Annexe A

Rapport technique - Étude d'impact sur l'environnement déposée au MELCCFP

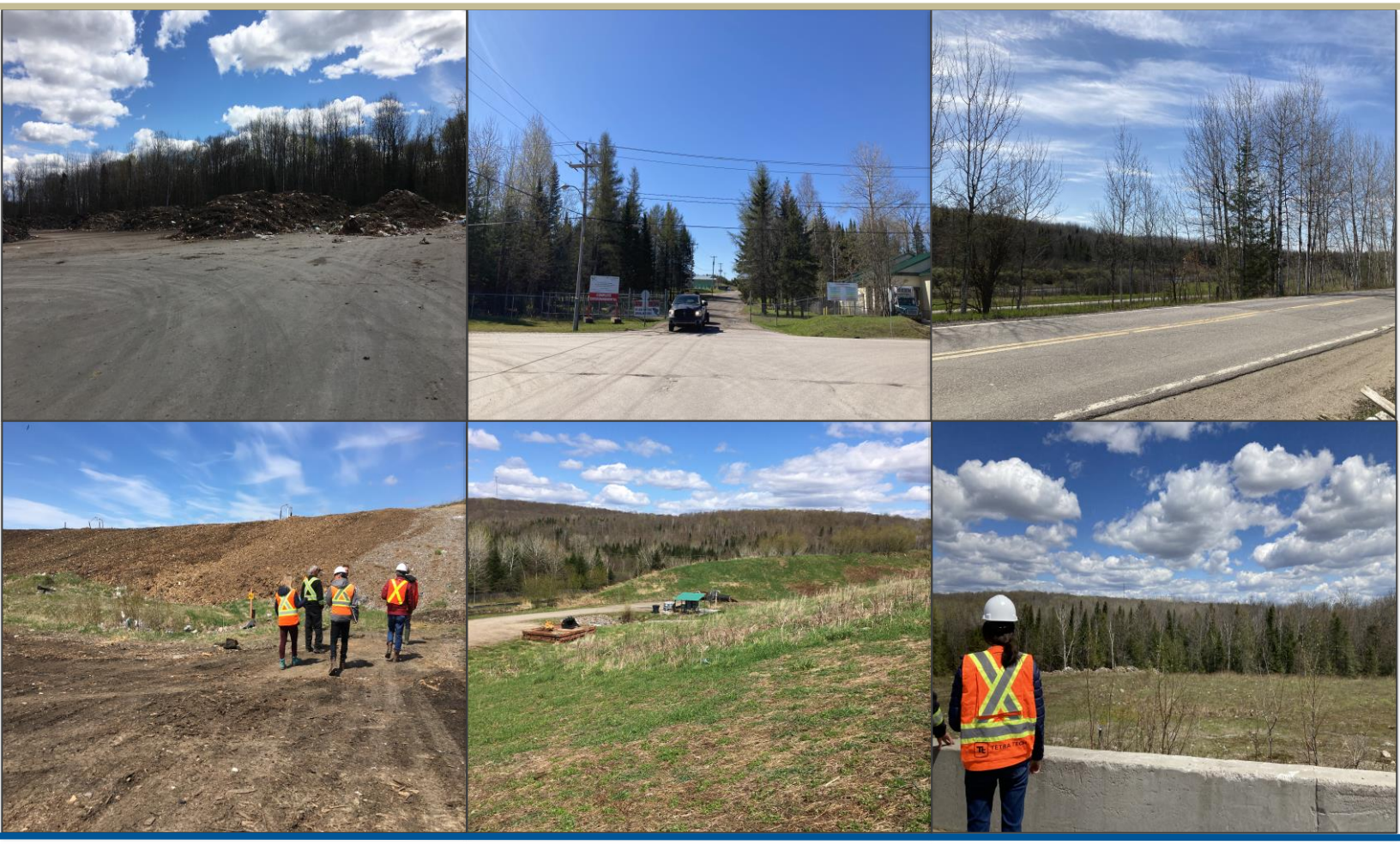
Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre

Nº Projet : 43955TT

Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique (LET) de Mont-Laurier

Rapport technique
Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs – Dossier 3211-23-091

Émis pour rapport technique



TETRA TECH

Projet : 43955TT

Révision : 2

2023-12-13

Rapport technique

Projet : 43955TT
Version émise pour rapport technique - Rév. 2
2023-12-13

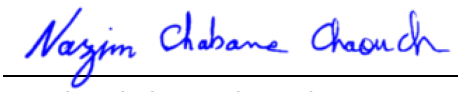
PRÉSENTÉ À

Monsieur Jimmy Brisebois
Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre
1064, rue Industrielle
Mont-Laurier (Québec)
J9L 3V6

PRÉSENTÉ PAR

Tetra Tech
1205, rue Ampère, bur. 310
Boucherville (Québec)
J4B 7M6

Préparé par :



2023-12-13

Nazim Chabane Chaouch — Date
CPI, M. Ing.
No OIQ : 6026956
(Sections 2.2 et 4.0)



2023-12-13

Cédric Motte, ing. — Date
No OIQ : 5037327
(Section 2.7)

Préparé et vérifié par :



2023-12-13

Dominique Grenier, ing. — Date
No OIQ : 113956

(Toutes les sections)

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	21 SEPTEMBRE 2022	ÉMIS POUR RAPPORT TECHNIQUE	DG/NCC/CM
1	20 OCTOBRE 2022	ÉMIS POUR RAPPORT TECHNIQUE	DG/NCC/CM/CQ
2	13 DÉCEMBRE 2023	ÉMIS POUR RAPPORT TECHNIQUE	DG/NCC/CM/FR

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 1
2.3 Étanchéité des zones de dépôt 3
2.4 Soulèvement de fond 3
2.5 Tassements 3
2.6 Drainage de surface 4
2.6.1 Eaux pluviales 4
2.6.2 Chemin et fossé périphérique 4
2.7 Gestion du lixiviat 5
2.7.1 Estimation du volume de lixiviat à traiter 5
2.7.2 Composition anticipée du lixiviat 7
2.7.3 Système de captage du lixiviat 9
2.7.4 Traitement du lixiviat 10
2.8 Gestion du biogaz 16
2.8.1 Production du biogaz 16
2.8.2 Système de captage du biogaz 16
2.8.3 Valorisation du biogaz 16
2.8.4 Système de destruction du biogaz 16
2.9 Recouvrement final 17
2.9.1 Profil du recouvrement final 17
2.9.2 Composition du recouvrement final 17
2.9.3 Ancrage des géosynthétiques du recouvrement final 18
2.9.4 Drainage des eaux pluviales 18
3.0 EXPLOITATION DE L'AGRANDISSEMENT DU LET 19
3.1 Admissibilité des matières, pesée et contrôle radiologique 19
3.2 Registre annuel d'exploitation 19
3.3 Compactage et recouvrement des matières résiduelles 20
3.4 Contrôle et entretien des systèmes 20
3.4.1 Système de captage des eaux de lixiviation 20

3.4.2 Système de traitement des eaux de lixiviation 20
3.4.3 Puits d'observation de l'eau souterraine et de suivi de la migration du biogaz 21
3.4.4 Gestion des eaux de surface 21
3.4.5 Recouvrement final 21
3.4.6 Système de captage du biogaz 21
3.4.7 Système de destruction du biogaz 21
3.5 Rapport annuel 22
3.6 Comité de vigilance 22
4.0 SÉQUENÇAGE D'AMÉNAGEMENT DU LET ET CALENDRIER DE RÉALISATION DU PROJET 23
4.1 Séquençage d'aménagement du LET 23
4.2 Calendrier de réalisation du projet 24
5.0 PROGRAMME D'ASSURANCE ET DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ 26
6.0 PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL 26
6.1 Durée de l'application 26
6.2 Étanchéité des systèmes 27
6.3 Méthodes de prélèvement et analyses chimiques 27
6.4 Transmission des résultats au MELCCFP 27
6.5 Suivis 27
6.5.1 Suivi des eaux souterraines 27
6.5.2 Suivi des eaux de lixiviation 29
6.5.3 Suivi des eaux superficielles 30
6.5.4 Suivi de la migration latérale du biogaz 30
7.0 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE 31
8.0 ESTIMATION DES COÛTS DE RÉALISATION DU PROJET 32
9.0 PROGRAMME DE GESTION POSTFERMETURE 34
9.1 Évaluation des coûts de gestion postfermeture 34
9.1.1 Inspection des lieux 34
9.1.2 Entretien du recouvrement final et du couvert végétal 35
9.1.3 Entretien et réparation des actifs utiles 35
9.1.4 Contrôle et suivi environnemental 35
9.1.5 Opération des systèmes 35
9.1.6 Gestion du programme de suivi postfermeture 36
9.1.7 Synthèse des coûts de gestion postfermeture 36
9.2 Contribution au fonds postfermeture 36
10.0 BIBLIOGRAPHIE 38

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1 : Superficie, volume et capacité des cellules – Zone A 2
Tableau 2-2 : Taux de percolation des précipitations dans les cellules d'enfouissement 6
Tableau 2-3 : Volume maximal de lixiviat (zone d'agrandissement, LET actuel (cellules 1 à 9) et la plateforme de compostage des BFS) – Année 19 7
Tableau 2-4 : Composition théorique du lixiviat brute utilisée en 2011 pour concevoir la filière de traitement du lixiviat du LET incluant la plateforme de compostage et le filtrat des BFS 7
Tableau 2-5 : Composition anticipée du lixiviat brut entrant dans la filière de traitement 8
Tableau 2-6 : Caractéristiques du bassin d'accumulation 11
Tableau 2-7 : Débits et charges de conception du RBS existant 12
Tableau 2-8 : Capacité d'aération de conception du RBS 12
Tableau 2-9 : Qualité attendue de l'effluent final 14
Tableau 4-1 : Calendrier de réalisation du projet d'agrandissement 25
Tableau 6-1 : Puits d'observation proposés pour le suivi de la qualité des eaux souterraines 27
Tableau 8-1 : Sommaire des coûts estimés pour la réalisation du projet ($/2023) 33
Tableau 9-1 : Coûts de gestion postfermeture de l'agrandissement du LET ($/2023) 36
Tableau 9-2 : Paramètres pour déterminer la valeur approximative 37

ANNEXES

ANNEXE A – PLANS

ANNEXE B – PLAN DE SÉQUENÇAGE

ANNEXE C – GESTION DES EAUX PLUVIALES

ANNEXE D – CALCULS PLUVIOMÉTRIQUES

ANNEXE E – CALCULS CONDUITES DE DRAINAGE

ANNEXE F – PROGRAMME D'ASSURANCE QUALITÉ

ANNEXE G – OER

ANNEXE H - PROGRAMME PRÉLIMINAIRE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

ANNEXE I – ESTIMATION DES COÛTS

ANNEXE J – CALCUL PRÉLIMINAIRE DE LA CONTRIBUTION À LA FIDUCIE DU LET

1.0 MISE EN CONTEXTE

Le projet consiste en l'agrandissement du lieu d'enfouissement technique (LET) de Mont-Laurier appartenant à la Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre (RIDL ou Régie).

Dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact pour l'agrandissement du LET localisé dans la Ville de Mont-Laurier, les éléments techniques du projet, en particulier ceux qui répondent aux exigences de la section 2.6 de la Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement (Directive) émise par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) le 2 juillet 2020 (dossier 3211-23-091), sont rassemblés dans ce rapport technique.

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 la Régie. Tel que 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 d'un minimum 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 technique (LET) actuel.

Les infrastructures existantes du site tel que la balance, le portail radiologique et le bâtiment d'accueil seront utilisés pour les opérations de l'agrandissement.

2.2 AMÉNAGEMENT DES CELLULES D'ENFOUISSEMENT

2.2.1 Phases d'exploitation et durée de vie du projet

Le plan 43955TT-ENV-C001 de l'**Annexe A** présente les cellules d'enfouissement qui font partie de l'agrandissement projeté. Au total, quinze (15) nouvelles cellules d'exploitation totalisant une empreinte au sol de 72 525 mètres carrés (environ 7 hectares) seront aménagées. Toutes les cellules seront séparées par des bermes intercellulaires temporaires afin de permettre une bonne gestion des eaux de pluviales et des eaux de lixiviation. La zone d'agrandissement comprendra la zone A qui sera aménagée au sud du LES existant. Le concept initial prévoyait l'ajout d'une zone B sur l'ancien LES, laquelle a été retirée en cours de projet. Le projet révisé tient en compte la zone A uniquement.

Le volume total du projet d'agrandissement s'élève à 663 500 mètres cubes – ce volume comprend les matières résiduelles, 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 36 ans. Cette durée est établie sur la base d'une capacité maximale annuelle d'enfouissement de 15 000 tonnes pour les matières résiduelles, et en considérant un taux de compaction corrigé pour tenir compte des matériaux de recouvrement de 0,8 tonne par m^3.

2.2.2 Aménagement des cellules et séquence d'exploitation

Les nouvelles cellules d'enfouissement seront construites soit par excavation ou par remblai, puis la couche de drainage en fond de cellules et les infrastructures de collecte pour les eaux de lixiviation seront mis en place.

