75E-10	2.39E-10	0.00E+00	1.06E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.37E-10	1.21E-10	6.05E-10	2.57E-06	1.05E-07	0.00E+00	0.00E+00	1.37E-10	1.21E-10	5.24E-10	2.33E-06	1.05E-07	0.00E+00	0.00E+00	1.37E-10	1.21E-10	5.24E-10	2.33E-06	1.05E-07	0.00E+00
1,2-Dichloroéthane	107-06-2	0.643	2.79E-10	2.42E-10	0.00E+00	1.08E-06	1.06E-07	0.00E+00	0.00E+00	1.39E-10	1.23E-10	6.13E-10	2.61E-06	1.06E-07	0.00E+00	0.00E+00	1.39E-10	1.23E-10	5.31E-10	2.36E-06	1.06E-07	0.00E+00	0.00E+00	1.39E-10	1.23E-10	5.31E-10	2.36E-06	1.06E-07	0.00E+00
1,2-Dichloropropane	78-87-5	0.831	3.61E-10	3.13E-10	0.00E+00	1.39E-06	1.37E-07	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-10	1.59E-10	7.93E-10	3.37E-06	1.37E-07	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-10	1.59E-10	6.87E-10	3.05E-06	1.37E-07	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-10	1.59E-10	6.87E-10	3.05E-06	1.37E-07	0.00E+00
Isopropanol	67-63-0	4.422	1.92E-09	1.67E-09	0.00E+00	7.42E-06	7.29E-07	0.00E+00	0.00E+00	9.57E-10	8.46E-10	4.22E-09	1.79E-05	7.29E-07	0.00E+00	0.00E+00	9.57E-10	8.46E-10	3.65E-09	1.62E-05	7.29E-07	0.00E+00	0.00E+00	9.57E-10	8.46E-10	3.65E-09	1.62E-05	7.29E-07	0.00E+00
Acétone	67-64-1	16.638	7.22E-09	6.27E-09	0.00E+00	2.79E-05	2.74E-06	0.00E+00	0.00E+00	3.60E-09	3.18E-09	1.59E-08	6.75E-05	2.74E-06	0.00E+00	0.00E+00	3.60E-09	3.18E-09	1.37E-08	6.11E-05	2.74E-06	0.00E+00	0.00E+00	3.60E-09	3.18E-09	1.37E-08	6.11E-05	2.74E-06	0.00E+00
Acrylonitrile	107-13-1	13.726	5.96E-09	5.17E-09	0.00E+00	2.30E-05	2.26E-06	0.00E+00	0.00E+00	2.97E-09	2.63E-09	1.31E-08	5.57E-05	2.26E-06	0.00E+00	0.00E+00	2.97E-09	2.63E-09	1.13E-08	5.04E-05	2.26E-06	0.00E+00	0.00E+00	2.97E-09	2.63E-09	1.13E-08	5.04E-05	2.26E-06	0.00E+00
Benzène	71-43-2	7.661	3.32E-09	2.89E-09	0.00E+00	1.29E-05	1.26E-06	0.00E+00	0.00E+00	1.66E-09	1.47E-09	7.31E-09	3.11E-05	1.26E-06	0.00E+00	0.00E+00	1.66E-09	1.47E-09	6.33E-09	2.81E-05	1.26E-06	0.00E+00	0.00E+00	1.66E-09	1.47E-09	6.33E-09	2.81E-05	1.26E-06	0.00E+00
Bromodichlorométhane	75-27-4	20.956	9.10E-09	7.90E-09	0.00E+00	3.52E-05	3.45E-06	0.00E+00	0.00E+00	4.54E-09	4.01E-09	2.00E-08	8.50E-05	3.46E-06	0.00E+00	0.00E+00	4.54E-09	4.01E-09	1.73E-08	7.69E-05	3.46E-06	0.00E+00	0.00E+00	4.54E-09	4.01E-09	1.73E-08	7.69E-05	3.46E-06	0.00E+00
Carbone, disulfure de	75-15-0	0.457	1.98E-10	1.72E-10	0.00E+00	7.67E-07	7.54E-08	0.00E+00	0.00E+00	9.89E-11	8.75E-11	4.36E-10	1.85E-06	7.54E-08	0.00E+00	0.00E+00	9.89E-11	8.75E-11	3.78E-10	1.68E-06	7.54E-08	0.00E+00	0.00E+00	9.89E-11	8.75E-11	3.78E-10	1.68E-06	7.54E-08	0.00E+00
Tétrachlorométhane	56-23-5	0.05	2.17E-11	1.88E-11	0.00E+00	8.39E-08	8.24E-09	0.00E+00	0.00E+00	1.08E-11	9.57E-12	4.77E-11	2.03E-07	8.24E-09	0.00E+00	0.00E+00	1.08E-11	9.57E-12	4.13E-11	1.84E-07	8.24E-09	0.00E+00	0.00E+00	1.08E-11	9.57E-12	4.13E-11	1.84E-07	8.24E-09	0.00E+00
Carbonyle, sulfure de	463-58-1	0.299	1.30E-10	1.13E-10	0.00E+00	5.02E-07	4.93E-08	0.00E+00	0.00E+00	6.47E-11	5.72E-11	2.85E-10	1.21E-06	4.93E-08	0.00E+00	0.00E+00	6.47E-11	5.72E-11	2.47E-10	1.10E-06	4.93E-08	0.00E+00	0.00E+00	6.47E-11	5.72E-11	2.47E-10	1.10E-06	4.93E-08	0.00E+00
Chlorobenzène	108-90-7	2.226	9.66E-10	8.39E-10	0.00E+00	3.74E-06	3.67E-07	0.00E+00	0.00E+00	4.82E-10	4.26E-10	2.12E-09	9.03E-06	3.67E-07	0.00E+00	0.00E+00	4.82E-10	4.26E-10	1.84E-09	8.17E-06	3.67E-07	0.00E+00	0.00E+00	4.82E-10	4.26E-10	1.84E-09	8.17E-06	3.67E-07	0.00E+00
Chloroéthane	75-00-3	10.415	4.52E-09	3.93E-09	0.00E+00	1.75E-06	1.72E-06	0.00E+00	0.00E+00	2.25E-09	1.99E-09	9.94E-09	4.22E-05	1.72E-06	0.00E+00	0.00E+00	2.25E-09	1.99E-09	8.60E-09	3.82E-05	1.72E-06	0.00E+00	0.00E+00	2.25E-09	1.99E-09	8.60E-09	3.82E-05	1.72E-06	0.00E+00
Chloroforme	67-66-3	0.345	1.50E-10	1.30E-10	0.00E+00	5.79E-07	5.69E-08	0.00E+00	0.00E+00	7.47E-11	6.60E-11	3.29E-10	1.40E-06	5.69E-08	0.00E+00	0.00E+00	7.47E-11	6.60E-11	2.85E-10	1.27E-06	5.69E-08	0.00E+00	0.00E+00	7.47E-11	6.60E-11	2.85E-10	1.27E-06	5.69E-08	0.00E+00
Chlorométhane	74-87-3	2.497	1.08E-09	9.41E-10	0.00E+00	4.19E-06	4.12E-07	0.00E+00	0.00E+00	5.40E-10	4.78E-10	2.38E-09	1.01E-05	4.12E-07	0.00E+00	0.00E+00	5.40E-10	4.78E-10	2.06E-09	9.17E-06	4.12E-07	0.00E+00	0.00E+00	5.40E-10	4.78E-10	2.06E-09	9.17E-06	4.12E-07	0.00E+00
p-Dichlorobenzène	106-46-7	5.647	2.45E-09	2.13E-09	0.00E+00	9.48E-06	9.31E-07	0.00E+00	0.00E+00	1.22E-09	1.08E-09	5.39E-09	2.29E-05	9.31E-07	0.00E+00	0.00E+00	1.22E-09	1.08E-09	4.67E-09	2.07E-05	9.31E-07	0.00E+00	0.00E+00	1.22E-09	1.08E-09	4.67E-09	2.07E-05	9.31E-07	0.00E+00
Dichlorofluorométhane	75-43-4	11.02	4.78E-09	4.15E-09	0.00E+00	1.85E-06	1.82E-06	0.00E+00	0.00E+00	2.38E-09	2.11E-09	1.05E-08	4.47E-05	1.82E-06	0.00E+00	0.00E+00	2.38E-09	2.11E-09	9.10E-09	4.05E-05	1.82E-06	0.00E+00	0.00E+00	2.38E-09	2.11E-09	9.10E-09	4.05E-05	1.82E-06	0.00E+00
Dichlorométhane	75-09-2	49.638	2.15E-08	1.87E-08	0.00E+00	8.33E-05	8.18E-06	0.00E+00	0.00E+00	1.07E-08	9.50E-09	4.74E-08	2.01E-04	8.18E-06															



TETRA TECH

ANNEXE D – TABLEAUX DES RÉSULTATS DE MODÉLISATION POUR TOUS LES PARAMÈTRES

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET

Résultats de modélisation de la dispersion atmosphérique

Scénario 0 - Situation actuelle (2023)

Concentrations maximales dans l'air ambiant et comparaison aux valeurs limites

Contaminant	CAS	Conc.biogaz (mg/m³)	Résultats (µg/m³)						Résultats - Pourcentage de la valeur limite					
			4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
Monoxyde de carbone	630-08-0	-			4.84	4.45			-	-	0%	0%	-	-
Dioxyde d'azote	10102-44-0	-			5.74		4.03	0.2377	-	-	2%	-	4%	0%
Dioxyde de soufre	7446-09-05	-	7.76		4.07		2.85	0.1684	1%	-	-	-	1%	1%
<i>Unitaire</i>		1.00	0.0949	0.0682	0.0497	0.0202	0.0099	1.7E-03			-			
Soufres réduits totaux (SRT) <i>additifs</i>								0.53	-	-	-	-	-	26%
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-4		28.56		14.96			0.50	476%	-	-	-	-	25%
Diméthyle, sulfure de	75-18-3	14.37	1.36						17%	-	-	-	-	-
Mercaptan éthylique	75-08-1	0.50	0.05						48%	-	-	-	-	-
Méthylmercaptan	74-93-1	2.69	0.26						37%	-	-	-	-	-
Méthylchloroforme	71-55-6	1.33			0.0658				-	-	0%	-	-	-
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	7.61						0.013	-	-	-	-	-	63%
1,1-Dichloroéthane	75-34-3	8.41			0.4181			0.0139	-	-	0%	-	-	1%
Vinylidène, chlorure de	75-35-4	0.63						0.001	-	-	-	-	-	0%
1-2 Dichloroéthane	107-06-2	0.64						0.0011	-	-	-	-	-	3%
1,2-Dichloropropane	78-87-5	0.83						0.0014	-	-	-	-	-	0%
Isopropanol	67-63-0	4.42	0.4195						0%	-	-	-	-	-
Acétone	67-64-1	16.64	1.5784					0.0275	0%	-	-	-	-	0%
Acrylonitrile	107-13-1	13.73						0.0227	-	-	-	-	-	0%
Benzène	71-43-2	7.66					0.0762		-	-	-	-	1%	-
Bromodichlorométhane	75-27-4	20.96						0.0346	-	-	-	-	-	69%
Carbone, disulfure de	75-15-0	0.46	0.0434						0%	-	-	-	-	-
Tétrachlorométhane	56-23-5	0.05						8E-05	-	-	-	-	-	0%
Carbonyle, sulfure de	463-58-1	0.30	0.0284					0.0005	0%	-	-	-	-	0%
Chlorobenzène	108-90-7	2.23						0.0037	-	-	-	-	-	0%
Chloroéthane	75-00-3	10.42	0.9881					0.0172	0%	-	-	-	-	0%
Chloroforme	67-66-3	0.35						5.7E-04	-	-	-	-	-	1%
Chlorométhane	74-87-3	2.50						0.0041	-	-	-	-	-	0%
p-Dichlorobenzène	106-46-7	5.65	0.5357					0.0093	0%	-	-	-	-	0%
Dichlorofluorométhane	75-43-4	11.02						0.0182	-	-	-	-	-	0%
Dichlorométhane	75-09-2	49.64			2.4669			0.082	-	-	0%	-	-	3%
Éthanol	64-17-5	0.43	0.0411						0%	-	-	-	-	-
Éthylbenzène	100-41-4	21.08	2.0002					0.0348	0%	-	-	-	-	0%
1,2-Dibromoéthane	106-93-4	0.04						6.1E-05	-	-	-	-	-	3%
n-Hexane	110-54-3	23.14	2.1952					0.0382	0%	-	-	-	-	0%
Mercure	7439-97-6	0.00						2E-06	-	-	-	-	-	0%
Méthyl éthyl cétone	78-93-3	20.89	1.9821						0%	-	-	-	-	-
Méthylisobutylcétone	108-10-1	7.65	0.7261						0%	-	-	-	-	-
Pentane	109-66-0	13.15	1.2475					0.0217	0%	-	-	-	-	0%
Tétrachloro éthylène	127-18-4	13.76						0.0227	-	-	-	-	-	2%
trans-1,2-Dichloroéthane	156-60-5	11.25	1.0674					0.0186	0%	-	-	-	-	1%
Toluène	108-88-3	111.08	10.538						3%	-	-	-	-	-
Trichloroéthylène	79-01-6	4.45						0.0073	-	-	-	-	-	7%
Vinyle, chlorure de	75-01-4	3.63						0.006	-	-	-	-	-	30%
Xylène (o,m,p)	1330-20-7	40.04	3.7988					0.0661	2%	-	-	-	-	1%

Concentrations maximales aux récepteurs sensibles

Contaminant	CAS	Conc.biogaz (mg/m³)	Résultats (µg/m³)						Résultats - Pourcentage de la valeur limite					
			4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
Récepteur sensible le plus impacté			RESID_8		RESID_8			RESID_1	-	-	-	-	-	-
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-4	7.90		4.14				0.02	132%	-	-	-	-	1%

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET

Résultats de modélisation de la dispersion atmosphérique

Scénario 1 - Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles (An 11)