Le plan 43955TT-ENV-C004 de l'**Annexe A** montre des profils longitudinaux et transversaux du secteur de l'agrandissement avec une épaisseur maximale pour les matériaux dans la zone de dépôt d'environ 20 mètres, soit environ 19 mètres au-dessus du terrain naturel pour la portion en surélévation. L'aménagement des cellules a été conçu de manière à ce que le fond des cellules soit situé au-dessus du niveau de l'eau souterraine. Cependant, une portion des cellules 10A à 13A de la zone A sont montrées comme étant projetées en dessous du niveau de l'eau souterraine. À cet endroit, une couche d'argile silteuse identifiée dans *l'Étude hydrogéologique et géotechnique*, Alphard 2021, agît comme aquitard. La nappe se trouvant sous cette formation imperméable étant captive, le niveau de l'eau a dépassé celui du terrain naturel dans le forage P07-2020 réalisé dans la portion du site en question, se traduisant ainsi par un niveau piézométrique élevé tel que montré aux plans. En tenant compte de ces informations ainsi que de la position de la couche d'argile silteuse, le fond des cellules projeté ne sera pas en contact avec l'aquifère captif repéré dans cette région du site.

L'aménagement du projet d'agrandissement couplé avec la capacité maximale annuelle demandée de 15 000 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, le captage et l'évacuation du biogaz généré par les matières dans les cellules d'enfouissement.

Le **Tableau 2-1** présente, pour la zone A d'enfouissement, l'empreinte au sol, le volume utile et la durée, exprimée en années et estimée en fonction du tonnage annuel et du taux de compaction considéré.

Tableau 2-1 : Superficie, volume et capacité des cellules – Zone A

Cellule	Superficie au sol (m²)	Volume utile (m3)	Durée approx. (années)
10-A/11-A	9 265	41 150	2
12-A	4 415	47 600	3
13-A	4 370	83 000	4
14-A	4 450	26 750	1
15-A	4 500	52 500	3
16-A	4 450	33 500	2
17-A	4 600	61 500	3
18-A	4 450	34 000	2
19-A	4 650	58 500	3
20-A	4 475	33 500	2
21-A	7 150	78 000	4
22-A	4 700	39 250	2
23-A	4 800	34 150	2
24-A	6 250	40 100	2
TOTAL	72 525	663 500	35,4

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**.

2.3 ÉTANCHÉITÉ DES ZONES DE DÉPÔT

Les dépôts meubles sur le site de la RIDL requièrent que les aménagements soient réalisés en respect de l'article 22 du REIMR. Dans le fond et sur les parois de chaque cellule d'enfouissement, l'aménagement sera donc constitué d'un système d'imperméabilisation à double niveau de protection, soit :

- Un niveau inférieur de protection formé :
  - d'un géocomposite bentonitique en équivalence à la couche de 60 cm d'argile prévue à l'article 22 du REIMR;
  - d'une géomembrane ayant une épaisseur minimale de 1,5 mm, installée sur le géocomposite bentonitique.
- Un niveau supérieur de protection formé d'une seconde géomembrane ayant une épaisseur minimale de 1,5 mm;
- Le niveau supérieur sera protégé par un géotextile de protection adéquate selon le type de pierre de drainage utilisé;
- Les géomembranes seront de type polyéthylène haute densité (PEHD) et seront installées de façon à présenter une inclinaison minimale de 2 %, pour permettre l'écoulement par gravité du lixiviat vers les drains;
- Le géocomposite bentonitique, en équivalence à la couche de 60 cm d'argile prévue à l'article 22 du REIMR, a déjà fait l'objet de nombreuses autorisations au Québec. Il s'agit du même système qui a été autorisé dans le cadre de la construction des cellules du LET existant.

2.4 SOULÈVEMENT DE FOND

Selon l'*Étude de stabilité et des tassements* préparés par Groupe Alphard (2022), du fait de la présence, dans le secteur est du site, d'une nappe captive ainsi que d'une couche d'argile silteuse, la profondeur d'excavation doit y être limitée. Ainsi, le fond d'excavation ne devra pas descendre en-dessous du niveau géodésique 227,31 m dans le secteur du forage P07-2020 et 228,55 m dans le secteur du forage P08-2020.

De ce fait, la conception du fond du LET a été réalisée en tenant compte de ces informations.

2.5 TASSEMENTS

Afin d'anticiper les tassements au niveau de l'agrandissement du LET de Mont-Laurier, le Groupe Alphard a abordé, dans l'*Étude de stabilité et des tassements* (2022), le tassement du fond de cellule dans l'axe des drains de captage de la zone A.

Il a été prévu que, dans l'axe des drains de captage, le tassement anticipé au point haut du fond de cellule serait de l'ordre de 0,13 m contre 0,27 m au point bas. Le tassement intermédiaire entre ces deux points serait de 0,24 m.

Considérant les pentes d'aménagement prévues le long des drains dans la zone A, la pente finale après tassements y est estimée à 0,59% au final ce qui respecte la pente minimale de 0,5% prescrite par le REIMR.

2.6 DRAINAGE DE SURFACE

2.6.1 Eaux pluviales

Afin de minimiser l'apport des eaux de précipitation non contaminées au système de traitement des eaux de lixiviation, une ségrégation entre les eaux de précipitation (propres) et les eaux de lixiviation (à traiter) sera réalisée dans les cellules de l'agrandissement du LET en conservant des bermes intercellulaires entre les cellules en exploitation ou en construction et les futures cellules. Les eaux de précipitation (propres) seront pompées directement au réseau hydrographique pour être ensuite acheminées vers le bassin de sédimentation, étant donné qu'elles n'auront pas été en contact avec les matières résiduelles. Elles pourront également être dirigées gravitairement vers les fossés périphériques puis vers le bassin de sédimentation par l'entremise de conduites gravitaires qui traverseraient la berme est de la zone A.

2.6.2 Chemin et fossé périphérique

Un chemin périphérique d'environ 9 mètres de largeur sera construit au pourtour de la zone d'agrandissement, dont une partie se retrouvera dans la zone tampon de 50 mètres. Celui-ci sera mis en place progressivement, en fonction des besoins et de l'avancement des opérations de l'agrandissement du LET, notamment lors de la construction des cellules et de la mise en place d'infrastructures connexes qui se retrouveront en bordure du chemin, telles que :

- Stations de pompage du lixiviat;
- Conduites de refoulement du lixiviat vers le bassin d'accumulation, incluant les accès de nettoyage;
- Fossés et ponceaux pour le captage et la gestion des eaux pluviales;
- Tout autre aménagement et/ou équipement complémentaire requis.

Ce chemin sera constitué d'un remblai compacté de matériaux classe B, d'un géotextile de séparation et d'une surface de roulement comprenant une couche de sable et une couche de matériau granulaire de type MG-20, ou équivalent. L'épaisseur de l'infrastructure sera adaptée à la circulation de véhicules lourds.

À l'instar du chemin périphérique, un fossé périphérique extérieur sera construit progressivement, en fonction des besoins et de l'avancement des opérations de l'agrandissement du LET. Ce fossé recueillera principalement les eaux pluviales qui s'écouleront à la surface du chemin. Ces eaux seront dirigées vers un bassin de sédimentation et de rétention qui se déversera vers le ruisseau Villemaire au nord-est de la zone A.

À l'état ultime de développement, c'est-à-dire lorsque les futures cellules d'enfouissement seront fermées sur l'ensemble du site, les eaux pluviales qui percoleront sur le recouvrement final seront acheminées par l'entremise des descentes pluviales, des fossés intérieurs et des ponceaux ceinturant la zone d'enfouissement vers le bassin de sédimentation et de rétention projeté. Ce dernier sera muni d'un ouvrage de contrôle qui permettra de contrôler la qualité des eaux (MES) ainsi que l'érosion dans le cours d'eau aval.

L'aménagement des ouvrages de gestion des eaux pluviales est présenté au plan 43955TTT-ENV-C003 de l'**Annexe A**.

Les fossés longeant les cellules d'enfouissement existantes et projetées permettront également de diriger les eaux pluviales vers le bassin de sédimentation. La gestion des eaux pluviales proposée permettra de rencontrer les exigences en termes d'enlèvement des matières en suspension (MES), soit 80% (Guide de gestion des eaux pluviales, MELCCFP) avec une concentration moyenne à l'exutoire de 35 mg/L tel que précisé à l'article 53 du REMIR, et de contrôler le débit sortant du site entièrement aménagé afin de prévenir l'érosion dans le cours d'eau aval. Les calculs et les détails de conception sont fournis dans la note technique incluse à l'**Annexe C**.

2.7 GESTION DU LIXIVIAT

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

- Collecte du lixiviat généré à l'intérieur des futures cellules d'enfouissement ;
- Pompage du lixiviat dans des conduites de refoulement dédiées ;
- Accumulation des eaux de lixiviation des cellules dans le bassin d'accumulation existant ;
- Traitement des eaux de lixiviation à l'aide du système de traitement composé d'un réacteur biologique séquentiel (RBS), d'un bassin d'épaississement des boues, d'un pressoir rotatif et d'un système de désinfection UV;
- Rejet des eaux traitées au milieu récepteur via l'émissaire de la station d'épuration des eaux usées de la Ville de Mont-Laurier.

L'aménagement du système de gestion des lixiviats est montré au plan 43955TT-ENV-C002 de l'**Annexe A**.

Actuellement, les eaux transitant par le système de traitement des eaux de lixiviation du LET de Mont-Laurier proviennent de quatre (4) sources :

1- Le LET actuel (cellules 1 à 9) qui produit des eaux de lixiviation suite à la percolation de l'eau de pluie au travers de la masse de matières résiduelles enfouies dans les cellules du LET;
2- Le pressoir rotatif qui produit un filtrat durant la déshydratation des boues de fosses septiques;
3- La plateforme de compostage des matières organiques qui produit des eaux de lixiviation suite à la percolation de l'eau de pluie sur la plateforme et les andins de compostage;
4- L'enclos des cendres qui produit une quantité limitée de lixiviat.

L'aménagement des cellules prévues pour l'agrandissement générera des eaux de lixiviation qui viendront s'ajouter aux quatre sources présentées ci-dessus.

2.7.1 Estimation du volume de lixiviat à traiter

Le volume annuel de lixiviat qui sera généré par la zone d'agrandissement et qui sera collecté via le réseau de conduites retrouvées au fond des futures cellules d'enfouissement a été estimé. À ce volume doit s'ajouter les eaux de lixiviation générées par le LET existant (cellule 1 à 9), le volume de lixiviat associé à la plateforme de compostage, de l'enclos des cendres ainsi que celui du filtrat du pressoir rotatif. Le volume additionnel associé aux précipitations sur le bassin d'accumulation doit également être considéré.

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.

2.7.1.1 Précipitations totales

L'estimation des précipitations annuelles proposée par les différents scénarios RCP (*Representative Concentration Pathways*) présentés dans le rapport d'Ouranos (2015) a été utilisée pour l'estimation de la génération de lixiviat de la zone A. En considérant les prédictions les plus pessimistes du scénario RCP 8.5 à l'horizon 2060, la précipitation totale annuelle maximale obtenue est de l'ordre de 1 223 mm pour la zone A. Les détails des estimations des précipitations sont présentés à l'**Annexe D.**

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 Mont-Laurier sur la période

s'échelonnant de 2000 à 2013. 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.

2.7.1.2 Plan de séquençage de l'agrandissement du LET

L'aménagement de la zone d'agrandissement du LET prévoit la construction de 15 cellules tel que montré sur le plan 43955TT-ENV-C001 de l'**Annexe A**. Le plan de séquençage d'ouverture et de fermeture des futures cellules est présenté à l'**Annexe B**.

2.7.1.3 Taux de percolation

Les taux de percolation des précipitations dans les cellules d'enfouissement nouvellement ouvertes, en exploitation, ou munies 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 2-2**.

Tableau 2-2 : 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 final avec géomembrane [1]	5 %

2.7.1.4 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 ou munies d'un recouvrement final d'une année à l'autre. Le projet prévoit l'aménagement de 15 nouvelles cellules dont l'exploitation s'échelonnera sur une durée approximative de 36 ans. À partir des taux de percolation à considérer selon le cas de figure applicable, 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.

Le volume maximal de lixiviat produit par la zone d'agrandissement et le LET actuel (cellules 1 à 9) sur une base annuelle survient à la 19^{e} année d'exploitation (lors de l'ouverture de la cellule 18-A) et a été estimé à environ 22 564 m^{3}/an. À ce volume, s'ajoutent les volumes d'autres sources sur le site. Ces différentes sources et leur répartition sont telles que montrées au **Tableau 2-3**;

Tableau 2-3 : Volume maximal de lixiviat (zone d'agrandissement, LET actuel (cellules 1 à 9) et la plateforme de compostage des BFS) – Année 19

Sources	Volume m^3/an	Volume cumulé m^3/an	Point d'entrée au système de traitement
Zone A	19 801	22 508 (62 m^3/j)	Bassin d'accumulation
LET actuel (cellules 1 à 9 fermées)	2 708		
Plateforme de compostage et filtrats BFS	12 400	34 909	
Enclos des cendres	1 600	36 509	
Précipitations sur le bassin d'accumulation	4 980	41 489	
		41 489 (114 m^3/j)	

2.7.2 Composition anticipée du lixiviat

Tel que mentionné dans la section précédente, le lixiviat brut sera composé des eaux de lixiviation provenant du LET actuel comprenant des matières résiduelles, des eaux de lixiviation provenant de l'agrandissement comprenant également des matières résiduelles, le filtrat des boues de fosses septiques et les eaux de lixiviation issues de la plateforme de compostage.