Concentrations maximales dans l'air ambiant et comparaison aux valeurs limites

Contaminant	CAS	Conc.biogaz (mg/m³)	Résultats (µg/m³)						Résultats - Pourcentage de la valeur limite					
			4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
Monoxyde de carbone	630-08-0	-			12.03	11.09			-	-	0%	0%	-	-
Dioxyde d'azote	10102-44-0	-			14.25		10.01	0.4757	-	-	5%	-	9%	1%
Dioxyde de soufre	7446-09-05	-	7.65		4.01		2.81	0.1337	1%	-	-	-	1%	0%
<i>Unitaire</i>		1.00	0.1574	0.1131	0.0825	0.0329	0.0134	2.0E-03			-			
Soufres réduits totaux (SRT) <i>additifs</i>								0.30	-	-	-	-	-	15%
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-4		14.04		7.36			0.27	234%	-	-	-	-	13%
Diméthyle, sulfure de	75-18-3	14.37	2.26						28%	-	-	-	-	-
Mercaptan éthylique	75-08-1	0.50	0.08						79%	-	-	-	-	-
Méthylmercaptan	74-93-1	2.69	0.42						61%	-	-	-	-	-
Méthylchloroforme	71-55-6	1.33			0.1093				-	-	0%	-	-	-
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	7.61						0.015	-	-	-	-	-	76%
1,1-Dichloroéthane	75-34-3	8.41			0.6939			0.0167	-	-	0%	-	-	1%
Vinylidène, chlorure de	75-35-4	0.63						0.001	-	-	-	-	-	0%
1-2 Dichloroéthane	107-06-2	0.64						0.0013	-	-	-	-	-	3%
1,2-Dichloropropane	78-87-5	0.83						0.0017	-	-	-	-	-	0%
Isopropanol	67-63-0	4.42	0.6962						0%	-	-	-	-	-
Acétone	67-64-1	16.64	2.6196					0.0331	0%	-	-	-	-	0%
Acrylonitrile	107-13-1	13.73						0.0273	-	-	-	-	-	0%
Benzène	71-43-2	7.66					0.1024		-	-	-	-	1%	-
Bromodichlorométhane	75-27-4	20.96						0.0417	-	-	-	-	-	83%
Carbone, disulfure de	75-15-0	0.46	0.072						0%	-	-	-	-	-
Tétrachlorométhane	56-23-5	0.05						1E-04	-	-	-	-	-	0%
Carbonyle, sulfure de	463-58-1	0.30	0.0471					0.0006	0%	-	-	-	-	0%
Chlorobenzène	108-90-7	2.23						0.0044	-	-	-	-	-	0%
Chloroéthane	75-00-3	10.42	1.6398					0.0207	0%	-	-	-	-	0%
Chloroforme	67-66-3	0.35						6.9E-04	-	-	-	-	-	2%
Chlorométhane	74-87-3	2.50						0.005	-	-	-	-	-	0%
p-Dichlorobenzène	106-46-7	5.65	0.8891					0.0112	0%	-	-	-	-	0%
Dichlorofluorométhane	75-43-4	11.02						0.0219	-	-	-	-	-	0%
Dichlorométhane	75-09-2	49.64			4.094			0.0988	-	-	0%	-	-	4%
Éthanol	64-17-5	0.43	0.0682						0%	-	-	-	-	-
Éthylbenzène	100-41-4	21.08	3.3196					0.042	1%	-	-	-	-	0%
1,2-Dibromoéthane	106-93-4	0.04						7.4E-05	-	-	-	-	-	4%
n-Hexane	110-54-3	23.14	3.6431					0.0461	0%	-	-	-	-	0%
Mercure	7439-97-6	0.00						2E-06	-	-	-	-	-	0%
Méthyl éthyl cétone	78-93-3	20.89	3.2895						0%	-	-	-	-	-
Méthylisobutylcétone	108-10-1	7.65	1.2051						0%	-	-	-	-	-
Pentane	109-66-0	13.15	2.0704					0.0262	0%	-	-	-	-	0%
Tétrachloro éthylène	127-18-4	13.76						0.0274	-	-	-	-	-	3%
trans-1,2-Dichloroéthane	156-60-5	11.25	1.7714					0.0224	1%	-	-	-	-	1%
Toluène	108-88-3	111.08	17.489						5%	-	-	-	-	-
Trichloroéthylène	79-01-6	4.45						0.0088	-	-	-	-	-	9%
Vinyle, chlorure de	75-01-4	3.63						0.0072	-	-	-	-	-	36%
Xylène (o,m,p)	1330-20-7	40.04	6.3045					0.0797	3%	-	-	-	-	1%

Concentrations maximales aux récepteurs sensibles

Contaminant	CAS	Conc.biogaz (mg/m³)	Résultats (µg/m³)						Résultats - Pourcentage de la valeur limite					
			4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
Récepteur sensible le plus impacté			RESID_16		RESID_16			RESID_1	-	-	-	-	-	-
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-4	5.66	2.96					0.03	94%	-	-	-	-	1%

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET

Résultats de modélisation de la dispersion atmosphérique

Scénario 2 - Enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles et 100 000 t/an de résidus fins de CRD (An 11)

Concentrations maximales dans l'air ambiant et comparaison aux valeurs limites

Contaminant	CAS	Conc.biogaz (mg/m ³)	Résultats (µg/m ³)						Résultats - Pourcentage de la valeur limite					
			4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
Monoxyde de carbone	630-08-0	-			10.86	10.01			-	-	0%	0%	-	-
Dioxyde d'azote	10102-44-0	-			12.88		9.04	0.4364	-	-	5%	-	8%	1%
Dioxyde de soufre	7446-09-05	-	7.36		3.86		2.71	0.1307	1%	-	-	-	1%	0%
<i>Unitaire</i>		1.00	0.1363	0.0980	0.0714	0.0286	0.0116	1.7E-03			-			
Soufres réduits totaux (SRT) <i>additifs</i>								0.29	-	-	-	-	-	15%
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-4		14.04		7.36			0.26	234%	-	-	-	-	13%
Diméthyle, sulfure de	75-18-3	14.37	1.96						24%	-	-	-	-	-
Mercaptan éthylique	75-08-1	0.50	0.07						69%	-	-	-	-	-
Méthylmercaptan	74-93-1	2.69	0.37						52%	-	-	-	-	-
Méthylchloroforme	71-55-6	1.33			0.0946				-	-	0%	-	-	-
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	7.61						0.013	-	-	-	-	-	66%
1,1-Dichloroéthane	75-34-3	8.41			0.6009			0.0146	-	-	0%	-	-	1%
Vinylidène, chlorure de	75-35-4	0.63						0.001	-	-	-	-	-	0%
1-2 Dichloroéthane	107-06-2	0.64						0.0011	-	-	-	-	-	3%
1,2-Dichloropropane	78-87-5	0.83						0.0014	-	-	-	-	-	0%
Isopropanol	67-63-0	4.42	0.6029						0%	-	-	-	-	-
Acétone	67-64-1	16.64	2.2685					0.0289	0%	-	-	-	-	0%
Acrylonitrile	107-13-1	13.73						0.0238	-	-	-	-	-	0%
Benzène	71-43-2	7.66					0.0891		-	-	-	-	1%	-
Bromodichlorométhane	75-27-4	20.96						0.0364	-	-	-	-	-	73%
Carbone, disulfure de	75-15-0	0.46	0.0623						0%	-	-	-	-	-
Tétrachlorométhane	56-23-5	0.05						9E-05	-	-	-	-	-	0%
Carbonyle, sulfure de	463-58-1	0.30	0.0408					0.0005	0%	-	-	-	-	0%
Chlorobenzène	108-90-7	2.23						0.0039	-	-	-	-	-	0%
Chloroéthane	75-00-3	10.42	1.42					0.0181	0%	-	-	-	-	0%
Chloroforme	67-66-3	0.35						6.0E-04	-	-	-	-	-	1%
Chlorométhane	74-87-3	2.50						0.0043	-	-	-	-	-	0%
p-Dichlorobenzène	106-46-7	5.65	0.7699					0.0098	0%	-	-	-	-	0%
Dichlorofluorométhane	75-43-4	11.02						0.0191	-	-	-	-	-	0%
Dichlorométhane	75-09-2	49.64			3.5453			0.0861	-	-	0%	-	-	3%
Éthanol	64-17-5	0.43	0.059						0%	-	-	-	-	-
Éthylbenzène	100-41-4	21.08	2.8747					0.0366	0%	-	-	-	-	0%
1,2-Dibromoéthane	106-93-4	0.04						6.4E-05	-	-	-	-	-	3%
n-Hexane	110-54-3	23.14	3.1548					0.0402	0%	-	-	-	-	0%
Mercure	7439-97-6	0.00						2E-06	-	-	-	-	-	0%
Méthyl éthyl cétone	78-93-3	20.89	2.8486						0%	-	-	-	-	-
Méthylisobutylcétone	108-10-1	7.65	1.0436						0%	-	-	-	-	-
Pentane	109-66-0	13.15	1.7929					0.0228	0%	-	-	-	-	0%
Tétrachloro éthylène	127-18-4	13.76						0.0239	-	-	-	-	-	2%
trans-1,2-Dichloroéthane	156-60-5	11.25	1.534					0.0195	0%	-	-	-	-	1%
Toluène	108-88-3	111.08	15.145						4%	-	-	-	-	-
Trichloroéthylène	79-01-6	4.45						0.0077	-	-	-	-	-	8%
Vinyle, chlorure de	75-01-4	3.63						0.0063	-	-	-	-	-	31%
Xylène (o,m,p)	1330-20-7	40.04	5.4596					0.0695	3%	-	-	-	-	1%

Concentrations maximales aux récepteurs sensibles

Contaminant	CAS	Conc.biogaz (mg/m ³)	Résultats (µg/m ³)						Résultats - Pourcentage de la valeur limite					
			4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
Récepteur sensible le plus impacté		RESID_16		RESID_16				RESID_1	-	-	-	-	-	-
Hydrogène, sulfure d'	7783-06-4	5.32		2.79				0.02	89%	-	-	-	-	1%

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET
Résultats de modélisation de la dispersion atmosphérique

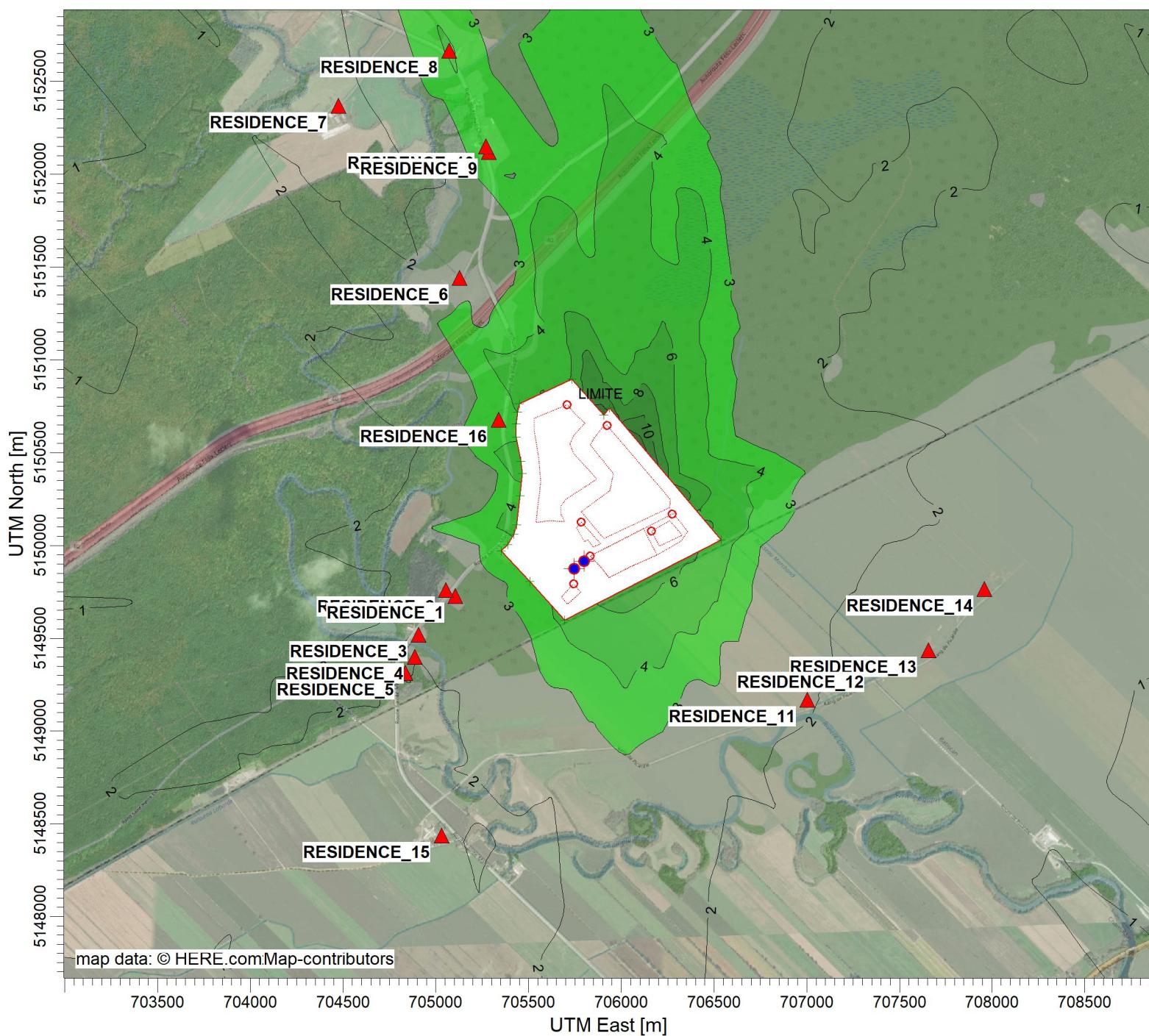
Résultats détaillés pour le paramètre du sulfure d'hydrogène (H_2S) sur 4 minutes

Paramètre	Concentration en H_2S et comparaison à la norme		
	Scénario 0	Scénario 1	Scénario 2
Concentration maximale dans l'air ambiant à l'extérieur de la limite de propriété sur 4 minutes	28.56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (476% de la norme sur 4 min)	14.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (234% de la norme sur 4 min)	14.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (234% de la norme sur 4 min)
Concentration maximale aux récepteurs sensibles	RESIDENCE_1	5.11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (85%)	1.87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (31%)
	RESIDENCE_2	5.23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (87%)	1.93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (32%)
	RESIDENCE_3	4.36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (73%)	1.52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (25%)
	RESIDENCE_4	3.83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (64%)	1.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (21%)
	RESIDENCE_5	3.94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (66%)	1.22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20%)
	RESIDENCE_6	5.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (84%)	2.50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (42%)
	RESIDENCE_7	3.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50%)	1.44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24%)
	RESIDENCE_8	7.90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (132%)	2.47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (41%)
	RESIDENCE_9	7.41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (123%)	2.61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (44%)
	RESIDENCE_10	7.36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (123%)	2.58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (43%)
	RESIDENCE_11	3.96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (66%)	1.73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (29%)
	RESIDENCE_12	3.19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (53%)	1.51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (25%)
	RESIDENCE_13	2.74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (46%)	1.32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (22%)
	RESIDENCE_14	2.60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (43%)	1.24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (21%)
	RESIDENCE_15	3.18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (53%)	1.08 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (18%)
	RESIDENCE_16	6.64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (111%)	4.84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (81%)



TETRA TECH

ANNEXE E – CARTES DES RÉSULTATS DE MODÉLISATION DE LA DISPERSION DU H₂S



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ at (705906.10, 5150703.61)



COMMENTS:
SCÉNARIO 0 - An 2023 - Situation actuelle
Contaminant : H₂S
Max. des concentrations moyennes sur 1h
Valeur limite : 3.14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (équivalent à la norme de 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 4 minutes)

SOURCES:
12

COMPANY NAME:
Tetra Tech QI inc.

RECEPTORS:
1222

MODELER:
Guillaume Nachin, ing. M.Ing

OUTPUT TYPE:
Concentration

SCALE:
1:30 000
0 1 km

MAX:

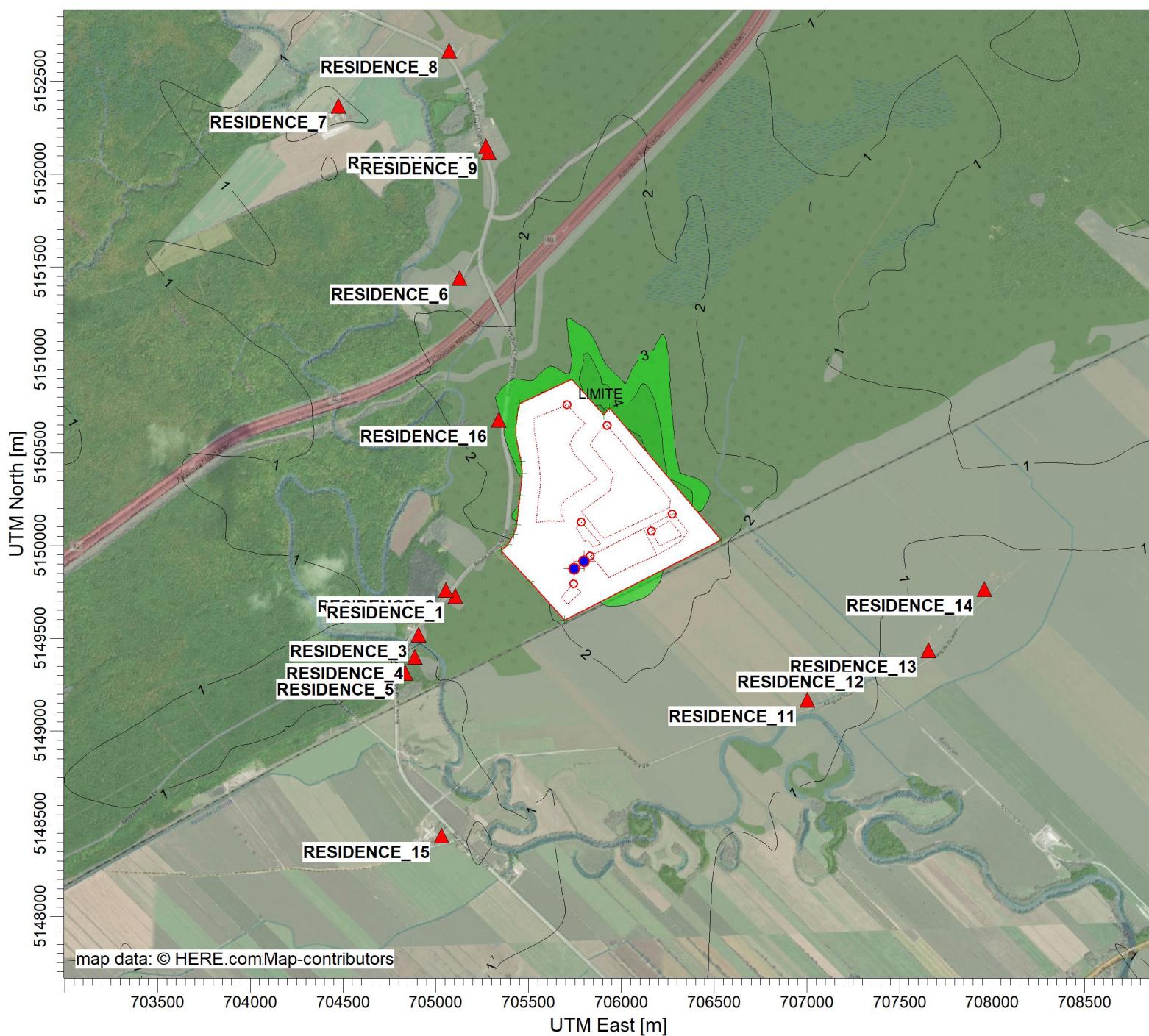
DATE:
2024-06-12

15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



TETRA TECH

PROJECT NO.:
715-19751TP



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 7 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] at (705906.10, 5150703.61)



COMMENTS:

SCÉNARIO 1 - An 11 - Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles

Contaminant : H₂S

Max. des concentrations moyennes sur 1h

Valeur limite : 3.14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (équivalent à la norme de 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 4 minutes)

SOURCES:

12

RECEPTORS:

1222

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

COMPANY NAME:

Tetra Tech QI inc.

MODELER:

Guillaume Nachin, ing. M.Ing

SCALE:

1:30 000

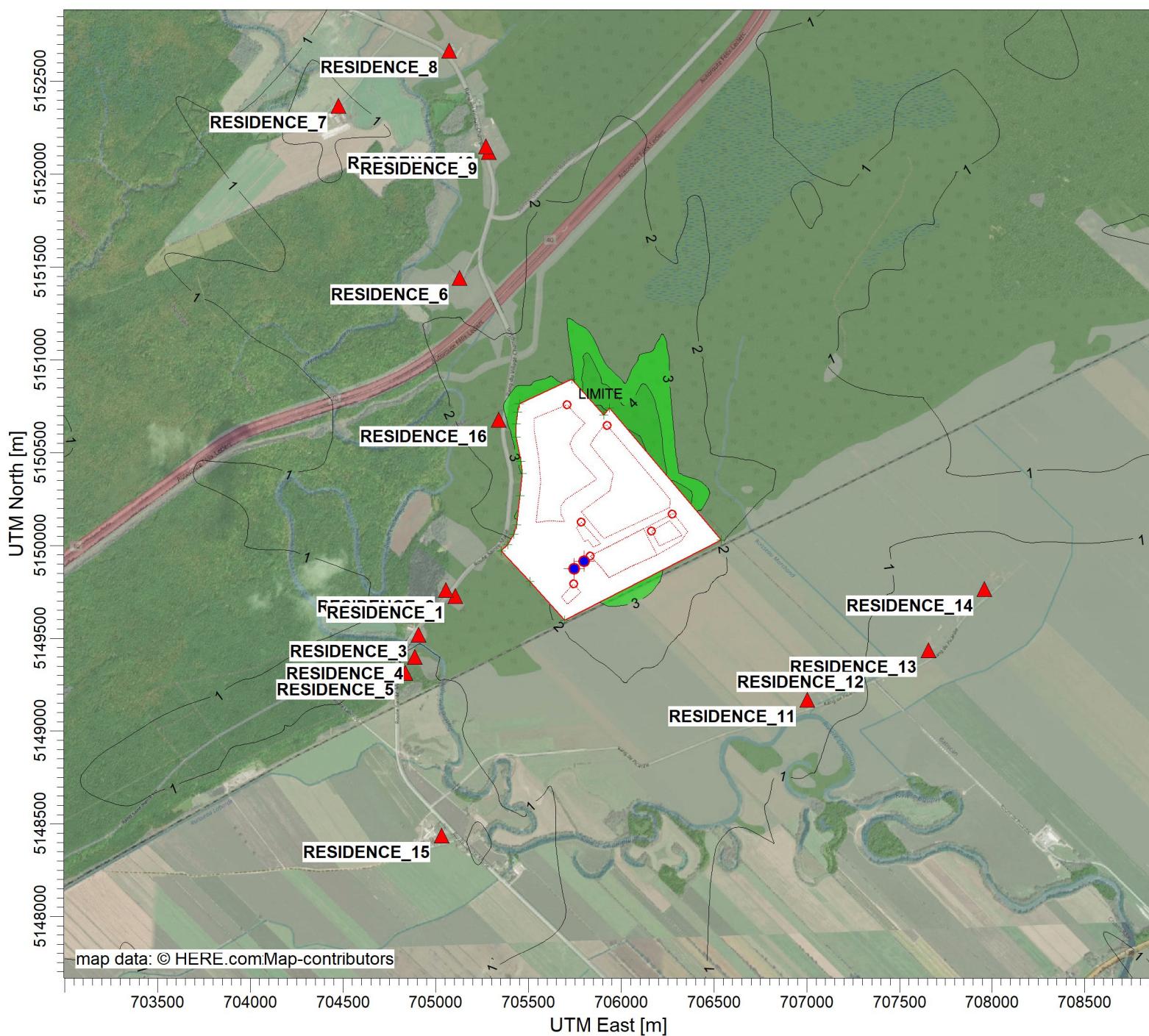
DATE:

2024-06-12



PROJECT NO.:

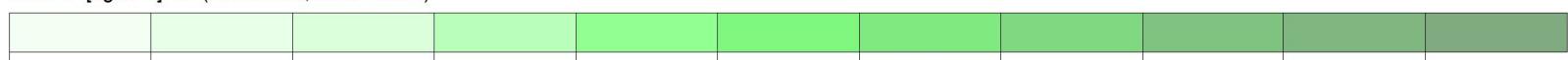
715-19751TPP



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 7 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] at (705906.10, 5150703.61)



COMMENTS:

SCÉNARIO 2 - An 11 - Enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles et 100 000 t/an de résidus fins de CRD

Contaminant : H₂S

Max. des concentrations moyennes sur 1h

Valeur limite : 3.14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (équivalent à la norme de 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 4 minutes)

SOURCES:

12

RECEPTORS:

1222

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

COMPANY NAME:

Tetra Tech QI inc.

MODELER:

Guillaume Nachin, ing. M.Ing

SCALE:

1:30 000

DATE:

2024-06-12



TETRA TECH

PROJECT NO.:

715-19751TPP

ANNEXE C - RAPPORT TECHNIQUE POUR LA VALIDATION DE LA CAPACITÉ DE TRAITEMENT DE LA FILIÈRE EXISTANTE PRODUIT

Demande de modification d'autorisation – Traitement des eaux de lixiviation

Rapport technique pour la validation de la capacité de traitement de la filière existante



Projet : 19751TTP
Révision : 0
2024-06-12



TETRA TECH

Rapport technique

Projet : 19751TTP

Version émise pour demande de modification d'autorisation - Rév. 0

2024-06-12

Préparé par :



2024-06-12

2024-06-12

Cédric Motte, ing.

Date

No OIQ: 5037327

Vérifié par :



2024-06-12

Dominique Grenier, ing.

Date

No OIQ: 113956

Le respect de l'environnement et la préservation de nos ressources naturelles sont des priorités pour nous. Dans cette perspective de développement durable, nous imprimons nos documents recto verso, à moins d'avis contraire de notre client.

Un geste de valeur et innovateur pour les générations futures.

SUIVI DES RÉVISIONS

RÉVISION	DATE	DESCRIPTION	PRÉPARÉ PAR
0	2024/06/12	ÉMIS POUR DEMANDE DE MODIFICATION D'AUTORISATION	CM/DG

TABLE DES MATIÈRES

1.0 MISE EN CONTEXTE	1
2.0 DESCRIPTION DU PROJET	1
2.1 Localisation du LET et des infrastructures existantes	1
2.2 Aménagement des cellules d'enfouissement	1
2.2.1 Phases d'exploitation et durée de vie du projet.....	1
2.2.2 Aménagement des cellules et séquence d'exploitation	2
2.3 Gestion du lixiviat	4
2.3.1 Révision du volume de lixiviat à traiter	4
2.3.2 Composition anticipée du lixiviat brut	8
2.3.3 Traitement du lixiviat.....	11
2.3.4 Composition anticipée de l'effluent final	21
3.0 CONCLUSION.....	23
4.0 RÉFÉRENCES	24

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1 : Superficie, volume et capacité des cellules – Matières résiduelles (MR)	3
Tableau 2-2 : Superficie, volume et capacité des cellules – Résidus fins de CRD (F).....	3
Tableau 2-3 : Taux de percolation des précipitations dans les cellules d'enfouissement.....	6
Tableau 2-4 : Volume maximal de lixiviat (zone d'agrandissement, LET actuel (zone AB) et Diana Food) – Année 14	7
Tableau 2-5 : Volume maximal de lixiviat (toutes les sources) – Année 1	8
Tableau 2-6 : Composition anticipée pour les sources de lixiviat brut entrant dans la filière de traitement	9
Tableau 2-7 : Qualité du lixiviat attendue à l'entrée du bassin d'accumulation : 150 000 tonnes de matières résiduelles et 100 000 tonnes de résidus fins de CRD par an – Scénario 2.....	10
Tableau 2-8 : Qualité du lixiviat attendue à l'entrée du bassin d'accumulation : 250 000 tonnes de matières résiduelles par an – Scénario 1	11
Tableau 2-9 : Caractéristiques du bassin d'accumulation.....	13
Tableau 2-10 : Débits et charges de conception du RBS existant.....	13
Tableau 2-11 : Capacité d'aération de conception du RBS	14
Tableau 2-12 : Débits et charges de conception des RBLC existants	14
Tableau 2-13 : Caractéristiques visées pour l'effluent des RBLC	15
Tableau 2-14 : Dimensions de l'étang de polissage.....	15
Tableau 2-15 : Bilan de masse - Filière de traitement des eaux de lixiviation - Année 14 - Scénario 1	17
Tableau 2-16 : Bilan de masse - Filière de traitement - Année 1 - Scénario 1	18
Tableau 2-17 : Critères de conception pour un nouveau RBS ou l'ajout d'un deuxième RBS	20
Tableau 2-18 : Qualité attendue de l'effluent final.....	22

LISTE DES FIGURES

Figure 2-1 : Schéma d'écoulement du traitement des eaux au LET de Champlain.....	12
--	----

LISTE DES ANNEXES

Annexe A Plans	
Annexe B Plan de séquençage	
Annexe C Données Météo	
Annexe D Capacité tampon du bassin d'accumulation	
Annexe E Objectifs environnementaux de rejets	

1.0 MISE EN CONTEXTE

Le projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique (LET) de Champlain appartenant à Énercycle et opéré par Matrec, une division de GFL Environmental inc. (Matrec) a fait l'objet d'une autorisation par décret le 31 janvier 2024 (Décret 101-2024) à la suite de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement.

Une déclaration de conformité a été produite en février 2024 à la suite de l'émission du décret pour permettre le déboisement sur une portion de zone d'agrandissement. Une première modification d'autorisation ministérielle (AM-1) a ensuite été émise le 12 avril 2024 afin de permettre la construction de l'écran périphérique d'étanchéité et l'excavation des premières cellules d'enfouissement (MR-1 et MR-2).

Ce rapport a été préparé dans le contexte de la deuxième demande de modification d'autorisation (AM-2) pour l'aménagement et l'exploitation des cellules de l'agrandissement et des infrastructures connexes. Les détails du développement de l'agrandissement en ce qui a trait au séquençage d'ouverture et de fermeture des cellules d'enfouissement, la génération et la composition attendues du lixiviat ainsi que la validation de la capacité du système de traitement des eaux de lixiviation existant sont présentés dans ce rapport.