Les concentrations théoriques anticipées lors de la demande d'autorisation du système de traitement actuel (2011) sont présentées au **Tableau 2-4** ci-dessous.

Tableau 2-4 : Composition théorique du lixiviat brute utilisée en 2011 pour concevoir la filière de traitement du lixiviat du LET incluant la plateforme de compostage et le filtrat des BFS

Paramètres	Unité	LET		Enclos des cendres	Filtrat de BFS	Lixiviat plateforme compostage
		Secteur en exploitation	Secteurs avec recouvrement final			
Azote ammoniacal ($N\text{-}NH_4$)	mg/L	1200	750	841	200	200
Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO_5)	mg/L	10000	3500	6297	800	200
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/L	15000	8750	9975	-	-
Matières en suspension (MES)	mg/L	250	250	202	300	60

Au courant de la 19e année, le LET actuel ainsi qu'une portion de la zone A seront tous deux munis d'un recouvrement final tandis qu'une autre portion de la zone A sera toujours en exploitation. Ainsi, en appliquant ces concentrations aux différents débits de lixiviat attendu à la 19e année (115 m^3/j au total), les concentrations et charges présentées au **Tableau 2-5** sont attendues.

Afin de mettre en perspective ces estimations, les concentrations mesurées dans le bassin d'accumulation entre 2011 et 2021 situé en amont de la filière de traitement sont également présentées dans le **Tableau 2-5**. Les charges ont été obtenues en considérant le débit de conception de la filière de traitement, soit 150 m^3/j malgré que le débit moyen attendu de lixiviat est de 115 m^3/j à la 19e année d'opération de l'agrandissement. La moyenne des concentrations observées entre 2011 et 2021, majorée d'un écart-type est présentée dans le tableau.

Il est alors possible de voir qu'à l'exception des matières en suspension, les concentrations observées dans le lixiviat du LET, pour l'azote ammoniacal et la DBO_5, sont deux (2) fois plus faibles que les concentrations estimées pour le lixiviat du LET, pour ces mêmes paramètres pour la conception originale de la filière de traitement du lixiviat. Par contre, la composition théorique du mélange des différentes sources de lixiviat dans le bassin d'accumulation (voir **Tableau 2-5**) est similaire à la composition obtenue à partir des analyses des eaux dans le bassin d'accumulation.

Il est cependant à noter que l'analyse des données disponibles entre 2011 et 2021 révèle qu'à partir de 2015, année de mise en opération de la plateforme de compostage, une importante réduction des charges en DBO_5 est observable. Les concentrations attendues dans le bassin d'accumulation se situeront donc entre la composition basée sur les analyses 2011-2021 et celle entre 2011 et 2015.

Tableau 2-5 : Composition anticipée du lixiviat brut entrant dans la filière de traitement

Paramètres analytiques	Unité	Composition théorique (1)	Composition basée sur les analyses 2011-2021 (2)	Composition basée sur les analyses 2011-2015 (3)	Charges de conception au RBS (4)
Azote ammoniacal (N-NH_4)	mg/L	567	445	528	
	kg/j	57	67	79	90
Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO_5)	mg/L	2520	2397	4229	-
	kg/j	252	360	634	600
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/L	5947	4106	6649	-
	kg/j	595	616	997	1416
Matières en suspension (MES)	mg/L	191	970	881	-
	kg/j	19	349	559	30

(1) Concentrations considérées par Génivar en 2011 pour la conception de la filière de traitement ajustées pour inclure le lixiviat produit par l'enclos des cendres.

(2) Concentrations moyennes mesurées dans le bassin d'accumulation entre 2011 et 2021 majorées d'un écart type (incluant les eaux du LET, de la plateforme de compostage, des boues de fosse septique et de l'enclos des cendres).

(3) Concentrations moyennes mesurées dans le bassin d'accumulation entre 2011 et 2015 majorée d'un écart type. Cette plage de temps exclut les variations de concentrations observées suite à la mise en opération de la plateforme de compostage (2015) et du traitement des boues de fosses septiques (2016).

(4) Charges calculées selon le débit de conception de 150 m^3/j.

2.7.3 Système de captage du lixiviat

Tel que prescrit par les articles 25 et 26 du REIMR, les cellules d'enfouissement de l'agrandissement seront pourvues de systèmes de captage primaire et secondaire du lixiviat. Aussi, tel qu'exigé à l'article 27 du REIMR, le système présenté ci-bas a été conçu afin que la hauteur de lixiviat qui pourrait s'accumuler dans les fonds des cellules d'enfouissement ne dépasse pas 30 cm.

Le système de captage primaire du lixiviat comportera les éléments suivants :

- Une couche de drainage constituée de pierre concassée de 20-28 mm ou de granulométrie similaire, disposée sur le fond et les parois des zones de dépôt, par-dessus la géomembrane supérieure, et qui, sur une épaisseur minimale de 50 cm :
  - se composera de pierre non calcaire ayant moins de 5 % en poids de particules d'un diamètre égal ou inférieur à 0,08 mm;
  - possèdera en permanence une conductivité hydraulique minimale de 1 x 10^{-2} cm/s.
- Un réseau de conduites composé de drains perforés (perforations de 16 mm) placés à l'intérieur d'un enrobage de pierre 28-40 mm ou de granulométrie similaire répondant aux mêmes critères que la couche de drainage, mais dont la granulométrie permettra d'éviter que de la pierre fine puisse pénétrer dans les drains. Les conduites auront les caractéristiques suivantes :
  - parois intérieures lisses et diamètre de 150 mm au minimum;
  - dépourvues de gaine-filtre synthétique;
  - inclinaison minimale de 0,5 %;
  - munies d'accès pour permettre leur nettoyage.

Les conduites du système de captage primaire seront faites de polyéthylène haute densité (PEHD), DR-11, et possèderont des perforations de 16 mm de diamètre. Ces drains de captage du lixiviat seront raccordés à la conduite collectrice primaire qui s'étendra de l'ouest vers l'est sur la portion nord du LET projeté. Cette conduite collectrice primaire aura un diamètre de 200 mm, une inclinaison minimale de 0,5 %, et possèdera les mêmes caractéristiques que les autres sections de conduites du système de captage primaire (PEHD, DR-11, perforée, parois intérieures lisses, dépourvues de gaine-filtre synthétique). Le plan 43955TT-ENV-C002 montre la localisation des drains de captage primaires ainsi que des deux conduites collectrices primaires. L'espacement prévu entre les drains de captage est d'environ 30 mètres. Les détails des calculs d'espacement entre les drains sont fournis à l'**Annexe E**.

Le système de captage secondaire des lixiviats sera, quant à lui, installé entre les deux géomembranes, et sera constitué des éléments suivants :

- Un géofilet avec deux épaisseurs supplémentaires de géofilet aux endroits des drains primaires, dont les caractéristiques permettent de rencontrer l'exigence d'une conductivité hydraulique minimale de 1 x 10^{-2} cm/s. Voir détail du plan 43955TT-ENV-C005;
- Une conduite collectrice secondaire qui aura les caractéristiques suivantes :
  - PEHD, DR-11 perforé;
  - parois intérieures lisses et diamètre de 150 mm;
  - dépourvue de gaine-filtre synthétique;
  - inclinaison minimale de 0,5 %;
  - munie d'accès pour permettre son nettoyage.

Toutes les conduites des réseaux de captage primaire et secondaire décrites ci-dessus seront pourvues d'accès de nettoyage aux deux extrémités et à tous les 90-120 mètres le long des conduites collectrices (voir plan 43955TT-ENV-C002 et détails sur le plan 43955TT-ENV-C005).

Le lixiviat du réseau de captage primaire sera acheminé gravitairement vers un regard RL-1A pour la zone A et le lixiviat du réseau de captage secondaire vers le regard de lixiviat RL-2A. Les eaux de lixiviation des réseaux primaire et secondaire pourront donc être échantillonnées séparément dans les deux regards prévus à cette fin. Les eaux de RL-1A seront ensuite dirigées gravitairement vers les regards RL-3A. Les eaux de RL-2A seront, quant à elles, pompées vers le regard RL-3A afin de pouvoir comptabiliser les volumes d'eau captés par le système de détection des fuites.

Du regard RL-3A, les eaux mélangées du système primaire et secondaire seront acheminées gravitairement vers la station de pompage des lixiviats SP-1A où un débitmètre servira à comptabiliser les volumes d'eau de lixiviat brut produits par la zone d'agrandissement du LET lors de leur refoulement vers le système de traitement. Par soustraction, il sera ainsi possible d'obtenir les débits de lixiviat captés par le système primaire.

La station de pompage SP-1A pompera finalement les eaux de la zone A au système de traitement des lixiviats via la station de pompage existante SP-1 et sa conduite de refoulement. La station de pompage SP-1 sera peu sollicitée en raison de la fermeture du LET existant prévue avant l'ouverture de la zone A, ce qui laissera place au pompage des lixiviats de l'agrandissement.

Lors de conception finale du LET, le système de pompage pourra être remplacé par des puits de pompage inclinés de premier et deuxième niveau posés directement dans le fond des cellules. Le débit pompé sera mesuré pour chaque niveau et les conduites seraient réunies pour ensuite acheminer l'eau à la station SP-1. Dans un tel cas, les regards RL-1A, RL-2A et RL-3A ne seraient plus requis. Le concept final sera précisé à la demande d'autorisation ministérielle.

2.7.4 Traitement du lixiviat

2.7.4.1 Filière de traitement actuelle

La filière de traitement actuelle est composée d'un bassin d'accumulation doté d'une capacité de stockage de 10 275 m^3 dans lequel le lixiviat produit par le LET, la plateforme de compostage, l'enclos des cendres et le filtrat des boues de fosse septique y est pompé.

Le lixiviat est par à la suite transféré, à l'aide de la station de pompage SPT-1 qui peut débiter jusqu'à 50 m^3/h, dans un réacteur biologique séquentiel (RBS) d'un volume de 960 m^3 où la charge organique (DBO_5, DCO) et en nutriment (NH_4, NTK, N, P) est traitée.

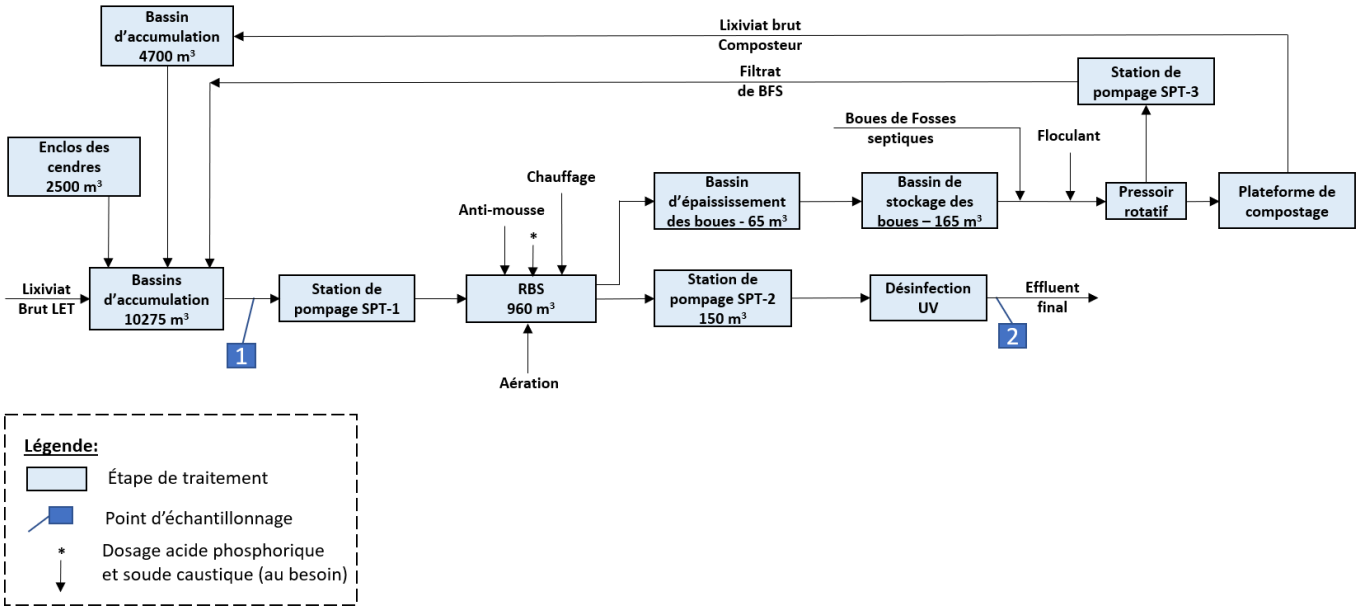
Les eaux sortantes du RBS sont alors envoyées vers la station de pompage SPT-2 qui sert également de bassin d'égalisation. Les eaux traitées passent alors dans une unité de désinfection UV avant d'être rejetées dans l'émissaire de la station d'épuration des eaux usées de la Ville de Mont-Laurier puis dans la rivière du Lièvre. Les boues générées par le RBS sont, elles, envoyées vers un bassin d'épaississement de 60 m^3 puis dirigées vers un bassin de stockage d'une capacité de 150 m^3. Ces boues sont alors déshydratées à l'aide d'un pressoir rotatif.

Le pressoir rotatif traite également les boues de fosses septiques provenant des communautés avoisinantes. Le filtrat produit par le pressoir rotatif est envoyé, à l'aide de la station de pompage SPT-3, vers le bassin d'accumulation. Les boues déshydratées sont, elles, envoyées vers la plateforme de compostage.

Le lixiviat produit par la plateforme de compostage est également envoyé vers le bassin d'accumulation de 4 700 m^3 avant que le mélange formé par le filtrat et le lixiviat de compostage soit transféré au bassin d'accumulation de 10 275 m^3.

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

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



2.7.4.2 Bassin d'accumulation

Le volume total disponible pour la rétention des eaux au sein du bassin d'accumulation est de 10 275 m^3, tel que prévu lors de la construction. En cas d'urgence, un volume supplémentaire de 1 525 m^3 peut être stocké (volume total de 11 800 m^3) tout en conservant une revanche de 0,6 m.

Les caractéristiques du bassin d'accumulation sont présentées au **Tableau 2-6**.

Tableau 2-6 : Caractéristiques du bassin d'accumulation

Paramètres	Valeur
Volume utile	10 275 m^3
Volume maximum utile	11 800 m^3
Volume total	14 000 m^3
Profondeur utile	4,65 m
Profondeur maximum utile	5,05 m
Profondeur totale	5,65 m

2.7.4.3 Réacteur Biologique Séquentiel (RBS)

Le RBS est un réservoir en béton cylindrique d'un diamètre de 15,7 m muni d'un système de diffusion d'air de type « moyennes bulles », d'un système de mélange par mélangeurs mécaniques submersibles (2 mélangeurs de 6kW) et d'un système de reprise des eaux traitées en fin de cycle. La hauteur d'eau utile du réacteur étant de 5 000 mm, son volume utile s'élève à 960 m^3.

Le système est actuellement configuré pour effectuer une (1) cuvée de 150 m^3 de lixiviat par jour contenant au plus 600 kg de DBO_5 et 90 kg de NH_4. Ces paramètres peuvent cependant être ajustés selon les besoins pour par exemple effectuer plusieurs petites cuvées faiblement chargées.

À noter qu'un abattement de l'ordre de 40 %, ayant lieu dans le bassin tampon, a été considéré par le Consultant ayant réalisé la conception du RBS sur les concentrations en azote ammoniacal et en demande biologique en oxygène.

Le RBS est également équipé d'un système de chauffage d'une capacité 230 kW permettant de conserver la température dans le RBS entre 15°C et 38°C. Ce chauffage permet donc de pouvoir opérer le système tout au long de l'année. Afin de générer une économie d'énergie, des balles de PEHD de 150 mm de diamètre sont présentes sur la surface de l'eau.

Les débits et charges de conception des principaux contaminants sont présentés au **Tableau 2-7,** tandis que la capacité d'aération du RBS est présentée au **Tableau 2-8**.

Tableau 2-7 : Débits et charges de conception du RBS existant

Paramètres	Valeur de conception	
Débit	150 m^3/j	
Température	Entre 15 et 38°C	
pH	6,5 à 9,5	
	Concentration	**Charge**
Azote ammoniacal ($N\text{-}NH_4$)	600 mg/L	90 kg/j
Demande biochimique en oxygène (DBO_5)	4000 mg/L	600 kg/j
Matière en suspension	50 mg/L	30 kg/j

Tableau 2-8 : Capacité d'aération de conception du RBS

Paramètres	Valeur de conception
O_2 résiduel	2 mg/L
AOR	941 kg O_2/j
AOR/SOR	0,448
SOR	2 098 kg O_2/h
Capacité des surpresseurs (1 + 1)	2 x 2 690 Nm^3/h

2.7.4.4 Bassin de post-égalisation

Les eaux sortant des RBS sont acheminées vers un bassin de post-égalisation d'un volume 150 m^3. Ce bassin permet de compléter, si requis, la sédimentation des matières en suspension et assurer une égalisation de la concentration et du débit des eaux traitées rejetées à l'émissaire.

2.7.4.5 Désinfection UV

Les eaux sortant du bassin de post-égalisation sont acheminées à l'unité de désinfection UV de marque Trojan UV FIT, 4 lampes, avant d'être rejetées à l'émissaire de la station d'épuration des eaux usées.

2.7.4.6 Modifications requises à la filière de traitement existante

Suite à l'analyse des charges et des débits attendus, peu de modifications au système de traitement des eaux de lixiviation actuel seront nécessaires. La principale modification concerne le système de chauffage du RBS dont la capacité devra être augmentée de sorte qu'il soit en mesure de maintenir une température suffisante tout au long de l'année pour que le RBS puisse fonctionner à un débit moyen de 115 m^3/j et tout au plus 150 m^3/j tout au long de l'année.

Également, les normes de rejet en matières en suspension et en phosphore total dans les eaux traitées sont souvent dépassées que ce soit en valeur limite comme en valeur moyenne mensuelle. Le problème proviendrait des eaux issues de la plateforme de compostage lesquelles contiennent des concentrations élevées en MES ainsi que du filtrat des boues de fosse septique lesquelles contiennent des concentrations élevées en phosphore total. Il sera donc nécessaire d'ajouter une étape d'enlèvement des MES et de déphosphatation à une des étapes de la filière de traitement. Cette nouvelle étape pourrait consister en l'enlèvement des MES et la déphosphatation par traitement physico-chimique (avec l'ajout de coagulant et/ou de polymères) et par décantation. La solution finale est à l'étude et sera précisée lors de l'analyse environnementale.

2.7.4.7 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 19) et en tenant compte d'une répartition mensuelle des précipitations défavorable (année 2011, station 7035160 – Mont-Laurier), Tetra Tech a calculé qu'un volume d'accumulation d'environ 5 650 m^3 était requis considérant un débit maximum de traitement de 135 m^3/j ainsi qu'un facteur de sécurité de 15 % pour tenir compte des boues et de la glace. Tel qu'indiqué au **Tableau 2-6**, le volume utile du bassin d'accumulation actuel est de 10 275 m^3 et peut atteindre de manière temporaire 11 800 m^3. 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 ou durant les périodes d'entretien qui vont nécessiter l'arrêt temporaire du système de traitement.

2.7.4.8 Réacteur Biologique Séquentiel (RBS)

Selon les charges en composé organique facilement biodégradable (DBO_5) et en azote ammoniacal (NH_4) estimées pour le projet, à un débit moyen de 115 m^3/j, soit 336 kg/j pour la DBO_5 et 62 kg/j pour le NH_4, le RBS existant sera en mesure de traiter la charge entrant dans la filière de traitement. Cependant, étant donné que l'opération du RBS devra se faire à longueur d'année, son système de chauffage devra être mis à jour de sorte à pouvoir opérer entre 135 et 150 m^3/j tout au long de l'année dans des conditions d'opération optimales à la nitrification et à la dégradation de la matière organique.

2.7.4.9 Bassin de post-égalisation

Le débit journalier de lixiviat traité respectant les paramètres de conception de la filière de traitement, le bassin de post-égalisation est donc de capacité suffisante pour les besoins du projet d'agrandissement.

2.7.4.10 Désinfection UV

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

2.7.4.11 Qualité attendue à l'effluent final

Le **Tableau 2-9** présente la qualité attendue à l'effluent final de la filière de traitement pour tenir compte des besoins du projet.

Tableau 2-9 : Qualité attendue de l'effluent final

		art. 53 REIMR		OER		Concentrations attendues à l'effluent final[2]
Paramètre	**Unité**	**Hebdomadaire**	**Mensuelle**	**Concentration**	**Charge**	
CONVENTIONNELS						
Coliforme	UFC/100ml		1000	1000	-	< 1000
DBO5	mg/L	70	35	35	-	< 35
MES	mg/L	90	35	35	-	< 38
Phosphore total	mg/L	1,6	0,8	0,8	-	< 1,0
SUBSTANCES ORGANIQUES						
BPC	mg/L			6,40E-08	-	< 1,20E-05
Substance phénolique	mg/L	0,085	0,03	0,03	-	< 0,03
Hydrocarbure pétro C10-C20	mg/L			Suivi	-	
Dioxine Furane	mg/L			3,10E-12	-	< 2,61E-08
MÉTAUX						
Aluminium	mg/L			Suivi	-	NM
Baryum	mg/L			2,6	0,39	< 2,6
Chrome	mg/L			1,1	0,16	< 1,1
Cuivre	mg/L			0,084	0,013	< 0,084
Manganèse	mg/L			23	3,4	< 23
Mercure	mg/L			1,30E-06	1,95E-07	< 3,73E-05
Nickel	mg/L			0,72	0,11	< 0,72
Plomb	mg/L			0,0036	0,00054	< 0,0036
Zinc	mg/L	0,17	0,07	0,07	-	< 0,07
AUTRES PARAMÈTRES						
Azote ammoniacal	mg/L	15	7	7	-	< 7
Chlorures	mg/L			Suivi	-	
Cyanures	mg/L			0,5	0,075	< 0,5

[2] Valeurs basées sur les moyennes des analyses de l'effluent final de 2013 à 2021 (Paramètres de l'art. 53 du REIMR) et sur les valeurs moyennes obtenues entre août et novembre 2021 pour les autres paramètres.

Tableau 2.9 (suite) : Qualité attendue de l'effluent final

Paramètre	Unité	art. 53 REIMR		OER		Concentrations attendues à l'effluent final[3]
		Hebdomadaire	Mensuelle	Concentration	Charge	
Fluorures	mg/L			15	2,3	< 15
Nitrites	mg/L			2	0,3	< 2
Nitrates	mg/L			293	44	< 293
pH	mg/L			6,0 à 9,5	-	6,0 à 9,5
Sulfure (H2S)	mg/L			0,036	0,0054	< 0,036
TOXICITÉ AIGUË						
Truite are en ciel	UTa	1		1		< 1
Mené tête de boule	UTa	1		1		< 1
Daphnie	UTa	1		1		< 1
TOXICITÉ CHRONIQUE						
Mené tête de boule	UTc			100		< 100
Algues	UTc			100		< 100

[3] Valeurs basées sur les moyennes des analyses de l'effluent final de 2013 à 2021 (Paramètres de l'art. 53 du REIMR) et sur les valeurs moyennes obtenues entre août et novembre 2021 pour les autres paramètres.

2.8 GESTION DU BIOGAZ

La quantité et la qualité de biogaz qui sera généré par l'agrandissement du LET seront influencés par différents facteurs, notamment la nature des matières résiduelles enfouies, le taux d'enfouissement de ces matières et le taux de production de biogaz généré par celles-ci.

2.8.1 Production du biogaz

Les hypothèses qui ont été utilisées pour établir les calculs de production, de diffusion et de captage du biogaz sont présentées en détail dans *l'Étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants pour l'étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier* par Tetra Tech, révision 3 (2023). Selon les hypothèses retenues et les simulations effectuées dans le cadre de cette étude, le débit de biogaz maximal qui sera produit dans l'agrandissement du LET devrait atteindre 306 m^3/h (2,682 Mm^3/an) à la 36^e année, soit peu après la fin des opérations de la zone A. Ce débit inclut également la production de biogaz générée par le LET existant.

Ce volume de biogaz a été calculé en prenant comme hypothèse une composition de 50% de CH_4 et 50% de CO_2.

2.8.2 Système de captage du biogaz

En vertu des exigences de l'article 32 du REIMR, un dispositif de captage du biogaz pour l'agrandissement du LET doit être mis en place. Selon l'étude de dispersion atmosphérique, il n'est pas requis que ce système soit de type actif et peut être constitué d'évents d'un diamètre de 150 mm minimum et selon un espacement permettant de couvrir 4 000 m^2 de superficie.

Cependant, un système de captage actif est déjà installé dans le LET existant et permet le captage des biogaz de cette zone d'enfouissement ainsi que sa destruction thermique. La mise en œuvre de ce système a été faite sur une base volontaire afin d'obtenir des crédits de carbone à l'aide du programme SPEDE.

2.8.2.1 Système de captage vertical

Lorsque les matières enfouies dans une cellule auront atteint l'élévation finale autorisée, la Régie pourrait décider, sur une base volontaire, d'installer des puits verticaux de captage du biogaz lors de la mise en place du recouvrement final. Les puits verticaux seraient munis de têtes de puits, puis le biogaz capté par ces puits serait dirigé vers des conduites sous-collectrices raccordées à la conduite principale de biogaz qui acheminerait ce dernier vers les installations qui en feront la gestion (torchère).

2.8.3 Valorisation du biogaz

Le biogaz capté dans le LET existant n'est actuellement pas valorisé.

2.8.4 Système de destruction du biogaz

Le biogaz capté par le système de captage vertical qui ne sera pas valorisé pourra être acheminé, sur une base volontaire, vers un système de destruction thermique du biogaz. Ce système sera constitué d'une torchère à flamme invisible assurant la destruction d'au moins 98 % des composés organiques autres que le méthane. La température de combustion sera mesurée en continu afin de s'assurer que la destruction thermique du biogaz à la torchère se fait à plus de 760 °C, ce tel qu'exigé par l'article 32 du REIMR.