2.0 DESCRIPTION DU PROJET

2.1 LOCALISATION DU LET ET DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES

L'agrandissement projeté du LET sera réalisé à l'intérieur des limites de la propriété abritant le site actuel et appartenant à Énercycle. Comme requis à l'article 18 du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR), mis à jour le 17 septembre 2020, une zone tampon de 50 m de large sera aménagée au pourtour du secteur de l'agrandissement et longera la limite de la propriété. L'agrandissement sera contigu au lieu d'enfouissement sanitaire (LES) existant, aussi appelé la zone CDE.

Dans le cadre de l'exploitation de l'agrandissement du LET, en plus des cellules d'enfouissement, deux plateformes de stockage de sols et/ou matériaux alternatifs seront aménagées sur le site. La première, la plateforme de stockage dite « plateforme de stockage nord », d'une superficie de 11 750 m², sera aménagée sur une section de terrain ouverte de la zone CDE. La deuxième, dite « plateforme de stockage sud », d'une superficie de 8 000 m², sera aménagée sur une section de terrain jusqu'alors boisé, situé à l'ouest du bassin d'accumulation du lixiviat.

2.2 AMÉNAGEMENT DES CELLULES D'ENFOUISSEMENT

2.2.1 Phases d'exploitation et durée de vie du projet

Le plan 19751TTP-ENV-C101 de l'**Annexe A** présente les cellules d'enfouissement qui font partie de l'agrandissement projeté. Au total, dix-sept (17) nouvelles cellules d'exploitation totalisant une empreinte au sol de 258 915 mètres carrés (environ 25,7 hectares) seront aménagées. La zone d'agrandissement sera divisée en deux sections distinctes : une première qui sera comblée avec des matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et industriel, commercial et institutionnel (ICI), puis une deuxième qui sera comblée exclusivement avec des résidus fins issus du procédé industriel de tri et de recyclage de matériaux de construction, rénovation et démolition (CRD). Plus précisément, il est prévu d'aménager 10 cellules pour les matières résiduelles (MR-1 à MR-10) et 7 cellules dédiées à l'enfouissement des résidus fins de CRD (F-1 à F-7). Toutes les cellules seront séparées par des bermes intercellulaires temporaires afin de permettre une bonne gestion des eaux pluviales et de lixiviation. Les deux sections seront aménagées séparément l'une de l'autre; la section utilisée pour les matières résiduelles sera aménagée à l'extrémité nord de l'agrandissement, tandis que la section dédiée aux résidus fins de CRD sera aménagée dans la portion sud. À la fin du remplissage de chacune des sections, un volume d'enfouissement sera disponible entre les deux fronts d'enfouissement et celui-ci sera comblé par les deux types de matières en prenant soin de les séparer physiquement à l'aide d'une géomembrane de séparation.

Le volume total du projet d'agrandissement s'élève à 5 750 000 mètres cubes répartis sur 25,7 ha – ce volume comprend les matières résiduelles, les résidus fins de CRD et les matériaux de recouvrement journalier ou périodique qui seront utilisés tout au long du projet, mais exclut les matériaux qui seront utilisés pour le recouvrement final des différentes cellules d'enfouissement et les matériaux de la couche drainante en fond de cellules.

La durée de vie du projet d'agrandissement sera d'environ 23 ans. Cette durée est établie sur la base d'une capacité maximale annuelle d'enfouissement de 250 000 tonnes pour les matières résiduelles et les résidus fins de CRD, et en considérant un taux de compaction corrigé pour tenir compte des matériaux de recouvrement de 0,9 tonne par m³.

2.2.2 Aménagement des cellules et séquence d'exploitation

Un écran périphérique d'étanchéité devra être construit au pourtour de la zone visée par le projet d'agrandissement afin d'empêcher l'intrusion d'eau souterraine à l'intérieur de la zone d'exploitation projetée et assurer une gestion efficace et sécuritaire des eaux de lixiviation lors de l'exploitation de l'agrandissement du LET. La construction d'un tel écran est requise avant de débuter tous travaux d'aménagement de nouvelles cellules d'enfouissement. L'imperméabilité des futures cellules est assurée par la présence d'un dépôt d'argile naturelle qui rencontre les exigences de l'article 20 du REIMR. Toutefois, comme cet horizon stratigraphique se retrouve à une profondeur variant de 7 à 10 mètres sous un horizon de sable, l'écran périphérique d'étanchéité ancré dans l'argile naturelle doit être construit. Cet écran sera aménagé de manière à circonscrire la future zone de dépôts, mais également les sections nord et sud indépendamment afin de faciliter la gestion des eaux lors de l'aménagement des cellules d'enfouissement. La construction de cet aménagement a été autorisée par la modification d'autorisation AM0000263352 émise le 12 avril 2024.

Les cellules du projet d'agrandissement seront aménagées dans deux sections distinctes : une première pour les matières résiduelles issues des secteurs résidentiels et ICI (MR), ainsi qu'une deuxième pour les résidus fins de CRD (F). Ces deux sections seront aménagées aux extrémités nord et sud de la zone visée par le projet d'agrandissement – le développement des cellules au nord (MR) se fera du nord vers le sud, tandis que le développement des cellules au sud (F) se fera du sud vers le nord. Les deux fronts d'enfouissement avanceront ainsi l'un vers l'autre tout au long de la phase d'exploitation du projet. À la fin du remplissage de chacune des sections, un volume d'enfouissement sera disponible entre les deux fronts d'enfouissement (formant un « V ») et celui-ci sera comblé par les deux types de matières en prenant soin de les séparer physiquement à l'aide d'une géomembrane de séparation.

Les nouvelles cellules d'enfouissement seront construites par excavation du sable et de l'argile naturelle au fond d'excavation souhaité, puis la couche de drainage en fond de cellules et les infrastructures de collecte pour les eaux de lixiviation seront mises en place. Dans la séquence d'aménagement et d'exploitation du site, il est prévu de construire une cellule MR et une cellule F dans un seul et même lot de construction, dans la mesure du possible. Des bermes intercellulaires en argile naturelle non remaniée seront conservées entre les cellules en exploitation ou en construction et les futures cellules, et ce, afin de permettre une gestion optimale des eaux de lixiviation et pluviales tout au long de l'exploitation de l'agrandissement du LET.

L'aménagement du projet d'agrandissement couplé avec la capacité maximale annuelle demandée de 250 000 tonnes permet d'établir une séquence d'exploitation et optimiser l'ouverture et la fermeture des cellules d'enfouissement. L'objectif est ici de réduire au maximum la génération d'eaux de lixiviation tout au long de la durée du projet et d'optimiser le contrôle et la captation du biogaz généré par les matières dans les cellules d'enfouissement.

Le **Tableau 2-1** et le **Tableau 2-2** présentent, pour chacune des cellules d'enfouissement du projet (MR et F), l'empreinte au sol, le volume utile et la capacité, exprimée en années et estimée en fonction du tonnage annuel et du taux de compaction considéré.

Il est à noter que la répartition du tonnage annuel attendue est jusqu'à 100 000 tonnes par année pour les résidus fins de CRD, et la différence pour les matières résiduelles issues des secteurs résidentiels et ICI. Toutefois, il est possible que des débouchés soient trouvés pour les résidus fins de CRD pendant la durée de vie du projet, ce qui aura un impact sur les besoins pour l'enfouissement de cette matière spécifiquement. Ainsi, deux scénarios peuvent survenir pendant la durée de vie du projet :

- Scénario 1 : Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles ;
- Scénario 2 : Enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles et 100 000 t/an de résidus fins de CRD.

Ce rapport technique présente les résultats de l'analyse des deux scénarios, bien que le scénario 2 soit considéré comme étant le scénario le plus représentatif des conditions d'opération qui seront réellement mises en œuvre sur le terrain.

Tableau 2-1 : Superficie, volume et capacité des cellules – Matières résiduelles (MR)

Cellule	Superficie au sol (m ²)	Volume utile (m ³)	Capacité (années)
MR-1 / MR-2	19 010	325 100	2
MR-3	19 550	493 800	3
MR-4	13 310	150 000	0,9
MR-5	17 900	282 000	1,7
MR-6	15 000	229 000	1,4
MR-7	12 900	540 200	3,2
MR-8	14 650	202 200	1,2
MR-9	10 770	243 800	1,5
MR-10	16 700	429 100	2,6
Cellule en V (entre MR et F)	9 170	967 300	5,8
TOTAL	161 240	3 862 500	23,2

Tableau 2-2 : Superficie, volume et capacité des cellules – Résidus fins de CRD (F)

Cellule	Superficie au sol (m ²)	Volume utile (m ³)	Capacité (années)
F-1 & F-2	32 000	331 500	2,98
F-3	13 100	400 900	3,61
F-4	8 000	101 200	0,91
F-5	14 800	170 000	1,53
F-6	13 800	421 300	3,79
F-7	16 000	288 300	2,59
Cellule en V (entre MR et F)	-	482 000	5,8
TOTAL	97 700	1 713 300	21,2

Les détails relatifs à la séquence d'ouverture et de fermeture des cellules au cours de l'exploitation de l'agrandissement du LET sont présentés à l'**Annexe B**. Les années sont exprimées de façon relative par rapport au début de l'exploitation, prévu pour le moment au cours de l'année 2024.

2.3 GESTION DU LIXIVIAT

De façon générale, la gestion du lixiviat qui sera généré par l'agrandissement du LET comprendra les éléments suivants :

- Collecte du lixiviat généré à l'intérieur des futures cellules d'enfouissement et de la nouvelle plateforme d'entreposage des matériaux alternatifs situé au sud du site;
- Pompage du lixiviat dans des conduites de refoulement dédiées respectivement aux cellules MR et aux cellules F;
- Accumulation des eaux de lixiviation des cellules MR et F dans le bassin d'accumulation existant;
- Traitement des eaux de lixiviation à l'aide du système de traitement composé d'un bassin d'accumulation muni d'aérateurs flottants, d'un réacteur biologique séquentiel (RBS) et d'un réacteur biologique à lit circulant (RBLC), d'un bassin de polissage et d'un système de désinfection UV;
- Rejet des eaux traitées au milieu récepteur.

Actuellement, les eaux transitant par le système de traitement des eaux de lixiviation du LET de Champlain proviennent de trois (3) sources :

- 1- Le LET actuel (zone AB);
- 2- Le LES fermé (zone CDE);
- 3- La compagnie agroalimentaire Diana Food (maintenant appelée Symrise).

L'aménagement des cellules prévues pour l'agrandissement ainsi que des deux (2) nouvelles plateformes d'entreposage des matériaux alternatifs généreront des eaux de lixiviation qui viendront s'ajouter et/ou remplacer une portion des lixiviats produit par les trois sources présentées ci-dessus.

2.3.1 Révision du volume de lixiviat à traiter

À la suite de la dernière modification du plan de séquençage de l'agrandissement du LET (voir **Annexe B**), le volume annuel de lixiviat qui devra être géré par la filière de traitement a été révisé. Celui-ci tient compte de :

- La séquence d'ouverture et fermeture des différentes cellules de l'agrandissement du LET (cellules MR et F);
- Du lixiviat produit par le LET existant (zone AB);
- Du lixiviat produit par le LES (zone CDE);
- Des eaux usées de la compagnie agroalimentaire Diana Food;
- Du lixiviat produit par l'ajout d'une (1) plateforme d'entreposage des sols et/ou matériaux alternatifs au sud du site. Une deuxième plateforme sera aménagée dans les limites de la zone CDE et ne générera pas de lixiviat additionnel, car ce volume est déjà inclus dans le calcul du lixiviat produit par la zone CDE;
- Les volumes additionnels associés aux précipitations sur les bassins d'accumulation et de polissage.

Le calcul de la production du lixiviat tient compte de plusieurs facteurs, dont :

- Les précipitations au site ainsi que leur répartition tout au long de l'année;
- La séquence d'ouverture et de fermeture des futures cellules;
- Les taux de percolation à l'intérieur des cellules d'enfouissement selon l'épaisseur des déchets enfouis ou le type de recouvrement final, selon que les cellules sont en exploitation ou fermées.

Il est à noter que sur les deux (2) nouvelles plateformes d'entreposage des matériaux alternatifs, la plateforme sud sera aménagée sur une portion du LET qui ne génère actuellement aucun lixiviat. Cette plateforme constituera donc une nouvelle source de lixiviat à traiter. La seconde plateforme sera aménagée sur une section ouverte de la zone CDE actuelle et viendra donc simplement remplacer, à l'identique, le volume de lixiviat déjà produit par cette surface. De plus, le lixiviat produit par cette plateforme sera géré de la même façon que le lixiviat actuellement produit par cette surface, à savoir, envoyé vers le bassin de collecte des eaux de lixiviation de la zone CDE pour être traité par le RBLC. L'impact de l'ajout de cette plateforme sur la filière de traitement sera donc nul en termes de volume à traiter, en comparaison à la situation actuelle.

2.3.1.1 Source des données météorologiques

Les calculs ont été réalisés à partir des données du réseau de surveillance du climat du Québec (RSCQ) pour la période de 1982 à 2020, et plus spécifiquement celles de la station météorologique de Saint-Narcisse située à environ 19 km au nord-ouest du LET. Bien que la station météorologique la plus rapprochée était celle de Champlain (à 8 km au sud-ouest du LET) selon le RSCQ, le nombre de données à cette station était jugé insuffisant et les données de la station météorologique de Saint-Narcisse ont plutôt été retenues.

Celles-ci ont été analysées afin d'estimer les volumes de lixiviat attendus sur une base annuelle et établir la distribution temporelle des débits de lixiviat à traiter dans une année. Pour ce faire, les données mensuelles de la station météorologique de Saint-Narcisse ont été compilées afin d'obtenir un bilan annuel des précipitations totales (pluie et neige) pour la période s'échelonnant de 1982 à 2020. Ce bilan est joint à l'**Annexe C**.

2.3.1.2 Précipitations totales

Selon les données d'Environnement Canada pour la station météorologique de Saint-Narcisse (ID Climatologique 7017585), la moyenne des précipitations totales annuelles mesurées pour la période s'échelonnant de 1982 à 2020 est de 1 058 mm/an (Environnement Canada, 2021). Il faut cependant prendre en considération l'évolution du climat dans le temps qui se traduit par une augmentation des précipitations au fil des années. Ce faisant, le 80^e percentile des précipitations annuelles (1 186 mm/an) a été considéré pour la présente analyse, ce qui représente une majoration de 12,1% par rapport à la moyenne des précipitations totales annuelles mesurées pour la période s'échelonnant de 1982 à 2020 à la station météorologique de Saint-Narcisse.