Le site est actuellement équipé d'une torchère d'une capacité maximale de 300 Nm^3/h. Selon la décision ou non de capter le biogaz à l'aide d'un système de captage actif, il sera peut-être nécessaire d'ajouter une nouvelle torchère ou de changer celle en place.

2.9 RECOUVREMENT FINAL

2.9.1 Profil du recouvrement final

Le profil final des matières résiduelles et par conséquent du recouvrement final présentera une pente maximale de 30 % dans les talus et d'environ 2 à 3 % sur le toit de l'agrandissement du LET, ce qui respecte les exigences de l'article 50 du REIMR qui requiert une pente minimale de 2 % sur le toit.

Le profil final des matières résiduelles et du recouvrement final est montré aux plans 43955TT-ENV-C003 et 43955TT-ENV-C004 de l'**Annexe A**. La stabilité du profil final des matières résiduelles pendant et à la fin des opérations est discutée dans la section 3.1 de *l'Étude de stabilité et des tassements* préparée par Groupe Alphard (2022). L'élévation géodésique la plus élevée sur le profil final (incluant le recouvrement final) s'établit à 250 mètres à l'endroit de la crête centrale de la zone d'agrandissement, ce qui représente une épaisseur maximale de matières résiduelles d'environ 15 mètres par rapport au fond des futures cellules.

2.9.2 Composition du recouvrement final

L'article 50 du REIMR stipule que le recouvrement final d'un LET doit comprendre, de bas en haut, les couches suivantes :

1. Une couche de drainage composée de sols ayant en permanence, sur une épaisseur minimale de 30 cm, une conductivité hydraulique minimale de 1 X 10^{-3} cm/s, destinée à capter les gaz tout en permettant la circulation des liquides;

2. Une couche imperméable constituée soit de sols ayant en permanence une conductivité hydraulique maximale de 1 X 10^{-5} cm/s sur une épaisseur minimale de 45 cm après compactage, soit d'une géomembrane ayant une épaisseur minimale de 1 mm;

3. Une couche de sols ayant une épaisseur minimale de 45 cm et dont les caractéristiques permettent de protéger la couche imperméable;

4. Une couche de sols apte à la végétation d'une épaisseur minimale de 15 cm.

De plus, les sols 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 (présenté à l'**Annexe F**) 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.

Le plan 43955TT-ENV-C006 de l'**Annexe A** présente le détail des différentes couches constituant le recouvrement final.

2.9.3 Ancrage des géosynthétiques du recouvrement final

Le détail du raccordement du recouvrement final à la clé d'ancrage existante des géosynthétiques ayant servi à l'imperméabilisation du fond des cellules est présenté au plan 43955TT-ENV-C005 de l'**Annexe A.** Les bermes et les ancrages temporaires à construire en haut de talus pour le raccordement futur de phases subséquentes de travaux de recouvrement final sont également illustrés sur ce même plan. Ces bermes temporaires serviront aussi à empêcher les eaux pluviales contaminées des zones en exploitation de se rendre sur les zones déjà munies d'un recouvrement final.

2.9.4 Drainage des eaux pluviales

La mise en place d'un recouvrement final requiert certains aménagements visant une gestion efficace des eaux pluviales afin de diminuer l'érosion et d'augmenter la stabilité du recouvrement final. Les aménagements prévus à cette fin comprennent des descentes pluviales avec enrochement, des bermes d'interception des eaux pluviales, des ponceaux et des fossés.

Les plans 43955TT-ENV-C003 et 43955TT-ENV-SE01 de l'**Annexe A** illustrent les aménagements de drainage des eaux pluviales prévus pour le recouvrement final des futures cellules de la zone d'agrandissement.

Les eaux pluviales contaminées ayant été en contact avec les matières enfouies ainsi que les eaux faisant résurgence dans les pentes des talus complétés des cellules en exploitation seront contenues à l'intérieur des futures cellules par l'aménagement d'un fossé en bas de talus, à l'intérieur du système d'imperméabilisation. Ce fossé sera construit simplement en accentuant légèrement la pente au bas du talus sur les derniers mètres de celui-ci. Les eaux ainsi captées seront donc rapidement dirigées vers le système de captage du lixiviat, puis évacuées pour être traitées.

2.9.4.1 Descentes pluviales, bermes et ponceaux

Pour empêcher la création de chemins préférentiels dans le recouvrement final lors de fortes pluies, des descentes pluviales empierrées seront aménagées à même le recouvrement final dans les talus de l'agrandissement du LET, tel que montré aux plans 43955TT-ENV-C003 et 43955TT-ENV-C006 de l'**0**. Afin de diriger les eaux du toit de l'agrandissement du LET vers ces descentes de pierre, de petites bermes d'interception des eaux pluviales seront aménagées à l'endroit du cassé de pente entre le toit et les talus, en augmentant localement l'épaisseur de la couche de drainage présente sous la géomembrane. Ces bermes permettront de canaliser efficacement les eaux pluviales vers les descentes pluviales, dont l'espacement est prévu à tous les 75 mètres environ.

2.9.4.2 Fossés du recouvrement final

Deux fossés sont prévus dans le cadre des travaux de recouvrement final. Le premier sera aménagé en bordure du toit et le deuxième sera construit en bas de talus. Le fossé du toit servira essentiellement à diriger les eaux pluviales vers les descentes pluviales.

Le fossé du bas de talus aura deux fonctions : drainer les eaux pluviales du recouvrement final (notamment en provenance des descentes pluviales) et drainer les eaux qui se seront rendues jusqu'à la géomembrane dans le talus et qui seront dirigées au bas de ce dernier.

3.0 EXPLOITATION DE L'AGRANDISSEMENT DU LET

La présente section décrit la façon dont les cellules de l'agrandissement du LET seront exploitées, le tout dans le respect des exigences du REIMR.

3.1 ADMISSIBILITÉ DES MATIÈRES, PESÉE ET CONTRÔLE RADIOLOGIQUE

Les matières admises au site seront pesées dès leur réception et feront l'objet d'un contrôle radiologique, tel que prévu à l'article 38 du REIMR.

Un contrôle radiologique est déjà effectué par la Régie pour le LET actuellement en opération (cellules de 1 à 9) et la même procédure continuera d'être appliquée à l'exploitation des futures cellules de l'agrandissement projeté.

Pour chaque événement relié à un déclenchement de l'alarme du portail radiologique, les informations suivantes seront colligées :

- La détermination du bruit de fond maximal et du seuil d'alarme;
- La date et l'heure du déclenchement de l'alarme;
- L'origine des matières résiduelles;
- Le mode de disposition (mise en quarantaine, retour à l'expéditeur). S'il y a mise en quarantaine, le camion sera identifié afin de pouvoir colliger l'information avec le bon rapport de détection.

Une compilation de ces événements sera également consignée dans le rapport annuel, tel qu'exigé à l'article 52 du REIMR.

3.2 REGISTRE ANNUEL D'EXPLOITATION

Pour tout apport de matières dans l'agrandissement du LET destinées à l'élimination, au recouvrement journalier des matières résiduelles ou pour tout autre usage de valorisation sur le site, la Régie consignera dans un registre d'exploitation l'information suivante:

1. Le nom du transporteur;
2. La nature des matières résiduelles ainsi que, dans le cas de sols ayant fait l'objet d'un traitement de décontamination ou provenant de travaux de réhabilitation d'un terrain, d'un lieu de stockage de sols contaminés ou d'un lieu de traitement de sols contaminés, les résultats des analyses ou mesures établissant leur admissibilité;
3. La municipalité d'où proviennent les matières résiduelles et, si elles sont issues d'un procédé industriel, le nom du producteur;
4. La quantité de matières résiduelles, exprimée en poids et répartie selon leur provenance;
5. La date de leur admission.

Les registres d'exploitation et leurs annexes seront conservés sur le site pendant son exploitation et seront tenus à la disposition du ministre. Après la fermeture de l'agrandissement du LET, ceux-ci seront conservés jusqu'à ce que les obligations requises en vertu de l'article 85 soient levées.

3.3 COMPACTAGE ET RECOUVREMENT DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

Dès leur déchargement dans les zones de dépôt, les matières résiduelles seront étendues et compactées. La surface des zones de dépôt en exploitation sera limitée de manière à permettre le recouvrement final progressif de l'agrandissement du LET. Des matériaux de recouvrement répondant aux exigences de l'article 42 du REIMR seront placés sur les matières résiduelles à la fin de chaque journée d'exploitation, à moins qu'il ne soit démontré que l'obligation de recouvrement journalier ne soit pas nécessaire, auquel cas un recouvrement périodique pourra être utilisé. La conductivité hydraulique et la granulométrie des matériaux de recouvrement seront vérifiées sur une base régulière et lors de tout changement de matériau, conformément à l'article 42 du REIMR. Dans le cas d'utilisation de sols contaminés, les certificats d'analyses d'un laboratoire accrédité seront obtenus au préalable et ceux-ci feront l'objet d'un contrôle dès la réception au site, ce tel que prescrit par l'article 40.1 du REIMR.

3.4 CONTRÔLE ET ENTRETIEN DES SYSTÈMES

Une inspection visuelle sera effectuée quotidiennement par un responsable désigné dans le but de s'assurer du bon fonctionnement des équipements mécaniques. Un programme d'entretien sera élaboré et celui-ci sera conforme aux spécifications des différents fabricants. Les sections qui suivent décrivent plus en détail ce qui sera effectué comme contrôle et entretien pour les différents systèmes.

3.4.1 Système de captage des eaux de lixiviation

Pour le système de captage des eaux de lixiviation, il est prévu d'effectuer ce qui suit :

- Inspection et nettoyage des conduites et des drains de captage à l'aide d'un jet d'eau sous pression par une compagnie spécialisée, à la fréquence d'une (1) fois tous les trois (3) ans. Cette fréquence pourra toutefois être modifiée, selon les résultats observés. Le cas échéant, le MELCCFP en sera avisé. Les rapports d'entretien et les bons de commande seront conservés par la Régie;
- Inspection et réalisation de tests d'étanchéité sur les conduites de refoulement des eaux de lixiviation localisée à l'extérieur des zones de dépôts, à raison d'une (1) fois par année;
- Inspection hebdomadaire des systèmes de pompage pour s'assurer de leur bon fonctionnement. Au besoin, un entretien sera effectué par un intervenant accrédité, et ce, selon les spécifications techniques du fabricant des pompes. Les rapports d'entretien seront conservés par la régie;
- Vérification hebdomadaire des panneaux de contrôle et des autres équipements présents sur le site par un responsable désigné, dans le but d'assurer le bon fonctionnement de ceux-ci;
- En cas de bris, des mesures correctives seront prises immédiatement. Ces mesures consisteront à réparer ou, le cas échéant, à remplacer l'équipement défectueux.

3.4.2 Système de traitement des eaux de lixiviation

Pour le système de traitement des eaux de lixiviation, il est prévu d'effectuer ce qui suit :

- Inspection, nettoyage et entretien des pompes doseuses, pompes de transfert, des surpresseurs, des pressoirs rotatifs, système désinfection UV, instrumentation et autres composantes du système;
- Calibration et entretien des sondes;
- Tests d'étanchéité des bassins d'accumulation et du bassin de traitement.

3.4.3 Puits d'observation de l'eau souterraine et de suivi de la migration du biogaz

Pour les puits d'observation de l'eau souterraine et les puits de suivi de la migration latérale du biogaz dans le sol, il est prévu d'effectuer ce qui suit :

- Inspection périodique des installations lors des purges et de l'échantillonnage. Le type de bris typiquement observé est un écrasement du tube de PVC causé par le gel ou un accrochage par de la machinerie. Si l'écrasement se produit au-dessus du niveau du sol, le tube de PVC sera coupé, puis prolongé au moyen d'un tube neuf. Si l'écrasement survient sous le niveau du sol, le puits sera réparé s'il est possible de le faire. Au besoin, un nouveau puits sera construit;
- Il est possible qu'un puits endommagé soit échantillonné plus tard dans la saison, en attendant sa réparation ou son remplacement;
- Des bollards ou des blocs de béton seront mis en place à proximité des puits afin de les protéger.

3.4.4 Gestion des eaux de surface

Pour le système de captage des eaux de surface, il est prévu d'effectuer ce qui suit :

- Inspection régulière des fossés de drainage et des ponceaux;
- Nettoyage des fossés et des ponceaux;
- Réparation des ponceaux, au besoin;
- Inspection régulière et vidange, au besoin, des bassins d'infiltration et de sédimentation;
- Contrôle de l'érosion.

3.4.5 Recouvrement final

Tel que requis par l'article 51 du REIMR une fois le recouvrement final mis en place, un programme d'inspection et d'entretien sera mis en place. Ce programme comprendra notamment :

- Des inspections régulières du recouvrement final;
- La réparation des trous, failles ou tassements qui pourraient se former dans le recouvrement final.

3.4.6 Système de captage du biogaz

Le système de captage du biogaz composé au minimum d'évents passifs et, sur une base volontaire, de puits verticaux ainsi que de conduites sous-collectrices et collectrices, fera l'objet d'un programme de contrôle et de travaux d'entretien et/ou de nettoyage, au besoin, afin que celui-ci soit maintenu dans un état optimal de fonctionnement. À cet égard, des inspections seront réalisées de façon régulière. Advenant le bris ou le dysfonctionnement d'équipements, ceux-ci seront réparés ou remplacés dans les meilleurs délais possibles. Lors des inspections, une attention particulière sera portée concernant la présence d'eau dans le système de captage du biogaz, généralement révélateur de la formation d'un point bas dans une des composantes du système.