Par la suite, cette estimation a été comparée avec l'estimation des précipitations annuelles proposée par les différents scénarios RCP (*Representative Concentration Pathways*) présentés dans le rapport d'Ouranos (2015). En considérant la prédiction la plus pessimiste du scénario RCP 8.5 à l'horizon 2046, la moyenne des précipitations totales annuelles obtenue est comparable à la valeur obtenue en se basant sur le 80^e percentile des précipitations annuelles mesurées pour la période s'échelonnant de 1982 à 2020 à la station météorologique de Saint-Narcisse (1 181 mm/an vs 1 186 mm/an). Le 80^e percentile des précipitations annuelles pour la période s'échelonnant de 1982 à 2020 à la station météorologique de Saint-Narcisse a donc été considéré comme une valeur réaliste et raisonnable pour l'évaluation des volumes de lixiviat à traiter.

Enfin, la distribution mensuelle des volumes de lixiviat à traiter a été calculée à partir de la répartition mensuelle des données de précipitation d'Environnement Canada pour la station météorologique de Saint- Narcisse sur la période s'échelonnant de 1982 à 2020. Il est à noter que les précipitations de pluie, de neige et l'accumulation de neige au sol doivent être traitées différemment dans l'analyse. En effet, la pluie percolé rapidement à travers la masse de déchets et est interceptée par le réseau de collecte du lixiviat après une période variant de quelques heures à quelques jours. En revanche, la neige qui tombe au sol tend à s'accumuler pendant plusieurs mois et c'est seulement au printemps que l'eau issue de la fonte des neiges traverse les déchets pour rejoindre le réseau de collecte du lixiviat. Cet aspect est pris en considération dans la répartition mensuelle des volumes de lixiviat à traiter.

2.3.1.3 Plan de séquençage de l'agrandissement du LET

L'aménagement de la zone d'agrandissement du LET prévoit la construction de 17 cellules, comme montré sur le plan 19751TTP-ENV-C101 de l'**Annexe A**. Le plan de séquençage d'ouverture et de fermeture des futures cellules de matières résiduelles (MR) et de résidus fins de CRD (F) est présenté à l'**Annexe B**.

2.3.1.4 Taux de percolation

Les taux de percolation des précipitations dans les cellules d'enfouissement nouvellement ouvertes, en exploitation, munies d'un recouvrement temporaire avec géomembrane ou d'un recouvrement final avec géomembrane, ont été estimés par Tetra Tech. Ceux-ci sont basés sur le retour d'expérience provenant de données d'exploitation de nombreux LET au Québec et au Canada. Les taux de percolation considérés pour l'évaluation des volumes de lixiviat à traiter sont présentés au **Tableau 2-3**.

Tableau 2-3 : Taux de percolation des précipitations dans les cellules d'enfouissement

Type de cellule	Taux de percolation
Cellule nouvellement ouverte	100 %
Cellule en exploitation	70 %
Cellule munie d'un recouvrement temporaire avec géomembrane	15 %
Cellule munie d'un recouvrement final avec géomembrane ¹	5 %

2.3.1.5 Volume annuel de lixiviat à traiter en considérant la zone d'agrandissement

Le plan de séquençage d'ouverture et de fermeture des futures cellules du LET permet d'estimer les quantités de lixiviat générées et à traiter à chacune des années d'exploitation. Celles-ci varient significativement selon la superficie des cellules nouvellement ouvertes, en exploitation, recouvertes temporairement ou munies d'un recouvrement final d'une année à l'autre. Le projet prévoit l'aménagement de 17 nouvelles cellules (10 MR + 7 F), dont l'exploitation s'échelonnera sur une durée approximative de 23 ans. À partir des taux de percolation à considérer selon le cas de figure applicables, des données de précipitations et en se basant sur le plan de séquençage d'ouverture et de fermeture des futures cellules du LET présenté à l'**Annexe B**, il est possible d'estimer les quantités de lixiviat générées et à traiter pour chacune des années d'exploitation du projet d'agrandissement.

En utilisant le 80^e percentile des précipitations annuelles, le volume maximal de lixiviat produit par la zone d'agrandissement, le LET actuel (zone AB), la plateforme sud d'entreposage des sols et /ou matériaux alternatifs et Diana Food sur une base annuelle survient à la 14^e année d'exploitation (lors de l'ouverture de la cellule MR-10) et a été estimé à environ 143 828 m³/an. La répartition entre les différentes sources est telle que montrée au **Tableau 2-4**.

¹ Le site ne comprend pas de recouvrement final avec argile (i.e. le recouvrement final du LES et du LET est muni d'une géomembrane)

**Tableau 2-4 : Volume maximal de lixiviat
(zone d'agrandissement, LET actuel (zone AB) et Diana Food) – Année 14**

Sources	Volume m ³ /an	Volume cumulé m ³ /an	Point d'entrée au système de traitement
Zone d'agrandissement (MR)	66 263	143 828 (394 m ³ /j)	Bassin d'accumulation
Zone d'agrandissement (F)	40 792		
LET actuel (zone AB fermée)	6 464		
Diana Food (selon les modalités de l'entente en vigueur)	14 235		
Plateforme d'entreposage des matériaux alternatifs	9 488		
Précipitations sur le bassin d'accumulation	6 587		
LES (zone CDE)	38 610	182 438 (500 m ³ /j)	RBLC
Précipitations sur le bassin de polissage	7 116	189 554 (519 m ³ /j)	UV

Au volume maximal de lixiviat produit par la zone d'agrandissement, le LET actuel (zone AB), la plateforme sud d'entreposage des sols et/ou matériaux alternatifs et Diana Food (143 828 m³) s'ajoutent les eaux générées par le LES (zone CDE) qui ont été estimées à 38 610 m³ pour l'année 14. Il est important de préciser que les eaux à traiter provenant du LES (zone CDE) sont acheminées directement aux RBLC et ne transitent pas par le bassin d'accumulation.

L'année 14 ne représente cependant pas le pire cas de figure à l'égard du volume total à traiter considérant l'ensemble des sources, lequel survient plutôt à l'année 1. En effet, le volume maximal de lixiviat à traiter en considérant la zone d'agrandissement (secteurs MR et F), le LET actuel (zone AB), la plateforme sud d'entreposage des sols et/ou matériaux alternatifs, le LES (zone CDE), Diana Food et les précipitations sur les bassins est atteint à l'année 1, avec une valeur estimée à environ 204 073 m³/an (contre 189 554 m³/an pour l'année 14). La répartition entre les sources est telle que montrée au **Tableau 2-5**. La différence s'explique par le fait qu'à l'année 1, la construction d'un nouvel écran d'étanchéité sera en cours et servira à isoler les zones d'enfouissement de matières résiduelles et de résidus fins de CRD de l'environnement. Il est attendu que l'écran soit complété pour l'année 1. Une fois complété, les eaux qui seront alors pompées de la zone non exploitée et isolée par la construction du nouvel écran d'étanchéité et l'écran d'étanchéité existant au nord-ouest du LES (zone CDE) seront acheminées au système de traitement pendant la première année d'exploitation de l'agrandissement. Ensuite, les eaux de cette zone proviendront principalement de la recharge due aux précipitations sans pour autant être exposées aux matières enfouies. Il est donc attendu que ces eaux puissent être rejetées au fossé d'eau pluviale sans passer, au préalable, par la filière de traitement. Étant donné qu'une portion de ces volumes d'eau contribue actuellement aux volumes générés par la zone CDE, cette modification permettra de réduire le volume de lixiviat généré par la zone CDE à 38 610 m³/an, et ce, à partir de l'année 2, contre 95 630 m³/an à l'année 1.

L'année 1 du plan de séquençage d'ouverture et de fermeture des futures cellules a donc été considérée pour le calcul de la capacité hydraulique de la section du système de traitement des eaux subséquent au RBS, car celle-ci correspond à l'année où les volumes de lixiviat reçus par cette section du système de traitement seront maximaux. Cependant, c'est l'année 14 du plan de séquençage qui a été utilisée pour valider la capacité de stockage du bassin d'accumulation, la capacité hydraulique du RBS et les charges de conception du RBS et RBLC, puisque c'est durant celle-ci que les volumes et/ou les charges à traiter seront les plus importants pour ces équipements.

Tableau 2-5 : Volume maximal de lixiviat (toutes les sources) – Année 1

Sources	Volume m ³ /an	Volume cumulé m ³ /an	Point d'entrée au système de traitement
Zone d'agrandissement (MR)	37 140	101 327 (278 m ³ /j)	Bassin d'accumulation
Zone d'agrandissement (F)	0		
LET actuel (zone AB fermée)	33 878		
Diana Food (selon les modalités de l'entente en vigueur)	14 235		
Plateforme d'entreposage des matériaux alternatifs	9 488		
Précipitations sur le bassin d'accumulation	6 590		
LES (zone CDE)	95 630	196 957 (540 m ³ /j)	RBLC
Précipitations sur le bassin de polissage	7 115	204 074 (559 m ³ /j)	UV

2.3.2 Composition anticipée du lixiviat brut

Tel que mentionné dans la section 2.2.1, les matières enfouies dans l'agrandissement du LET seront composées de matières résiduelles issues des secteurs résidentiels et ICI, ainsi que de résidus fins de CRD. Comme ces deux types de matières seront enfouis séparément dans deux sections distinctes de l'agrandissement du LET, la composition du lixiviat produit par chacune de ces sections et des cellules qu'elles contiennent sera dépendante du type de déchets qui y sont enfouis.

Dans le cas des cellules de matières résiduelles (MR), la composition du lixiviat anticipée a été estimée en se basant sur l'historique des caractéristiques du lixiviat produit par le LET actuel (zone AB). La composition du lixiviat produit par les cellules dédiées à l'enfouissement des résidus fins de CRD (F) a été estimée sur la base des résultats du programme détaillé et exhaustif de suivi environnemental effectué sur la cellule-test dédiée à l'enfouissement des résidus fins de CRD aménagée dans l'enceinte du LET actuel (zone AB) depuis fin 2021.

Les concentrations attendues pour les principaux paramètres dans les deux types de lixiviat (MR et F) sont présentées au **Tableau 2-6**. Les caractéristiques attendues pour les lixiviats produits par le LET actuel (zone AB), le LES (zone CDE) ainsi que les eaux usées de Diana Food et l'eau collectée sur la plateforme d'entreposage des sols et/ou matériaux alternatifs sont également présentés dans le **Tableau 2-6**.

Dans le cas du lixiviat généré par les futures cellules de matières résiduelles (MR), la moyenne des concentrations retrouvées dans le lixiviat produit par le LET actuel (zone AB) majorée d'un écart-type a été considérée dans le but d'ajouter un facteur de sécurité pour répondre aux éventuelles variations dans la composition des matières enfouies et des lixiviats produits durant les 23 années d'exploitation de la zone d'agrandissement (à l'exception de l'azote ammoniacal – voir note 7 du **Tableau 2-6**). Cependant, pour la qualité du lixiviat de la zone AB, seule la moyenne a été considérée, car cette zone sera fermée dans les premières années d'exploitation de la zone d'agrandissement.

Ce choix est raisonnable, puisque la fermeture du LET actuel (zone AB) réduira les volumes de lixiviat produit et donc les charges à gérer en provenance de cette zone.

Tableau 2-6 : Composition anticipée pour les sources de lixiviat brut entrant dans la filière de traitement

Paramètres analytiques	Unité	Matières résiduelles ⁽¹⁾	Résidus fins de CRD ⁽²⁾	Zone AB ⁽³⁾	Diana Food ⁽⁴⁾	Plateforme d'entreposage ⁽⁵⁾	Zone CDE ⁽⁶⁾
Azote ammoniacal (N-NH ₄)	mg/L	569 ⁽⁷⁾	109	220	0,6	N.D.	46,2
Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO ₅)	mg/L	569	363	184	5 874	N.D.	14,5
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/L	1 602	1 441	973	9 991	N.D.	88,7
Matières en suspension (MES)	mg/L	971	54,4	20,0	415	N.D.	43,4
Sulfates (SO ₄)	mg/L	-	1 170	-	-	N.D.	15,0

- (1) Concentrations moyennes estimées, basées sur les données recueillies entre 2018 et 2024 dans les lixiviats produits par le LET actuel (zone AB), majorées d'un écart type. Cette concentration fait abstraction des données de la cellule-test dédiée aux résidus fins de CRD ainsi que des données du LET actuel (zone AB) comprises entre juin 2019 et octobre 2020 (période durant laquelle les données n'étaient pas représentatives);
- (2) Concentrations moyennes observées sur la cellule-test dédiée aux résidus fins de CRD entre juin 2022 et avril 2024, majorées d'un écart type;
- (3) Concentrations moyennes observées dans les lixiviats produits par le LET actuel (zone AB) entre juin 2022 et avril 2024, majorées d'un écart type;
- (4) Concentrations moyennes observées dans les eaux usées produites par Diana Food entre 2017 et 2021;
- (5) Il est assumé que les concentrations en NH₄, DBO₅ et DCO seront négligeables dans l'eau collectée sur la plateforme d'entreposage des matériaux alternatifs, puisqu'essentiellement de l'eau de pluie. Les concentrations en MES sont, elles, non disponibles;
- (6) Concentrations moyennes observées dans le lixiviat produit par le LES (zone CDE) entre 2017 et 2021;
- (7) Concentration maximale observée entre 2018 et 2024 dans les lixiviats produits par le LET actuel (Zone AB) pour considérer l'augmentation anticipée due à la dégradation progressive des déchets. Cette concentration fait abstraction des données de la cellule-test dédiée aux résidus fins de CRD ainsi que des données du LET actuel (zone AB) comprises entre juin 2019 et octobre 2020 (période durant laquelle les données n'étaient pas représentatives).

Comme mentionné à la section 2.2.2, Matrec prévoit enfouir jusqu'à 40 % de la capacité maximale annuelle demandée de 250 000 tonnes en résidus fins de CRD, ce qui représente jusqu'à 100 000 tonnes annuellement (scénario 2). Selon ce scénario, les cellules dédiées aux résidus fins de CRD produiraient environ 40 792 m³ de lixiviat à l'année 14 (voir **Tableau 2-4**) avec les caractéristiques présentées dans la colonne « Résidus fins de CRD » du **Tableau 2-6**. De la même manière, les cellules dédiées aux matières résiduelles produiraient 66 263 m³/an de lixiviat à l'année 14 avec les caractéristiques présentées dans la colonne « Matières résiduelles » du **Tableau 2-6**. En combinant ces sources de lixiviat au lixiviat produit par le LET actuel (zone AB), la plateforme sud d'entreposage des sols et/ou matériaux alternatifs et les eaux usées rejetées par Diana Food, on obtient la qualité des eaux attendues à l'entrée du bassin d'accumulation pour le scénario 2 (voir **Tableau 2-7**).

Tableau 2-7 : Qualité du lixiviat attendue à l'entrée du bassin d'accumulation : 150 000 tonnes de matières résiduelles et 100 000 tonnes de résidus fins de CRD par an – Scénario 2

Paramètres		Concentration mg/L ⁽⁸⁾	Charge kg/j ⁽⁸⁾
Azote ammoniacal (N-NH ₄)	Min	215	39,2
	Moyenne	289	81,9
	Max	316	119
Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO ₅)	Min	987	272
	Moyenne	1 221	330
	Max	1 722	376
Demande chimique en oxygène (DCO)	Min	2 337	547
	Moyenne	2 687	737
	Max	3 466	881
Matières en suspension (MES)	Min	343	72,2
	Moyenne	486	137
	Max	623	196

(8) Les valeurs minimales et maximales correspondent aux minimales/maximales des concentrations/charges calculées pour l'ensemble des années du plan de séquençage. La valeur moyenne correspond à la moyenne des concentrations/charges calculées pour l'ensemble des années du plan de séquençage.

Toutefois, il est possible que des débouchés soient trouvés pour les résidus fins de CRD pendant la durée de vie du projet, ce qui aura un impact sur les besoins pour l'enfouissement de cette matière spécifiquement. Il a donc été convenu avec le MELCCFP, lors de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, d'inclure à l'analyse, un scénario qui comprendrait uniquement l'enfouissement de matières résiduelles à raison de 250 000 tonnes par année. Ce cas de figure est défini à la **section 2.2.2** comme étant le scénario 1.

Dans ce scénario, le second front d'enfouissement, prévu pour enfouir les résidus fins de CRD, sera muni d'un recouvrement temporaire tandis que le front d'enfouissement des matières résiduelles, lui, accueillera 100 % des matières enfouies. Ce front d'enfouissement avancera donc plus rapidement que ce qui est prévu par le plan de séquençage. Du point de vue de la production de lixiviat, il a cependant été décidé de simuler ce scénario en considérant que le deuxième front d'enfouissement resterait ouvert et serait hypothétiquement utilisé pour enfouir les 100 000 tonnes par an de matières résiduelles additionnelles par rapport au scénario 2. Cette approche a été considérée comme conservatrice, puisque la présence de deux (2) fronts d'enfouissement ouverts simultanément augmente la quantité de lixiviat qui sera générée.

Le volume de lixiviat produit par ce secteur serait alors le même que précédemment mentionné, puisqu'il serait de même superficie (40 792 m³/an), mais comporterait les caractéristiques de celui du secteur des matières résiduelles présentées au **Tableau 2-6**. En combinant ces sources de lixiviat au lixiviat produit par le LET actuel (zone AB), la plateforme sud d'entreposage des sols et/ou matériaux alternatifs et les eaux usées rejetées par Diana Food, on obtient la qualité des eaux attendues à l'entrée du bassin d'accumulation pour le scénario 1 (voir **Tableau 2-8**).

En comparant les caractéristiques des lixiviats des scénarios 1 et 2, on remarque que les concentrations et charges sont similaires en ce qui concerne la DBO₅ et la DCO tandis qu'elles sont sensiblement plus élevées en ce qui concerne le NH₄ et les MES. En effet, selon le paramètre observé, les charges produites par le scénario 1 sont supérieures à celles du scénario 2 de l'ordre de 5 à 60 %.

Les caractéristiques du mélange produit par le scénario 1 seront donc utilisées pour évaluer les capacités de traitement requises par la filière de traitement existante, puisqu'elles constituent le cas de figure le plus conservateur dans le cadre d'un système de traitement biologique.

Tableau 2-8 : Qualité du lixiviat attendue à l'entrée du bassin d'accumulation :
250 000 tonnes de matières résiduelles par an – Scénario 1

Paramètres		Concentration mg/L ⁽⁹⁾	Charge kg/j ⁽⁹⁾
Azote ammoniacal (N-NH ₄)	Min	294	46,5
	Moyenne	401	117
	Max	454	170
Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO ₅)	Min	1 062	275
	Moyenne	1 271	346
	Max	1 742	399
Demande chimique en oxygène (DCO)	Min	2392	550
	Moyenne	2726	749
	Max	3 482	899
Matières en suspension (MES)	Min	502	86,8
	Moyenne	709	206
	Max	794	283

(9) Les valeurs minimales et maximales correspondent aux minimales/maximales des concentrations/charges annualisées calculées pour l'ensemble des années du plan de séquençage. La valeur moyenne correspond à la moyenne des concentrations/charges annualisées calculées pour l'ensemble des années du plan de séquençage.

Il est attendu que les concentrations en sulfates qui seront observées dans les futures cellules MR de l'agrandissement et de la zone AB seront nettement inférieures à celles observées dans la cellule-test dédiée aux résidus fins de CRD (1 170 mg/L) qui sert de référence aux concentrations attendues pour les futures cellules dédiées aux résidus fins de CRD de l'agrandissement. Sachant que le volume de lixiviat produit par cette dernière section ne représente que 21 % du volume total de lixiviat produit, il est raisonnable d'assumer que, peu importe le scénario, la concentration en sulfates restera en dessous des objectifs indiqués par le MELCCFP dans les eaux traitées avant rejet soit de 1 000 à 2 000 mg/L au maximum (MELCCFP 2022). Ce paramètre n'a donc pas fait l'objet d'une analyse approfondie, car la concentration considérée est conforme aux objectifs indiqués par le MELCCFP, soit inférieure à 2 000 mg/L.

2.3.3 Traitement du lixiviat

2.3.3.1 Filière de traitement actuelle

La filière de traitement actuelle est composée d'un bassin d'accumulation dans lequel les eaux de la zone AB et celles de Diana Food sont pompées. Le bassin d'accumulation est doté d'un volume de rétention total d'environ 13 800 m³. Le bassin est équipé de quatre (4) aérateurs de 15 hp pour homogénéiser le mélange et potentiellement traiter une portion de la charge organique biodégradable entrant dans le bassin. Il est prévu que le nombre d'aérateurs puisse, au besoin, être augmenté à six (6) aérateurs tels qu'autorisés par le certificat d'autorisation n°402036663 datant du 6 août 2021.

Après avoir transité par le bassin d'accumulation, les eaux se déversent dans un bassin tampon de 50 m³ pour y être chauffées avant d'être pompées vers un réacteur biologique séquentiel (RBS), où la charge organique est traitée.

Les eaux sortant du RBS sont alors envoyées vers un bassin de recirculation de 250 m³. Ce bassin sert également à recevoir les eaux du LES (zone CDE) et homogénéiser le mélange avant que celui-ci n'entre dans deux (2) réacteurs biologiques à lit circulant (RBLC). Les deux (2) RBLC sont actuellement opérés en parallèle, mais peuvent, au besoin, être opérés en série.

Les eaux à la sortie des RBLC sont dirigées vers un bassin de polissage, puis vers un système de désinfection UV. L'effluent final traité est rejeté dans un fossé longeant la voie ferroviaire pour ensuite se diriger vers la rivière Champlain.

La **Figure 2-1** illustre la filière de traitement actuelle des eaux du LET de Champlain.

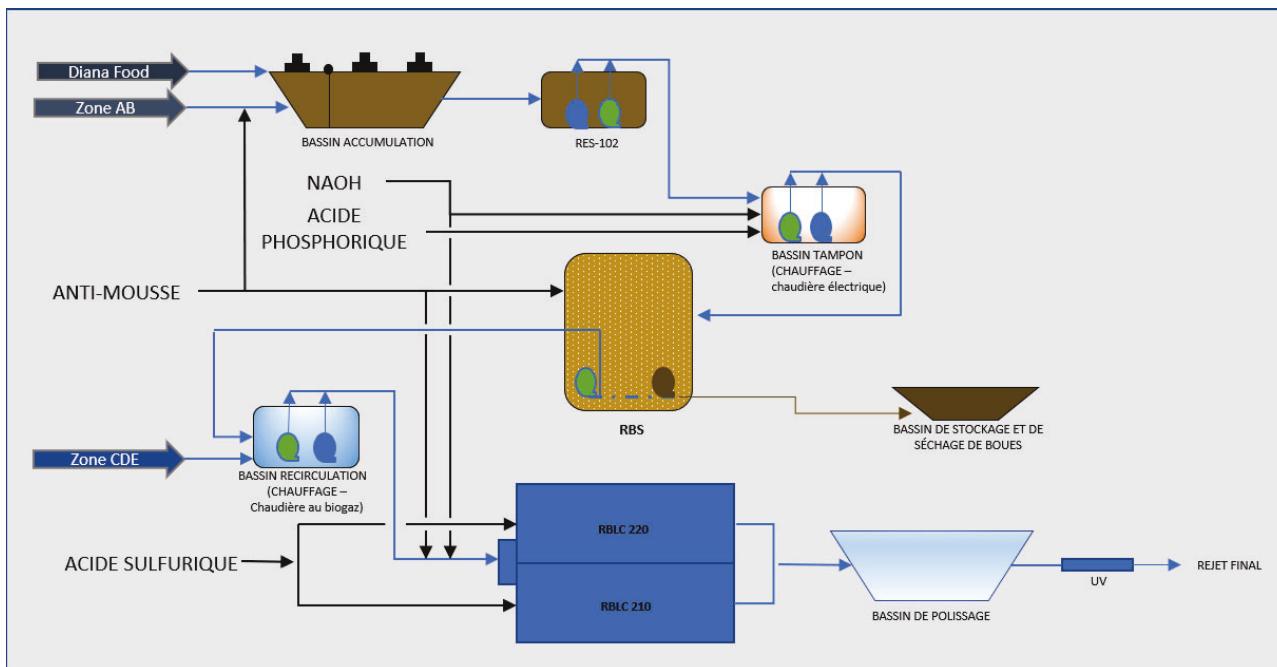


Figure 2-1 : Schéma d'écoulement du traitement des eaux au LET de Champlain

2.3.3.1.1 Bassin d'accumulation et bassin tampon

Le volume total disponible pour la rétention des eaux au sein du bassin d'accumulation est de 13 800 m³, comme prévu lors de la construction.

Selon les relevés effectués par Matrec, l'élévation du niveau d'eau dans le bassin d'accumulation peut varier entre 24,71 m (élévation minimale requise pour assurer le bon fonctionnement des aérateurs prévus être installés en 2022 dans le bassin) et 26,61 m (élévation maximale prévue lors de la construction). En permettant un marnage de 1,90 m dans le bassin d'accumulation, le volume utile réellement disponible pour l'égalisation du débit est de 8 472 m³. Les caractéristiques du bassin d'accumulation sont présentées au **Tableau 2-9**.

Tableau 2-9 : Caractéristiques du bassin d'accumulation

Paramètres		Valeur
Volume total		13 800 m ³
Profondeur totale		4,6 m
Volume utile (considérant l'ajout d'aérateurs en 2022)		8 472 m ³
Profondeur utile		1,9 m
Pente intérieure des digues		3H : 1V
Dimensions au fond	Largeur	32,2 m
	Longueur	78,8 m
	Superficie	2 540 m ²
Dimensions à la ligne d'eau	Largeur	53,9 m
	Longueur	100,5 m
	Superficie	5 517 m ²
Dimensions à la crête	Largeur	60,4 m
	Longueur	107 m
	Superficie	6 463 m ²

Les eaux du bassin d'accumulation sont pompées vers un bassin tampon d'un volume d'environ 50 m³. L'ajout de nutriments (phosphore) et d'agents flocculants se fait dans le bassin tampon, avant que les eaux ne soient pompées vers le RBS.

2.3.3.1.2 Réacteur Biologique Séquentiel (RBS)

Le RBS a été conçu à la fin des années 90. Celui-ci possède un diamètre de 12,2 m et un volume utile de traitement (différence entre niveau haut et niveau bas) de 230 m³. Les débits et charges de conception principaux sont présentés au **Tableau 2-10**, tandis que la capacité d'aération du RBS est présentée au **Tableau 2-11**.

Tableau 2-10 : Débits et charges de conception du RBS existant

Paramètres	Valeur de conception	
	Concentration	Charge
Débit	700 m ³ /j	
Température	15 à 20 °C	
pH	6 à 8	
Azote Total Kjeldahl (NTK)	200 mg/L	140 kg/j
Demande biochimique en oxygène (DBO ₅)	350 mg/L	245 kg/j ⁽¹⁾
Matières en suspension (MES)	50 mg/L	35 kg/j
Phosphore total (Ptot)	NA	

(1) Selon les simulations effectuées par Tetra Tech, la capacité maximale de traitement du RBS peut atteindre 280 kg/j de DBO₅ et 338 kg/j de NH₄. Cependant, la capacité de conception de 245 kg/j sera ici considérée afin de conserver une certaine marge de manœuvre.

Tableau 2-11 : Capacité d'aération de conception du RBS

Paramètres	Valeur de conception
O ₂ résiduel	2 mg/L
AOR	771,4 kg O ₂ /j
AOR/SOR	0.536
SOR	1439,5 kg O ₂ /j
Capacité des surpresseurs (1 + 1)	750 SCFM/unité

2.3.3.1.3 Réacteurs biologiques à lit circulant (RBLC)

Les eaux sortant du RBS se mélangent aux eaux du LES (zone CDE) dans un bassin de recirculation de 250 m³, puis les eaux mélangées sont dirigées vers les RBLC. Chaque réacteur RBLC possède les dimensions suivantes : 4,75 m (largeur) x 7,2 m (longueur) x 5,8 m (profondeur), pour un volume utile total de 400 m³ pour les deux (2) réacteurs. Les deux (2) réacteurs sont respectivement remplis de 52 m³ et de 54 m³ de média (garnissage en suspension), pour un volume total de 106 m³. Ce volume correspond à un taux de remplissage correspondant à 26,5 % du volume total des RBLC. Les débits et charges de conception des RBLC sont présentés au **Tableau 2-12**.

Tableau 2-12 : Débits et charges de conception des RBLC existants

Paramètres	Configuration en parallèle	Configuration en série
Débit	614 m ³ /j	301 m ³ /j
Température	NA	NA
pH	NA	NA
Azote ammoniacal (N-NH4)	122 mg/L 75 kg/j	212 mg/L 54 kg/j
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	8,8 mg/L 5,4 kg/j	1079 mg/L 325 kg/j
Matières en suspension (MES)	NA	NA
Opération des RBLC Surpresseurs (445 scfm/unité, 2 + 1 unité installée)	En parallèle pour nitrification seulement 300 scfm/bassin	RBLC 1 dédié à la DBO5 et RBLC 2 dédié à la nitrification 300 scfm bassin #1 (DBO5) 406 scfm bassin #2 (nitrification)

Les objectifs de traitements visés à la sortie des RBLC lors de la conception de ces équipements étaient les suivants :

Tableau 2-13 : Caractéristiques visées pour l'effluent des RBLC

Paramètres	Concentration max.
Azote ammoniacal (N-NH ₄)	10 mg/L
Demande biochimique en oxygène (DBO ₅)	65 mg/L
Matières en suspension (MES)	35 mg/L
Phosphore total (Ptot)	1,4 mg/L

2.3.3.1.4 Bassin de polissage

Les eaux sortant des RBLC sont acheminées vers un bassin de polissage. Celui-ci dispose d'un volume total de 22 425 m³ avec un temps de résidence de l'ordre de 36 jours au débit maximum autorisé (614 m³/j), ce qui est largement suffisamment pour permettre la décantation presque complète des matières en suspension se retrouvant à l'effluent des RBLC. À l'heure actuelle, le bassin de polissage est opéré au niveau constant de 4 m. Cependant, une valve écluse permet de faire varier le niveau entre 3,31 m et 4,31 m, ce qui offre une capacité d'accumulation supplémentaire allant de 928 à 3 321 m³. Il est donc possible d'utiliser ce bassin également comme bassin d'accumulation, si requis, pour stocker temporairement les eaux traitées.