3.4.7 Système de destruction du biogaz

Advenant qu'un système de destruction des biogaz soit installé (sur une base volontaire), et tel qu'exigé à l'article 68 du REIMR, le débit de biogaz capté et la température de destruction du biogaz seront mesurés en continu, avec enregistrement des résultats. De plus, la RIDL effectuera, au moins une (1) fois par année, une vérification de l'efficacité de destruction des composés organiques autres que le méthane, ce tel qu'exigé en vertu du même article.

3.5 RAPPORT ANNUEL

Dans le respect de l'article 52 du REIMR, la RIDL préparera, pour chaque année d'exploitation, un rapport comprenant :

1. Une compilation des données recueillies en application l'article 39 relativement à la nature, à la provenance et à la quantité des matières résiduelles enfouies ainsi que des matériaux reçus pour fins de recouvrement;
2. Un plan et les données faisant état de la progression, sur le lieu, des opérations d'enfouissement des matières résiduelles, notamment les zones de dépôt comblées, celles en exploitation et la capacité d'enfouissement encore disponible;
3. Les résultats des vérifications ou mesures faites en application des articles 38, 63, 64, 66 et 68, à l'exception de ceux transmis au ministre en application de l'article 71, ainsi qu'un sommaire des résultats des vérifications, des analyses ou des mesures faites en application des articles 38, 39, 40.1, 42, 63, 66, 67 et 68, accompagnés de leur interprétation;
4. Une attestation selon laquelle les mesures et les prélèvements d'échantillons prescrits par le REIMR ont été faits en conformité avec, selon le cas, les règles de l'art applicables et les dispositions du REIMR;
5. Tout renseignement ou document permettant de connaître les endroits où ces mesures ou prélèvements ont été faits, notamment le nombre et la localisation des points de contrôle, les méthodes et appareils utilisés ainsi que le nom des laboratoires ou personnes qui les ont effectués;
6. Un sommaire des travaux réalisés en application du REIMR;
7. Les prix exigibles pour ses services, affichés à l'entrée du lieu d'enfouissement conformément à l'article 64.11 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)
8. Le cas échéant, le tarif modifié ainsi que la date prévue de son entrée en vigueur, accompagnés d'un résumé des actions prises par l'exploitant conformément à l'article 64.3 de la LQE.

Ce rapport sera signé par un responsable désigné de la Régie, attestant de l'exactitude des renseignements qu'il contient, et sera transmis au ministre, sur support informatique et au moyen des documents technologiques que prescrit ce dernier, le cas échéant, dans les 90 jours qui suivront la fin de chaque année. Le rapport sera accompagné, le cas échéant, des autres renseignements que le ministre pourra exiger en vertu de l'article 68.1 de la LQE.

3.6 COMITÉ DE VIGILANCE

Le comité de vigilance actuellement en place dans le cadre de l'exploitation du LET actuel sera maintenu en place et poursuivra ses activités au cours de l'exploitation de la zone d'agrandissement. Ce comité est actuellement composé des membres suivants :

- M. Réal Richer – Représentant d'un organisme environnemental;
- M. Étienne Chartrand – Représentant des commerçants;
- M. Normand Latreille – Représentant de la Ville de Mont-Laurier;
- M. Jimmy Brisebois – Directeur général de la Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre;
- Mme Myriam Gagné – Représentante de la MRC d'Antoine-Labelle.

4.0 SÉQUENÇAGE D'AMÉNAGEMENT DU LET ET CALENDRIER DE RÉALISATION DU PROJET

4.1 SÉQUENÇAGE D'AMÉNAGEMENT DU LET

L'aménagement de la zone d'agrandissement du LET de Mont-Laurier débutera par la zone A. Il est prévu de construire les cellules 10-A, 11-A, 12-A et 13-A la première année. La première étape consistera à déboiser la superficie qu'occuperont les cellules en plus d'un périmètre autour de leur empreinte au sol pour permettre la réalisation des travaux. La couche de terre végétale en place sera alors décapée et mise en réserve pour utilisations futures.

Un chemin de service sera aménagé afin de permettre le déplacement sécuritaire des équipements de construction. Ce chemin sera construit de manière finale une fois l'aménagement des cellules terminé et servira de chemin d'exploitation pour l'opérateur du site.

Des puits de surveillance des eaux souterraines ainsi que des puits pour la surveillance de la migration des biogaz devront être forés, tel que montré au plan 43955TT-ENV-SE01 et ce avant l'exploitation des premières cellules.

Le poste de pompage servant à acheminer les eaux de lixiviation de la zone A jusqu'au poste existant SP-1 sera aménagé avant le début des opérations.

L'aménagement de l'infrastructure des cellules débutera par des opérations d'excavation selon le profil de leur fond, tel que montré au plan 43955TT-ENV-C001 puis, il s'agira de construire les bermes situées à la périphérie des quatre (4) premières cellules à construire, en plus des bermes intercellulaires. Des fossés permettant de drainer les eaux de ruissellement seront aménagés de sorte que les écoulements superficiels n'endommagent pas les infrastructures en construction.

Une fois l'infrastructure de la cellule construite, une couche d'assise pour les géosynthétiques, faite généralement de sable, sera mise en place dans le fond des cellules ainsi que sur le talus des bermes jusque dans les clés d'ancrage. Cette assise sera compactée afin d'offrir une surface sans aspérités évitant ainsi des risques de perforation des géosynthétiques.

Étant donné que le fond de cellules n'est pas constitué uniquement d'argile, un géocomposite est déployé par-dessus l'assise, sur toute la superficie des cellules projetées.

Une géomembrane en PEHD de 1,5 mm d'épaisseur est ensuite déployée par-dessus le géocomposite bentonitique. Cette géomembrane représente le niveau inférieur du système d'imperméabilisation à double niveau de protection. De ce fait, la conduite collectrice de lixiviat de second niveau peut être installée dans la tranchée prévue à cet effet et être raccordée au poste de pompage situé à l'extérieur des cellules.

Une fois la pierre d'enrobage mise en place autour de la conduite collectrice secondaire, un géofilet peut être déployé. Ce géosynthétique permet d'offrir un espace pour l'écoulement des eaux de lixiviation jusqu'à la conduite collectrice secondaire.

Une géomembrane en PEHD de 1,5 mm d'épaisseur, représentant le niveau supérieur du système d'imperméabilisation à double niveau de protection ainsi qu'un géotextile de protection peut alors être mise en place sur toute la superficie de la cellule.

La conduite collectrice primaire est alors installée selon son profil prévu et raccordée au poste de pompage situé à l'extérieur de la zone d'enfouissement. À cette conduite collectrice, des drains de captage de fond de cellule sont raccordés tel que montré au plan 43955TT-ENV-C002.

Une fois toutes les conduites et drains raccordés, la couche de drainage de fond de cellule, constituée de pierre nette non-calcaire est aménagée sur une épaisseur de 500 mm, et ce, jusqu'en haut des bermes périphériques.

Après avoir remblayé les clés d'ancrage, des fossés périphériques devront être aménagés afin de limiter l'apport d'eau de ruissellement dans les cellules et par conséquent, dans le système de traitement des lixiviats.

Afin de permettre le début de l'exploitation des cellules, une rampe d'accès est aménagée afin de faire passer les camions par-dessus les bermes périphériques.

Dès lors qu'une partie du talus formé par les matières résiduelles ait atteint sa hauteur limite autorisée, elle fera l'objet d'un recouvrement final partiel afin de limiter la production de lixiviat.

Avant de procéder au recouvrement des cellules, des évents passifs sont aménagés sur le toit du LET afin de permettre aux biogaz produits par les matières résiduelles de s'échapper. L'emplacement de chacun de ces évents est montré au plan 43955TT-ENV-B001.

La mise en place d'un recouvrement final passe par l'aménagement d'une couche de drainage de 300 mm d'épaisseur par-dessus les matières résiduelles. Une géomembrane en PEBDL ayant une épaisseur de 1 mm est déployée sur toute la superficie à recouvrir et est raccordée à géomembrane de fond de cellule, sur le dessus de la clé d'ancrage.

La géomembrane est protégée par une couche de sols de protection ayant 450 mm d'épaisseur sur laquelle sont superposés 150 mm de terre végétale. Cette dernière fait alors l'objet d'un ensemencement hydraulique.

Des descentes pluviales empierrées sont aussi aménagées dans le talus et se drainent dans des fossés de bas talus longeant le chemin d'exploitation et servant à drainer les eaux de ruissellement non contaminées vers le réseau hydrographique avoisinant. Un bassin de sédimentation sera construit, à l'exutoire du fossé de drainage, pour limiter l'apport en MES au milieu récepteur et contrôler l'érosion.

Une fois que les cellules construites auront approché de leur capacité maximale autorisée, la préparation du terrain pour la construction de la cellule 14-A devra débuter. Le déboisement de la superficie de la cellule ainsi que le décapage de la terre végétale seront nécessaires en vue de la construction de la cellule suivante.

La construction de la cellule 14-A débutera peu avant le recouvrement final des cellules ayant été ouvertes à l'exploitation afin que les opérations d'enfouissement ne soient pas interrompues. Généralement, le recouvrement final des cellules ayant atteint leur capacité maximale se fait quelques semaines après la mise en exploitation de la cellule nouvellement construite.

La séquence de construction et de recouvrement des cellules décrite ci-dessus se répète ainsi tout au long de la durée de vie utile du LET.

4.2 CALENDRIER DE RÉALISATION DU PROJET

Le **Tableau 4-1** présente le calendrier sommaire des activités de construction reliées au projet d'agrandissement, avec les dates approximatives de réalisation de ces activités. Ce calendrier a été établi en supposant que le projet serait autorisé en 2024 et que les premiers travaux d'aménagement débuteraient la même année. Il sera ajusté en fonction de la date réelle d'obtention des autorisations.

Tableau 4-1 : Calendrier de réalisation du projet d'agrandissement

Année	Description des activités
0 (2024)	Déboisement partiel. Construction des bermes périphériques (nord, sud et est). Aménagement des cellules 10-A, 11-A, 12A et 13A et leurs ouvrages connexes4.
1 (2025)	Début des opérations dans la zone d'agrandissement.
6 (2030)	Déboisement partiel. Recouvrement final d'une portion des cellules en exploitation.
10 (2034)	Aménagement de la cellule 14-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion des cellules en exploitation.
11 (2035)	Aménagement de la cellule 15-A et de ses ouvrages connexes.
12 (2036)	Recouvrement final d'une portion des cellules en exploitation.
14 (2038)	Déboisement partiel. Aménagement de la cellule 16-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion des cellules en exploitation.
16 (2040)	Aménagement de la cellule 17-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion des cellules en exploitation.
19 (2043)	Déboisement partiel. Aménagement de la cellule 18-A et de ses ouvrages connexes.
21 (2045)	Aménagement de la cellule 19-A et de ses ouvrages connexes.
22 (2046)	Recouvrement final d'une portion des cellules en exploitation.
24 (2048)	Aménagement de la cellule 20-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion cellules en exploitation.
26 (2050)	Aménagement de la cellule 21-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion cellules en exploitation.
30 (2054)	Aménagement de la cellule 22-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion des cellules en exploitation.
32 (2056)	Aménagement de la cellule 23-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion cellules en exploitation.
34 (2058)	Aménagement de la cellule 24-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion cellules en exploitation.
36 (2060)	Fin de l'exploitation de la zone A. Recouvrement final de la zone A.

[4] Les ouvrages connexes incluent, sans s'y limiter : chemin et fossé périphérique, système de captage du biogaz, conduites principales de refoulement du lixiviat, postes de pompage, regards, puits d'observation des eaux souterraines et de suivi du biogaz dans le sol, etc.

5.0 PROGRAMME D'ASSURANCE ET DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Dans le respect des articles 34 à 36 du REIMR, les travaux d'aménagement qui seront réalisés dans le cadre du projet d'agrandissement du LET seront tous placés sous la supervision d'un tiers expert. La Régie mandatera donc un tiers expert pour l'application du programme d'assurance et de contrôle de la qualité, la surveillance des travaux et la production des attestations de conformité. Des laboratoires indépendants seront également utilisés avant et pendant les travaux, notamment pour le contrôle des matériaux granulaires et des géosynthétiques impliqués dans les divers travaux d'aménagement. Une attestation de conformité des travaux sera fournie au MELCCFP à la fin des travaux.

Le programme d'assurance et de contrôle de la qualité préliminaire développé dans le cadre de la présente étude et présenté à l'**Annexe F** décrit les procédures qui devront être suivies lors des divers travaux d'aménagement prévus sur l'agrandissement du LET afin de rencontrer les dispositions des articles 34 à 36 du REIMR. L'objectif de ce programme est de s'assurer que les différentes composantes de l'agrandissement du LET seront construites conformément aux dispositions du REIMR, aux plans et devis et aux règles de l'art du domaine.

Il est à noter que ce programme d'assurance et de contrôle de la qualité a été élaboré en s'inspirant des exigences de « *Waste containment facilities – Guidance for construction, quality assurance and quality control of liner and cover systems* » D. E. Daniel et Robert M. Koerner (2007). Il est présenté ici à titre indicatif et pourra être modifié ou bonifié lors de la demande d'autorisation ministérielle.