Tableau 2-14 : Dimensions de l'étang de polissage

Paramètres	Valeur	
Volume disponible au-dessus du niveau d'eau minimal	3 321 m ³	
Volume disponible entre le niveau d'eau minimal et le niveau d'opération actuel	2 293 m ³	
Volume disponible au-dessus du niveau d'opération actuel	928 m ³	
Volume total	22 425 m ³	
Profondeur utile (min)	3,31 m	
Profondeur utile (actuel)	4 m	
Profondeur utile (max)	4,31 m	
Profondeur totale	5 m	
Pente intérieure des digues	3H : 1V	
Dimensions au fond	Largeur	30 m
	Longueur	83 m
	Superficie	2 490 m ²
Dimensions à la crête	Largeur	60 m
	Longueur	113 m
	Superficie	2 780 m ²

2.3.3.1.5 Désinfection UV

Les eaux sortant du bassin de polissage sont acheminées à l'unité de désinfection UV de marque Trojan UV type 3000 PTP, avant d'être rejetées au milieu récepteur. L'unité de désinfection est composée d'une (1) banque de quatre (4) modules abritant quatre (4) lampes de 78 watts par module pour un total de 1,25 kilowatts. L'unité est conçue pour traiter 619,2 m³/j d'eau de transmittance UV de 50 % contenant au plus 30 mg/L de MES et 1000 UFC/100 ml de coliformes fécaux.

2.3.3.2 Validation de la capacité actuelle du système de traitement des eaux de lixiviation

Afin de valider la capacité de traitement de la filière actuelle à traiter les débits et charges attendues pour le scénario 1, un bilan de masse a été réalisé sur l'ensemble de la filière de traitement. Les résultats de ce bilan sont présentés au **Tableau 2-15**.

Il est à noter que les concentrations annualisées maximales attendues pour l'année 14 du scénario 1 (voir **Tableau 2-9**) ont été utilisées de sorte à considérer le scénario le plus exigeant en termes de charge pour la filière de traitement. Celles-ci sont annotées comme les charges moyennes dans le **Tableau 2-15**, puisqu'elles correspondent aux charges maximales moyennes qui seront observées durant l'année 14.

De plus, les volumes annuels de lixiviats attendus pour l'année 14 ont été répartis mensuellement en appliquant la distribution mensuelle des volumes de lixiviat établie sur la base des données météorologiques mentionnées à la section 2.2, et ce, de façon à considérer les variations de débit, et donc de charges, traitées par la filière au cours de l'année. Celles-ci sont annotées comme les charges maximales dans le **Tableau 2-15**, puisqu'elles correspondent aux charges maximales attendues durant l'année 14 lorsque l'impact des saisons est considéré.

La pluviométrie sur le bassin d'accumulation et l'étang de polissage a également été considérée pour valider la capacité hydraulique de la filière de traitement.

Il est cependant à noter que lors des saisons à forte production de lixiviat (périodes de fonte et de forte pluie), les concentrations des différents contaminants sont réduites de par l'effet de dilution induit par les importants volumes de liquide percolant dans la masse de déchet. Or, les concentrations ont, ici, volontairement été maintenues constantes durant ces périodes, de sorte à ajouter un degré de sécurité additionnelle.

La même analyse a été effectuée à partir des données de l'année 1 du scénario 1 qui, bien que les charges soient plus faibles, représentent l'année avec le volume de lixiviat à traiter le plus important de sorte à valider la capacité hydraulique de la filière durant la pire année de production. Les résultats de ce bilan sont présentés dans le **Tableau 2-16**.

L'analyse des données du **Tableau 2-15** permet de confirmer que la filière de traitement sera en mesure de traiter l'ensemble des débits et charges de DBO₅ auxquels elle fera face durant la durée d'opération du site.

Dans les pires conditions, une charge résiduelle en NH₄ de 3,4 kg/j pourrait être observée à la sortie de la filière de traitement, ce qui est inférieur à la norme de rejet de 4,3 kg/j établie dans le programme d'autosurveillance – Addenda 2 émis en 2019. Selon la répartition mensuelle des débits et charges, ce résiduel surviendrait uniquement durant la période estivale, période durant laquelle la nitrification permettra jusqu'à 25 kg/j d'enlèvement de NH₄ dans le bassin d'accumulation. Or, l'analyse a été réalisée en considérant les conditions hivernales c.-à-d. lorsqu'aucune nitrification ne survient dans le bassin d'accumulation, il est donc attendu que la charge résiduelle de 3,4 kg/j de NH₄ sera consommée par le bassin d'accumulation. De la même manière, l'étang de polissage est équipé d'un aérateur de surface dont la capacité d'abattement en DBO₅ et NH₄ n'a pas été considérée dans la présente évaluation, ce qui, bien que non quantifié, ajoute encore un degré de sécurité supplémentaire.

L'analyse du **Tableau 2-16** indique que le débit de rejet maximum autorisé de l'effluent final de 614 m³/j sera respecté. En effet, bien que la limite serait dépassée de près de 3 m³/j lors des mois de production maximale de lixiviat, cette situation ne se produira que durant l'année 1 et, que durant l'espace de 5 mois au maximum selon la répartition mensuelle des volumes de lixiviat produit. Cela représente donc un volume total d'environ 450 m³ qui pourra facilement être, soit absorbé par la capacité de stockage de l'étang de polissage (3 321 m³), soit stocké dans le bassin d'accumulation.

Tableau 2-15 : Bilan de masse - Filière de traitement des eaux de lixiviation - Année 14 - Scénario 1

Année 14 - Scénario 1 - 250 000 T/an Matières résiduelles			
	Débit	Charge en DBO ₅	Charge en NH ₄
Agrandissement – Cellules Matières résiduelles	moy. 181 m ³ /j max. 222 m ³ /j	moy. 103 kg/j max. 126 kg/j	moy. 103 kg/j max. 126 kg/j
Agrandissement – Cellules fines de CRD utilisées pour MR	moy. 111 m ³ /j max. 137 m ³ /j	moy. 63 kg/j max. 78 kg/j	moy. 63 kg/j max. 78 kg/j
Zone AB	moy. 18 m ³ /j max. 22 m ³ /j	moy. 3,2 kg/j max. 4 kg/j	moy. 3,9 kg/j max. 4,8 kg/j
Diana Food	moy. & max. 39 m ³ /j	moy. & max. 229 kg/j	moy. & max. 0,02 kg/j
Plateforme d'entreposage de sols et/ou matériaux alternatifs - sud	moy. 26 m ³ /j max. 32 m ³ /j	max. 0 kg/j	max. 0 kg/j
Précipitation sur le bassin d'accumulation	moy. 18 m ³ /j max. 22 m ³ /j	max. 0 kg/j	max. 0 kg/j
Bassin accumulation @ 4 aérateurs 15 Hp (1)	moy. 392 m ³ /j max. 482 m ³ /j	moy. 399 kg/j max. 437 kg/j	moy. 170 kg/j max. 209 kg/j
Paramètres de conception :			
Débit N/A m ³ /j			
DBO ₅ 370 – 588 (2) kg/j		154 - 192 kg/j (3)	7,7 - 9,6 kg/j (4)
N-NH ₄ 25 kg/j			0 kg/j (5)
RBS	moy. 393 m ³ /j max. 475 m ³ /j	245 kg/j	moy. 162 kg/j max. 199 kg/j
Paramètres de conception :			
Débit 700 m ³ /j			
DBO ₅ 245 kg/j		245 kg/j	
N-NH ₄ 126 kg/j			126 kg/j
Zone CDE	moy. 106 m ³ /j max. 113 m ³ /j	moy. 1,5 kg/j max. 1,6 kg/j	moy. 4,9 kg/j max. 5,2 kg/j
RBLC	moy. 498 m ³ /j max. 582 m ³ /j	moy. 1,5 kg/j max. 1,6 kg/j	moy. 41,2 kg/j max. 78,4 kg/j
Paramètres de conception :			
Débit 614 m ³ /j			
DBO ₅ 5,4 kg/j		1,5 - 1,6 kg/j	
N-NH ₄ 75 kg/j			29 - 75 kg/j
Précipitation sur étang polissage	moy. 19 m ³ /j max. 24 m ³ /j	max. 0 kg/j	max. 0 kg/j
Bassin polissage	moy. 518 m ³ /j max. 605 m ³ /j	moy. 0 kg/j max. 0 kg/j	moy. 0 kg/j max. 3,4 kg/j
Paramètres de conception :			
Débit N/A m ³ /j			
DBO ₅ 0 kg/j			
N-NH ₄ 0 kg/j			

- (1) La capacité d'aération de deux (2) des six (6) aérateurs prévus n'est ici pas considérée, car utilisée uniquement pour le mélange du lixiviat avec les eaux de Diana Food. Ceux-ci sont cependant parfaitement capables d'aérer la section d'homogénéisation du bassin et donc de fournir une capacité d'aération additionnelle en cas de besoin.
- (2) Capacité maximum de dégradation de la DBO₅ attendue pour quatre (4) aérateurs de 15 Hp selon les conditions d'opération (370 kg/d en hiver à hauteur de liquide minimum dans le bassin et 588 kg/d en été avec hauteur de liquide maximum dans le bassin).
- (3) Charge en DBO₅ à abattre dans le bassin d'accumulation pour maintenir le RBS à l'intérieur de ses paramètres de conception.
- (4) Charge en NH₄ dégradée par assimilation.
- (5) Pour une approche conservatrice, aucune nitrification n'est considérée dans le bassin d'accumulation (saison hivernale).

Tableau 2-16 : Bilan de masse - Filière de traitement - Année 1 - Scénario 1

Année 1 - Scénario 1 - 250 000 T/an Matières résiduelles			
	Débit	Charge en DBO ₅	Charge en NH ₄
Agrandissement – Cellules Matières résiduelles	moy. 101 m ³ /j max. 124 m ³ /j	moy. 58 kg/j max. 71 kg/j	moy. 103 kg/j max. 126 kg/j
Agrandissement – Cellules fines de CRD	moy. 0 m ³ /j max. 0 m ³ /j	moy. 0 kg/j max. 0 kg/j	moy. 63 kg/j max. 78 kg/j
Zone AB	moy. 92 m ³ /j max. 113 m ³ /j	moy. 17 kg/j max. 20,9 kg/j	moy. 20,3 kg/j max. 25 kg/j
Diana Food	max. 39 m ³ /j	max. 229 kg/j	max. 0,02 kg/j
Plateforme d'entreposage de matériaux alternatifs	moy. 26 m ³ /j max. 32 m ³ /j	max. 0 kg/j	max. 0 kg/j
Précipitation sur le bassin d'accumulation	moy. 18 m ³ /j max. 22 m ³ /j	max. 0 kg/j	max. 0 kg/j
Bassin accumulation @ 4 aérateurs 15 Hp⁽¹⁾	moy. 276 m ³ /j max. 339 m ³ /j	moy. 304 kg/j max. 321 kg/j	moy. 78 kg/j max. 96 kg/j
Paramètres de conception :			
Débit	N/A	m ³ /j	
DBO ₅	370 – 588 ⁽²⁾	kg/j	59 - 76 kg/j ⁽³⁾
N-NH ₄	25	kg/j	2,9 – 3,8 kg/j ⁽⁴⁾ 0 kg/j ⁽⁵⁾
RBS	moy. 393 m ³ /j max. 475 m ³ /j	245 kg/j	moy. 75 kg/j max. 92 kg/j
Paramètres de conception :			
Débit	700	m ³ /j	
DBO ₅	245	kg/j	245 kg/j
N-NH ₄	126	kg/j	75,1 - 92 kg/j
Zone CDE	moy. 262 m ³ /j max. 274 m ³ /j	moy. 3,8 kg/j max. 4 kg/j	moy. 12,1 kg/j max. 12,6 kg/j
RBLC	moy. 538 m ³ /j max. 594 m ³ /j	moy. 3,8 kg/j max. 4 kg/j	moy. 12,1 kg/j max. 12,6 kg/j
Paramètres de conception :			
Débit	614	m ³ /j	
DBO ₅	5,4	kg/j	1,5 - 1,6 kg/j
N-NH ₄	75	kg/j	12,1 – 12,6 kg/j
Précipitation sur étang polissage	moy. 19 m ³ /j max. 24 m ³ /j	max. 0 kg/j	max. 0 kg/j
Bassin polissage	moy. 558 m ³ /j max. 617 m ³ /j	moy. 0 kg/j max. 0 kg/j	moy. 0 kg/j max. 0 kg/j
Paramètres de conception :			
Débit	N/A	m ³ /j	
DBO ₅	0	kg/j	
N-NH ₄	0	kg/j	

- (1) La capacité d'aération de deux (2) des six (6) aérateurs prévus n'est ici pas considérée, car utilisée uniquement pour le mélange du lixiviat avec les eaux de Diana Food. Ceux-ci sont cependant parfaitement capables d'aérer la section d'homogénéisation du bassin et donc de fournir une capacité d'aération additionnelle en cas de besoin.
- (2) Capacité maximale de dégradation de la DBO₅ attendue pour quatre (4) aérateurs de 15 Hp selon les conditions d'opération (370 kg/d en hiver à hauteur de liquide minimum dans le bassin et 588 kg/d en été avec hauteur de liquide maximum dans le bassin).
- (3) Charge en DBO₅ à abattre dans le bassin d'accumulation pour maintenir le RBS à l'intérieur de ses paramètres de conception.
- (4) Charge en NH₄ dégradée par assimilation.
- (5) Pour une approche conservatrice, aucune nitrification n'est considérée dans le bassin d'accumulation (saison hivernale).

2.3.3.3 Retour sur les modifications proposées à l'étude d'impact

Tel que mentionné dans le rapport technique du 25 avril 2022 soumis dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, la réception des eaux usées de Diana Food dans la filière de traitement est parfois problématique, puisque Diana Food envoie ses eaux par cuvée de quelques mètres cubes à la fois au bassin d'accumulation, et ce, sans préavis. Du fait de l'importante charge en DBO₅ que ces eaux contiennent, des pics de concentrations en DBO₅ étaient alors observés à l'entrée du RBS. Afin de contrer cet effet, un rideau séparateur ainsi que deux (2) aérateurs de surface fonctionnant en mode agitation ont été ajoutés de manière à créer une zone d'homogénéisation dans la première section du bassin d'accumulation. En plus de cette modification, il avait également été préconisé de modifier le système de transfert des eaux de Diana Food vers le bassin d'accumulation de sorte à pouvoir alimenter cette source en continu vers le bassin d'accumulation et ainsi offrir un meilleur contrôle et niveling des charges et des débits envoyés dans la filière de traitement.