6.0 PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Le programme de suivi environnemental proposé pour le projet d'agrandissement du LET vise à s'assurer de l'intégrité des ouvrages et des aménagements, ainsi que du respect des exigences applicables du REIMR. Le programme de suivi environnemental touche notamment les aspects suivants :

- La qualité des eaux souterraines;
- La qualité des eaux de lixiviation;
- La qualité des eaux de surface;
- Le suivi des biogaz;

6.1 DURÉE DE L'APPLICATION

Le programme de suivi environnemental se poursuivra tout au long de la phase d'exploitation de l'agrandissement du LET. Certains éléments tels que les puits d'observation de l'eau souterraine et les puits de suivi de la migration latérale du biogaz seront ajoutés dans le temps en fonction de l'aménagement progressif de l'agrandissement du LET. Le suivi environnemental se poursuivra également pendant la période de postfermeture, avec les adaptations nécessaires, tant et aussi longtemps que certaines conditions ne seront pas rencontrées.

À cet effet et tel que prévu à l'article 84 du REIMR, il sera possible d'être libéré des obligations imposées en vertu de l'article 83 de ce même règlement lorsque, pendant une période de suivi d'au moins cinq (5) ans débutant après la fermeture définitive du LET, les conditions suivantes sont respectées :

- Aucun des paramètres ou substances analysés dans les échantillons de lixiviat ou d'eau prélevés avant traitement n'a excédé les valeurs limites fixées par le REIMR;
- L'analyse des échantillons d'eaux souterraines démontre que les concentrations mesurées répondent aux exigences du REIMR;
- La concentration de méthane a été mesurée dans les composantes du système de captage des biogaz à une fréquence d'au moins quatre (4) fois par année et à des intervalles répartis uniformément dans l'année, et toutes les mesures ont indiqué une concentration de méthane inférieure à 1,25 % par volume.

6.2 ÉTANCHÉITÉ DES SYSTÈMES

Tel que requis à l'article 64 du REIMR, la Régie vérifiera ou fera vérifier au moins une (1) fois par année l'étanchéité des conduites du système de captage des lixiviats situées à l'extérieur des zones de dépôt de matières résiduelles. Les tests d'étanchéité des bassins d'accumulation et du RBS seront, quant à eux, effectués à tous les trois (3) ans. Les résultats seront présentés dans le rapport annuel de l'exploitant, conformément à l'article 52 du REIMR.

6.3 MÉTHODES DE PRÉLÈVEMENT ET ANALYSES CHIMIQUES

L'échantillonnage des eaux superficielles et des eaux souterraines sera réalisé conformément à la plus récente version des Guides d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales du MELCCFP.

Conformément à l'article 70 du REIMR, tous les échantillons prélevés seront analysés par un laboratoire accrédité par le MELCCFP en vertu de l'article 118.6 de la LQE. Tous les certificats d'analyses chimiques seront conservés pour une période minimale de cinq (5) ans, à compter de la date de leur production.

6.4 TRANSMISSION DES RÉSULTATS AU MELCCFP

Tel que prescrit par l'article 71 du REIMR, tous les résultats des analyses des échantillons prélevés en application du règlement seront transmis au MELCCFP dans un délai de trente (30) jours suivants le dernier jour du mois du prélèvement. En cas de non-respect des valeurs limites applicables, Matrec en informera le MELCCFP par écrit, et indiquera les mesures qu'elle a prises, ou qu'elle entend prendre, dans les quinze (15) jours qui suivent celui où elle a été informée des résultats.

La Régie transmettra également au MELCCFP, dans les trente (30) jours qui suivent le dernier jour du mois où elle en est informée, les résultats des mesures effectuées en application de l'article 67 du REIMR.

6.5 SUIVIS

6.5.1 Suivi des eaux souterraines

La superficie totale qu'occuperont les 15 cellules de l'agrandissement du LET est d'environ 7 hectares. Tel que requis par l'article 65 du REIMR, le suivi de la qualité des eaux souterraines sera effectué à l'aide de 3 puits d'observation, soit 3 puits pour les 8 premiers hectares et 1 puits supplémentaire pour chaque tranche additionnelle de 8 hectares pour les puits localisés en aval hydraulique des futures cellules, auxquels s'ajoute un puits d'observation localisé en amont hydraulique des futures cellules. À noter qu'un puits amont supplémentaire a également été ajouté. Tous ces puits seront localisés à l'intérieur de la limite de propriété de la RIDL, à une distance maximale de 150 mètres des zones de dépôts. Rappelons que selon *l'Étude hydrogéologique et géotechnique* préparée par Groupe Alphard (2021), la présence d'un dôme piézométrique dans le secteur central du LET se traduit par la présence d'une ligne de partage des eaux souterraines où l'écoulement se fait dans les directions nord-nord-est pour le secteur de l'agrandissement projeté et sud-sud-ouest pour l'autre côté du dôme. Les puits d'observation de la qualité de l'eau souterraine proposés sont montrés au plan 43955TT-ENV-SE01 de l'**Annexe A**.

Le **Tableau 6-1** présente la liste de ces puits d'observation en spécifiant leur emplacement et leur état.

Tableau 6-1 : Puits d'observation proposés pour le suivi de la qualité des eaux souterraines

Puits	Emplacement	État
PO-16	Amont	Existant
PO-18	Amont	Existant
PO-20	Aval	Projeté
PO-21	Aval	Projeté
PO-22	Aval	Projeté

Trois (3) fois par année, soit au printemps, à l'été et à l'automne, la RIDL prélèvera ou fera prélever un échantillon d'eau souterraine au droit de chacun des puits d'observation listés au **Tableau 6-1** et fera analyser ces échantillons pour les paramètres listés aux articles 57 et 66 du REIMR, soit :

- Azote ammoniacal (exprimé en N)
- Benzène
- Bore (B)
- Cadmium (Cd)
- Chlorures (exprimé en Cl^-)
- Chrome (Cr)
- Coliformes fécaux
- Cyanures totaux (exprimé en CN^-)
- Éthylbenzène
- Fer (Fe)
- Manganèse (Mn)
- Mercure (Hg)
- Nickel (Ni)
- Nitrates + nitrites (exprimé en N)
- Plomb (Pb)
- Sodium (Na)
- Sulfates totaux ($S0_4^{-2}$)
- Sulfures totaux (exprimé en S^{-2})
- Toluène
- Xylène (o, m, p)
- Zinc (Zn)
- Conductivité électrique
- Composés phénoliques
- Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO_5)
- Demande chimique en oxygène (DCO)

Lors de l'échantillonnage, le niveau piézométrique des eaux souterraines sera aussi mesuré.

Après une période de suivi minimale de deux années, l'analyse des échantillons prélevés pourra exclure les paramètres dont la concentration mesurée dans les lixiviats avant traitement aura toujours été inférieure aux valeurs limites mentionnées à l'article 57 du REIMR, exception faite des paramètres de l'article 66 de ce même règlement. Cette réduction du nombre de paramètres à analyser vaudra aussi longtemps que les analyses annuelles des lixiviats avant traitement montrent que cette condition est satisfaite.

De plus, toujours après une période de suivi de deux (2) ans, pour deux des trois campagnes d'échantillonnage annuelles exigées pour les eaux souterraines, l'analyse pourra porter que sur les paramètres énumérés l'article 66 du REIMR, soit :

- Conductivité électrique
- DBO_5
- Fer
- Composés phénoliques
- DCO

Les analyses complètes de tous les paramètres de l'article 57 et 66 du REIMR pour les trois campagnes annuelles reprendront s'il y a un dépassement des valeurs limites (ensemble des paramètres des articles 57 et 66 pour l'analyse complète annuelle et le fer pour les campagnes ne comportant que les paramètres de l'article 66) ou s'il y a une fluctuation significative des paramètres indicateurs (article 66).

Cependant, dès lors que l'analyse d'un échantillon montre une fluctuation significative pour un paramètre ou un dépassement d'une valeur limite, tous les échantillons prélevés par la suite au point d'échantillonnage en cause feront l'objet d'une analyse complète des paramètres mentionnés à l'article 57 et ce, jusqu'à ce que la situation soit corrigée.

L'interprétation et la comparaison des résultats d'analyses de la qualité des eaux souterraines tiendront compte de l'ensemble des valeurs obtenues et de leurs fluctuations, tant pour les points de contrôle localisés en aval, selon le sens d'écoulement, que celui localisé en amont. Toute donnée singulière sera rejetée. L'analyse des résultats de suivi de la qualité des eaux souterraines sera réalisée au moyen de méthodes graphiques ou statistiques, comme celles du Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines du MELCCFP.

6.5.2 Suivi des eaux de lixiviation

Les eaux de lixiviation produites dans les cellules de l'agrandissement du LET seront captées et acheminées au bassin d'accumulation avant d'être traitées par le système de traitement existant qui devra être mis à niveau. Le programme de suivi des eaux de lixiviation proposé dans le cadre du projet et décrit ci-dessous respecte les exigences du REIMR.

Des échantillons d'eau de lixiviation avant traitement seront prélevés une (1) fois par année, dans les regards de lixiviat, à savoir, le niveau de captage et celui de détection de fuites. Ces échantillons seront analysés pour les paramètres des articles 53, 57 et 66 du REIMR. Ces paramètres sont les suivants :

- Azote ammoniacal (exprimé en N)
- Benzène
- Bore (B)
- Cadmium (Cd)
- Chlorures (exprimé en Cl)
- Chrome (Cr)
- Coliformes fécaux
- Composés phénoliques
- Conductivité électrique
- Cyanures totaux (exprimé en CN)
- DBO5
- DCO
- Éthylbenzène
- Fer (Fe)
- Manganèse (Mn)
- Matières en suspension (MES)
- Mercure (Hg)
- Nickel (Ni)
- Nitrates et nitrites (exprimé en N)
- Plomb (Pb)
- pH
- Sodium (Na)
- Sulfates totaux (SO4-2)
- Sulfures totaux (exprimé en S-2)
- Toluène
- Xylène (o, m, p)
- Zinc

De plus, un suivi de la qualité des eaux de lixiviation traitées sera effectué une (1) fois par semaine pour les paramètres listés à l'article 53 du REIMR et tel que requis par l'autorisation ministérielle (pour le phosphore). Ces paramètres sont les suivants :

- Azote ammoniacal (exprimé en N)
- Composés phénoliques
- DBO_5
- Coliformes fécaux
- Matières en suspension (MES)
- Zinc
- pH
- Phosphore

Cet échantillonnage hebdomadaire sera effectué au niveau de la chambre de désinfection UV placée à la sortie du RBS.

Chacun des échantillons sera constitué au moyen d'un seul et même prélèvement (échantillon instantané).

Les débits des lixiviats des cellules d'enfouissement émanant des deux niveaux d'imperméabilisation seront mesurés distinctement et en continu, avec enregistrement des résultats, à l'aide de deux débitmètres installés dans les chambres de mesures prévues à cet effet.

6.5.2.1 Objectifs environnementaux de rejet (OER)

En plus des exigences réglementaires, le MELCCFP utilise l'approche des objectifs environnementaux de rejet (OER) pour évaluer l'impact du rejet des lixiviats traités sur le milieu récepteur et pour en juger l'acceptabilité environnementale. Dans le cas du présent projet, les OER fixés par le MELCCFP sont présentés à l'**Annexe G**.

6.5.3 Suivi des eaux superficielles

Les eaux superficielles regroupent toutes les eaux captées normalement conformes sans traitement. Il s'agit des eaux de précipitation, des eaux qui ruissellent en surface et, le cas échéant, des eaux souterraines qui pourraient faire résurgence à l'intérieur du périmètre de contrôle de ces eaux. Au moins trois (3) fois par année, soit au printemps, à l'été et à l'automne, s'il y a présence d'eau aux points d'échantillonnage, la Régie prélèvera ou fera prélever un échantillon des eaux superficielles captées avant leur rejet au milieu récepteur. Les paramètres qui seront analysés sont ceux de l'article 53 du REIMR, à l'exception des coliformes fécaux, à savoir :

- Azote ammoniacal (exprimé en N)
- Composés phénoliques
- DBO_5
- Matières en suspension (MES)
- Zinc
- pH

Une des trois campagnes d'échantillonnage comprendra également les paramètres des articles 57 et 66 du REIMR en plus de ceux de l'article 53.

Chacun des échantillons sera constitué au moyen d'un seul et même prélèvement (échantillon instantané). Dans le cas des eaux résurgentes, l'échantillonnage sera effectué au point de résurgence.

Un point d'échantillonnage est prévu (E1) et sera dédié au suivi des eaux superficielles qui seront acheminées au bassin de sédimentation No. 1. Le plan 43955TT-ENV-SE01 de l'**Annexe A** montre la localisation de ce point d'échantillonnage.

6.5.4 Suivi de la migration latérale du biogaz

Au moins quatre (4) fois par année, à des intervalles répartis uniformément dans l'année, la Régie mesurera ou fera mesurer la concentration de méthane dans le sol ainsi qu'à l'intérieur des bâtiments et installations qui sont situés à une distance maximale de 150 mètres des zones de dépôt de manière à s'assurer du respect des exigences de l'article 60 du REIMR, à savoir 25 % de sa limite inférieure d'explosivité, soit 1,25 % par volume.