L'ajout d'un bassin ou un réservoir de stockage avait été proposé pour collecter ces eaux et les transférer en continu vers le bassin d'accumulation. Cette modification n'est donc plus nécessaire, puisque Diana Food prévoit modifier le mode d'opération de son système de prétraitement des eaux pour envoyer en continu ses eaux usées au bassin d'accumulation.

2.3.3.3.1 Bassin d'accumulation

Selon la répartition des volumes de lixiviat entrant dans le bassin d'accumulation durant l'année maximale de production de lixiviat (année 1 – voir **Annexe B**), Tetra Tech a calculé qu'un volume d'accumulation d'environ 6 124 m³ était requis (voir **Annexe D**). Comme indiqué au **Tableau 2-9**, le volume utile maximal du bassin d'accumulation actuel est de 8 472 m³. Le bassin d'accumulation existant est donc de capacité suffisante pour les besoins du projet d'agrandissement et permettra d'accumuler les eaux de lixiviation durant les périodes de fonte des neiges et/ou de fortes pluies.

Tel que mentionné à la section 2.3.3.2, selon les premières estimations, un débit maximal de traitement de 617 m³/j pourrait être requis, durant l'année 1, pour une durée maximale de 5 mois, correspondant à la période estivale. Cela représente un volume d'eau excédentaire de 450 m³ par rapport à la limite de rejet actuellement autorisée de 614 m³/j. Ce volume excédentaire pourra cependant être facilement stocké temporairement dans le bassin d'accumulation ou dans l'étang de polissage. Ainsi, il ne sera pas requis d'augmenter le débit de rejet actuellement autorisé pour le LET de Champlain ni d'agrandir le bassin d'accumulation existant.

2.3.3.3.2 Réacteur Biologique Séquentiel (RBS)

Selon les charges en DBO₅ estimées pour le projet (**Tableau 2-15**), le RBS existant constituera le facteur limitant de la filière de traitement. En effet, la charge en DBO₅ maximale pouvant être traitée par le RBS existant est de 245 kg/j (**Tableau 2-10**), contre une charge mensuelle maximale de 437 kg/j à l'entrée de la filière selon les estimations futures qui ont été évaluées pour le projet (**Tableau 2-8**). Cependant, cette charge excédentaire pourra être traitée par les aérateurs de surface installés dans le bassin d'accumulation.

En effet, selon les simulations, les aérateurs seront en mesure de ramener efficacement la charge en DBO₅ en deçà de la charge de conception du RBS. Il sera alors possible de conserver le RBS actuel tout en maximisant la charge en DBO₅ traitée dans le RBS de sorte à minimiser l'accumulation de boue qui pourrait se déposer dans les zones peu agitées du bassin d'accumulation. Ainsi, aucune modification du RBS actuel n'est requise.

Si GFL souhaitait cependant éviter d'utiliser les aérateurs pour traiter l'excédent de DBO_5 et éviter toute production et accumulation de boues dans le bassin d'accumulation, il sera alors nécessaire d'augmenter la capacité de traitement du RBS tel qu'initialement proposé, c.-à-d. soit procéder à l'installation d'un nouveau RBS de capacité couvrant la totalité des besoins de traitement pour le projet, soit installer un deuxième RBS de capacité similaire à l'actuel pour combler le manque de capacité entre la capacité du RBS actuel et les besoins de traitement pour le projet. Les critères de conception pour le nouveau RBS alors requis seraient les suivants :

Tableau 2-17 : Critères de conception pour un nouveau RBS ou l'ajout d'un deuxième RBS

Paramètres	Valeur de conception	
	Concentration	Charge
Débit	700 m ³ /j	
Température	15 à 20 °C	
pH	6 à 8	
Azote Total Kjeldahl (NTK)	440 mg/L	155 kg/j
Azote ammoniacal (NH_4)	400 mg/L	150 kg/j
Demande biochimique en oxygène (DBO_5)	920 mg/L	245 ou 450 kg/j ⁽¹⁾
Matières en suspension (MES)	50 mg/L	35 kg/j
Phosphore total (Ptot)		N/A

(1) Capacité de traitement requise selon l'option choisie : nouveau RBS de capacité couvrant la totalité des besoins de traitement pour le projet (450 kg/j) ou deuxième RBS de capacité identique au RBS actuel pour combler le manque de capacité à gagner entre le RBS actuel et les besoins de traitement pour le projet (205 kg/j).

Le système de chauffage du RBS, installé dans le bassin tampon de 50 m³, devrait faire l'objet d'une vérification de sa capacité afin de maintenir le RBS à une température optimale pour la nitrification selon les débits journaliers maximaux d'opération anticipés en période hivernale.

2.3.3.3 Réacteurs biologiques à lit circulant (RBLC)

Selon les estimations basées sur le plan de séquençage et le bilan de masse effectué dans le cadre de cette étude, la charge maximale en azote ammoniacal entrant dans la filière de traitement devrait atteindre 214,2 kg/j (**Tableau 2-8**). Cette charge serait atteinte durant la période estivale de l'année 14 du scénario 1 qui considère l'enfouissement de matières résiduelles seulement.

Sachant que la capacité de traitement des RBCL (75 kg/j) cumulée à la capacité du bassin d'accumulation (25 kg/j), et à celle du RBS (126 kg/j) totalise 226 kg/j d'azote ammoniacal, il est possible d'affirmer que la filière de traitement sera en mesure de traiter l'ensemble de la charge azotée lorsque fonctionnant à des conditions optimales pour la nitrification. Dans ces conditions, aucune modification des RBLC ne sera donc requise.

Le système de chauffage du RBLC, installé dans le bassin de recirculation de 250 m³, devrait faire l'objet d'une vérification de sa capacité afin de maintenir le RBLC à une température optimale pour la nitrification selon les débits journaliers maximaux d'opération anticipés en période hivernale.

2.3.3.3.4 Bassin de polissage

Afin de permettre de recueillir et stocker temporairement le volume d'eau traitée dépassant la capacité de rejet journalière autorisée ($614 \text{ m}^3/\text{j}$) durant l'année 1, le bassin de polissage pourra être opéré à une hauteur d'eau à 3,31 m au lieu de 4 m. Cet ajustement du niveau d'eau, effectué à l'aide de l'exutoire mobile déjà en place à la sortie du bassin, permettra de stocker un volume d'eau plus $3\ 321 \text{ m}^3$ d'eau traitée. À part la modification temporaire du niveau d'eau du bassin durant la fin de la période hivernale, aucune modification du bassin de polissage n'est prévue.

2.3.3.5 Désinfection UV

Aucune modification du système de désinfection UV n'est prévue.

2.3.4 Composition anticipée de l'effluent final

Le **Tableau 2-18** présente la qualité attendue à l'effluent final de la filière de traitement pour tenir compte des besoins du projet en considérant le scénario d'enfouissement le plus probable, à savoir le scénario 2, définis à la **section 2.2.2**. Ces valeurs sont comparées aux normes de rejet décrites dans le document *Normes de rejets, programme d'autosurveillance des effluents et engagements de l'exploitant – Addenda 2* disponible en **Annexe F** et aux *Objectifs environnementaux de rejet pour le projet d'agrandissement du LET de Champlain*, disponibles en **Annexe E**.

Tableau 2-18 : Qualité attendue de l'effluent final

	REIMR		OER		Concentrations attendues à l'effluent final pour le scénario 2	
	Valeur limite journalière	Valeur limite moyenne mensuelle	Concentration	Charge	Concentration	Charge
			mg/L	kg/j	mg/L	kg/j
CONVENTIONNELS						
Coliformes fécaux	-	1 000 UFC	1 000 UFC	-	< 1 000	-
DBO ₅	70	21,49	21,49 kg/j	-	< 70	< 21,49 kg/j
Matières en suspension	90	21,49	21,49 kg/j	-	< 90	< 21,49 kg/j
Phosphore total (mg/L-P)	1,4	0,86	0,11	0,07	< 0,42	< 0,5
MÉTAUX						
Baryum	-	-	4,6	2,8	< 4,6	< 2,8
Chrome	-	-	0,2	0,12	< 0,2	< 0,12
Cuivre	-	-	0,078	0,048	< 0,078	< 0,048
Manganèse	-	-	23	14	< 23	< 14
Mercure	-	-	1,30E-06	8,0E-07	< 8,0E-05	< 3,53E-05
Nickel	-	-	0,61	0,37	< 0,61	< 0,37
Plomb	-	-	0,02	0,012	< 0,02	< 0,012
Zinc	0,17	0,04	0,097	0,06	< 0,097	< 0,06
SUBSTANCES ORGANIQUES						
Biphényles polychlorés	-	-	6,40E-08	3,9E-02	< 6,8E-08	< 3,05E-08
Dioxines et furanes chlorés	-	-	3,10E-12	1,9E-06	< 8,70E-12	< 1,9E-06
Substances phénoliques (indice phénol)	0,085	0,02	0,02	-	< 0,085	< 0,02
AUTRES PARAMÈTRES						
Azote ammoniacal - estival (mg/L-N)	15	4,3 kg/j	4,3 kg/j	REIMR	< 15	< 4,3 kg/j
Azote ammoniacal - hivernal (mg/L-N)	15	4,3 kg/j	4,3 kg/j	REIMR	< 15	< 4,3 kg/j
Chlorures	-	-	1 557	955	< 1 557	< 955
Cyanures totaux	-	-	0,090	0,055	< 0,09	< 0,055
Fluorures	-	-	37	23	< 37	< 23
Nitrates (mg/L-N)	-	-	40	25	< 70	< 28
Nitrites (mg/L-N)	-	-	3,60	2,2	< 3,6	< 2,2
pH	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5	-	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5
Sulfate	-	-	-	-	-	-
Sulfure d'hydrogène	-	-	0,0064	0,004	< 0,0064	< 0,004
ESSAIS DE TOXICITÉ						
Toxicité aigüe			1 Uta	-	< 1 Uta	< 1 Uta
Toxicité chronique			18 Uta	-	< 18 Uta	< 18 Uta

L'analyse du **Tableau 2-18** montre que la composition anticipée de l'effluent final respectera l'ensemble des paramètres établis par la Norme de rejet, programme d'autosurveillance des effluents et engagement de l'exploitant – Addenda 2. À l'exception du phosphore total, du mercure, des dioxines et furanes chlorés et des nitrates, qui s'en rapprochent grandement, l'ensemble des paramètres seront en deçà des OER.

3.0 CONCLUSION

À la suite de la révision du plan de séquençage d'ouverture et fermeture des différentes cellules de l'agrandissement du LET de Champlain incluant l'ajout de deux (2) plateformes de stockage de sols et/ou matériaux alternatifs, la capacité de traitement de la filière de traitement existante du LET de Champlain a été revalidée afin de confirmer que celle-ci soit toujours en mesure de répondre aux besoins de traitement du site.

Pour cela, les volumes et charges des différents contaminants d'intérêt attendus à l'entrée de la filière ont été recalculés de sorte à intégrer le nouveau plan de séquençage ainsi que les résultats les plus récents d'analyse de la composition des différents lixiviats entrant dans la filière de traitement (voir du **Tableau 2-4** au **Tableau 2-8**).

Par la suite, une description des équipements de la filière de traitement a été effectuée de sorte à quantifier la capacité de traitement de la filière avant de la comparer aux volumes et charges entrant dans celle-ci. Il est à noter que la filière sera plus sollicitée d'un point de vue hydraulique durant l'année 1 tandis que celle-ci sera plus sollicitée en termes de charges durant l'année 14. Ces deux années ont donc été évaluées séparément (voir **Tableau 2-15** et **Tableau 2-16**) de sorte à s'assurer qu'elle réponde adéquatement aux besoins de ces deux cas de figure.

À la suite de cette analyse, il est possible de conclure que la filière de traitement sera en mesure de gérer adéquatement les volumes et charges en contaminants produits par le site actuel et son agrandissement projeté, et ce, sur l'ensemble de la durée du projet.

L'analyse met également en lumière le fait que l'ensemble des suggestions de modifications proposées dans le rapport technique 19751TTP-2022 produit dans le cadre l'étude d'impact pour l'agrandissement du LET ne sont plus nécessaires. Ces modifications incluaient :

- L'ajout d'un réservoir tampon permettant de recevoir les eaux de Diana Food par cuvées et de les envoyer en continu vers le bassin d'accumulation.
Cette modification n'est plus nécessaire du fait que Diana Food prévoit de convertir lui-même le mode de transfert de ces eaux usées vers le bassin d'accumulation d'un mode « par cuvée » à un mode « en continu »;
- L'ajout d'un nouveau RBS de capacité équivalente à la capacité actuelle pour une opération en parallèle ou d'un RBS de capacité suffisante pour traiter l'ensemble des volumes et charges requis par l'agrandissement pour remplacer le RBS actuel.
Cette modification n'est plus nécessaire du fait que GFL préfère utiliser la capacité de traitement offerte par les aérateurs de surface installés dans le bassin d'accumulation et gérer l'accumulation potentielle de boues dans le bassin, plutôt que d'ajouter un RBS;
- L'utilisation systématique de la capacité tampon de l'étang de polissage pour stocker une partie du volume d'eau traitée par le RBLC dans les périodes de pics de production pour éviter le dépassement ponctuel de la limite de rejet journalier de 614 m³/j.
Cette modification n'est plus nécessaire du fait que le bassin d'accumulation dispose d'une capacité d'accumulation suffisante pour répondre aux besoins de stockage anticipé avec le nouveau plan de séquençage.

Finalement, la qualité anticipée de l'effluent final a été estimée (voir **Tableau 2-18**). Les concentrations et charges estimées permettent de confirmer que la composition anticipée de l'effluent final respectera l'ensemble des paramètres établis par la Norme de rejet, programme d'autosurveillance des effluents et engagement de l'exploitant – Addenda 2. À l'exception du phosphore total, du mercure, des dioxines et furanes chlorés et des nitrates, qui s'en rapprochent grandement, l'ensemble des paramètres seront en deçà des OER.

4.0 RÉFÉRENCES

Ouranos, 2015, *Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec, Édition 2015.*
<https://www.ouranos.ca/synthese-2015/>

Gouvernement du Canada, *Conditions météorologiques et climatiques passées – Station de St-Narcisse.*
<https://climat.meteo.gc.ca/>

Tetra Tech, 2022, *Rapport technique étude d'impact – Pour MELCCFP.*

RGMRM, 2019, *Norme de rejet, programme d'autosurveillance des effluents et engagement de l'exploitant – Addenda 2*

MELCCFP, 2024, *Objectifs environnementaux de rejet pour le projet d'agrandissement du LET de Champlain*

ANNEXE A PLANS