En fonction de la superficie de 7,2 hectares qu'occuperont les 15 cellules d'enfouissement projetées, le nombre de puits de suivi de la migration latérale du biogaz requis sera de 4, soit 4 pour les 8 premiers hectares et 1 par tranche de 8 hectares supplémentaires. Ces puits seront aménagés de concert avec la progression des opérations d'enfouissement et seront localisés à l'intérieur de la limite de propriété de la RIDL, à une distance maximale de 150 mètres des zones de dépôt. L'emplacement prévu pour ces puits est montré sur le plan 43955TT-ENV-SE01 de l'**Annexe A**.

En plus de la concentration de méthane, la date, l'heure, la température et la pression barométrique seront notées lors de chaque mesure effectuée.

7.0 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

Le programme de surveillance environnementale a pour but de vérifier la justesse de l'évaluation de certains impacts et l'efficacité de certaines mesures d'atténuation ou de compensation prévues à l'étude d'impacts.

Les éléments qui pourraient nécessiter une surveillance environnementale ont été identifiés. Pour chacun d'eux, un programme de surveillance, des mécanismes de correction et des actions à entreprendre ont été identifiés. Les tableaux de l'**Annexe H** présentent les détails de l'ensemble du programme de surveillance environnementale.

Le programme de surveillance environnementale est préliminaire et il devra être validé et complété une fois la procédure d'évaluation des impacts terminée et à la suite de l'autorisation du projet.

8.0 ESTIMATION DES COÛTS DE RÉALISATION DU PROJET

Les coûts de réalisation du projet ont été regroupés selon les quatre catégories suivantes :

- Coûts d'aménagement des cellules d'enfouissement et de leurs infrastructures connexes;
- Coûts prévus pour l'opération et l'exploitation de l'agrandissement du LET;
- Coûts de fermeture des cellules (recouvrement final);
- Coûts annuels de gestion postfermeture.

Les coûts d'aménagement comprennent les coûts reliés aux travaux de construction des différents ouvrages et infrastructures qui seront requis dans le cadre du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier. Ceux-ci incluent notamment :

- Le déboisement ainsi que les frais de compensation des milieux humides et des espèces vulnérables;
- La plantation d'arbres écrans (ou équivalent) requis afin de combler les percées visuelles identifiées dans le cadre de l'*Étude d'intégration au paysage* préparée par Tetra Tech (2022);
- L'excavation, le remblai et l'aménagement des cellules d'enfouissement;
- Les infrastructures du système de collecte et de pompage des eaux de lixiviation;
- Les infrastructures du système de gestion des eaux pluviales (fossés, ponceaux, bassin de sédimentation);
- La construction et l'aménagement des chemins périphériques;
- La mise à niveau du système de traitement des eaux de lixiviation;
- L'installation des systèmes de captage de biogaz (évents passifs);
- L'installation de l'assise et des géosynthétiques formant le système d'étanchéité à double niveau;
- La mise en place des ouvrages de suivi environnemental (puits d'observation des eaux souterraines et puits de suivi de la migration latérale du biogaz).

Les coûts d'exploitation et d'opération de l'agrandissement du LET se détaillent comme suit :

- Les coûts de main-d'œuvre (salaires et autres avantages);
- Les honoraires professionnels, les dépenses en matériel et autres frais reliés à l'emploi de personnel ou de fournisseur spécialisé, au besoin;
- Les coûts en électricité pour le fonctionnement des différents ouvrages et systèmes retrouvés au site;
- Les coûts d'opération, de carburant et d'entretien de la machinerie (compacteur, chargeur, bouteur, etc.) et des autres équipements roulants (camionnettes, véhicules de services, etc.);
- L'opération et l'entretien du système de collecte, de pompage et de traitement des eaux de lixiviation (entretien des pompes, des surpresseurs, inspection et nettoyage des conduites, produits chimiques, gestion des boues, etc.);
- Les coûts d'application et de mise en œuvre du programme de suivi et de surveillance environnemental, incluant les frais d'analyse et l'embauche de laboratoires spécialisés;
- L'entretien général de la propriété et des zones d'enfouissement fermées;
- Les assurances.

Les coûts d'exploitation et d'opération incluent 20 % d'imprévus mais aucune contingence.

Les coûts de fermeture des cellules d'enfouissement comprennent essentiellement les coûts de construction reliés à la mise en place du recouvrement final et des ouvrages de drainage et de gestion des eaux pluviales rattachés à ces ouvrages.

Finalement, les coûts annuels de gestion postfermeture comprennent notamment les coûts de suivi et d'entretien des systèmes qui doivent rester en place et demeurer opérationnels à la suite de la fermeture définitive du lieu d'élimination (système de traitement des eaux de lixiviation, système de captage des biogaz (évents passifs), les coûts reliés à l'opération de ces systèmes et à l'inspection et l'entretien du recouvrement final, les frais de contrôles et de suivis environnementaux ainsi que les frais de gestion du programme de suivi postfermeture.

À cette étape d'évaluation des coûts, une provision de 20% pour les frais imprévus a été considérée. Des frais contingents de 15 % s'ajoutent également aux montants estimés pour l'aménagement et la fermeture de l'agrandissement du LET; ces frais correspondent aux honoraires professionnels qui seront requis pour les demandes d'autorisation au MELCCFP, la préparation des plans et devis, la gestion des appels d'offres ainsi que la surveillance des travaux et la préparation des attestations de conformité du tiers expert lors des différentes phases de construction des ouvrages.

Le **Tableau 8-1** présente le résumé des coûts estimés pour la réalisation du projet. La ventilation de ces coûts est présentée dans les tableaux de l'**Annexe I**.

Tableau 8-1 : Sommaire des coûts estimés pour la réalisation du projet ($/2023)

CATÉGORIE DE COÛTS	SOUS-TOTAL	COÛTS IMPRÉVUS ET CONTINGENCES	TOTAL	COÛT/TONNE*
AMÉNAGEMENT	10 260 000 $	3 900 000 $	14 160 000 $	26,67 $
OPÉRATION ET EXPLOITATION DU LET	5 995 000 $	1 200 000 $	7 195 000 $	13,55 $
FERMETURE	3 600 000 $	1 367 000 $	4 967 000 $	9,36 $
GRAND TOTAL	19 855 000 $	6 467 000$	26 322 000$	49,59 $

* Coûts unitaires présentés considérant une capacité de 530 800 tonnes pour la zone A.

9.0 PROGRAMME DE GESTION POSTFERMETURE

Dans le cadre du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier, un programme de gestion postfermeture assurant le suivi environnemental et l'entretien du lieu tant et aussi longtemps qu'il constitue une source de contamination après sa fermeture définitive doit être établi.

En vertu de l'article 83 du REIMR, l'exploitant sera notamment chargé, à partir de la fermeture définitive de l'agrandissement du LET :

- Du maintien de l'intégrité du recouvrement final des matières résiduelles enfouies;
- Du contrôle et de 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;
- De l'exécution des campagnes d'échantillonnages, d'analyses et de mesures des lixiviats, des eaux et des biogaz;
- De 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.

La présente section propose un programme de gestion postfermeture ainsi qu'une évaluation préliminaire des coûts associés aux différentes activités couvertes par le programme, à savoir : l'inspection générale des lieux, l'entretien du recouvrement final et du couvert végétal, l'entretien et la réparation des actifs utiles, le contrôle et la surveillance des lixiviats, des eaux de surface, des eaux souterraines et du biogaz, l'opération du système de collecte des eaux de lixiviation ainsi que la gestion du suivi postfermeture.

Afin de couvrir les coûts afférents à la période de postfermeture des lieux d'élimination au Québec, le MELCCFP exige la constitution d'un fonds en fiducie. Ce faisant, une évaluation préliminaire du montant total à accumuler et de la contribution unitaire qui devra être versée à la fiducie durant l'exploitation du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier est présentée à la fin de la présente section.

9.1 ÉVALUATION DES COÛTS DE GESTION POSTFERMETURE

Les coûts de gestion postfermeture (CGPF) ont été établis en dollars 2023. Ils excluent les taxes, mais incluent des imprévus de 10 %. Ceux-ci sont répartis en 6 postes budgétaires différents : l'inspection des lieux, l'entretien du recouvrement final et du couvert végétal, l'entretien des actifs utiles, le contrôle et le suivi environnemental, l'opération du système et la gestion du programme de suivi postfermeture.

Tous les coûts de gestion postfermeture présentés dans cette section ont été évalués de façon préliminaire à partir de l'expérience de Tetra Tech sur plusieurs lieux d'élimination au Québec et installations comparables dans la province, ainsi que des coûts réels d'opération encourus au LET de Mont-Laurier pour certains postes budgétaires. Le détail des coûts de chacun des postes budgétaires est présenté à l'**Annexe I**.

9.1.1 Inspection des lieux

L'inspection générale des lieux comprendra pour chacune des visites :

- Une évaluation visuelle de la stabilité des pentes ainsi que de l'état du couvert végétal et des fossés de drainage des eaux de surface;
- Une vérification visuelle de l'intégrité des différents actifs utiles (système d'imperméabilisation, systèmes de collecte et de traitement des eaux de lixiviation, système de captage du biogaz, puits d'observation des eaux souterraines et du biogaz, etc.);
- Une vérification de la présence de résurgences ou de potentiels de nuisances (odeurs, poussières, vermine).

Il a été estimé qu'en moyenne, cette activité nécessiterait l'équivalent de 6 visites d'environ 6 heures chacune et l'ajout de 2 heures par visite pour préparer le rapport d'inspection.

Les coûts annuels nécessaires à l'inspection des lieux ont été estimés à 2 352 $, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %.

9.1.2 Entretien du recouvrement final et du couvert végétal

Ce poste budgétaire comprend la main-d'œuvre, la machinerie, la fourniture de sols pour réparer les affaissements et mettre en œuvre d'autres correctifs de remblayage, ainsi que la végétalisation. L'hypothèse formulée pour cette activité est qu'une intervention sera requise sur l'équivalent de 0,5 % de la superficie du site par année (en moyenne), soit environ 580 m² considérant que la superficie totale de l'agrandissement du LET et du LET existant est de 116 000 m². Les besoins annuels en sols ont été estimés à environ 232 tonnes métriques.

Ce poste budgétaire comprend aussi la main-d'œuvre et la machinerie pour la tonte de pelouse. Les coûts annuels associés à cette partie du programme de suivi postfermeture ont été estimés à 8 911 $, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %.

9.1.3 Entretien et réparation des actifs utiles

Ce poste budgétaire comprend la main-d'œuvre ainsi que les pièces et les équipements nécessaires à l'entretien, la réparation et le remplacement lorsque requis des composantes du système de collecte, de pompage et de traitement du lixiviat (pompes, vannes, système informatique, etc.), du système de captage du biogaz (évents passifs) et des infrastructures auxiliaires (clôtures, panneaux, barrières, etc.). Il comprend aussi les frais reliés au contrôle de l'étanchéité des bassins, des ouvrages de béton (regards, station de pompage) et des conduites. Ce poste budgétaire inclut 104 heures par année de main-d'œuvre spécialisée, soit l'équivalent de deux heures par semaine.

Au niveau des pièces et des équipements pour le lixiviat, les coûts ont été établis en se basant sur ceux d'installations comparables au Québec pour des équipements équivalents ou encore sur les coûts proposés par les fabricants et distributeurs pour certaines composantes clés de telles installations. Les hypothèses de longévité utilisées pour la prévision des coûts sont également basées sur l'expérience de Tetra Tech, sur celle d'autres LET comparables et sur les recommandations des fabricants et distributeurs de pièces et équipements.

Ce poste budgétaire comprend aussi la main-d'œuvre, la machinerie, les pièces et les équipements nécessaires à l'entretien, la réparation et le remplacement d'infrastructures auxiliaires tel que clôtures, barrières, panneaux, routes d'accès (nivellement, déneigement, etc.) et système de contrôle des eaux de surface (fossés, ponceaux, etc.). Les coûts reliés à ce poste budgétaire ont été estimés à 49 854 $, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %.

9.1.4 Contrôle et suivi environnemental

Ce poste budgétaire comprend la main-d'œuvre, les frais d'analyses en laboratoire (suivi de la qualité des eaux de surface, des eaux souterraines et des lixiviats) et les frais reliés aux suivis sur le biogaz. Il comprend aussi les frais pour la réalisation du suivi des émissions surfaciques et la préparation des rapports divers.

Un total d'environ 64 heures annuellement est prévu pour une main-d'œuvre spécialisée.

Ce poste budgétaire comprend aussi des dépenses pour l'achat, l'entretien et le remplacement de matériel d'échantillonnage (pompes, tubes et soupapes, bouteilles, etc.), d'équipements et appareils de mesures (détecteur quatre gaz, GEM-5000, SEM-5000, etc.), ainsi que de réactifs et autres consommables.

Les coûts annuels nécessaires au poste budgétaire de contrôle et suivi environnemental ont été estimés à 66 038 $, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %.

9.1.5 Opération des systèmes

Ce poste budgétaire comprend la main-d'œuvre pour l'opération du système de collecte, de pompage et de traitement du lixiviat. Le budget considéré pour la main-d'œuvre est de 832 heures par année pour un technicien spécialisé, soit environ 2 journées par semaine.

Le poste budgétaire lié à l'opération du système comprend les coûts énergétiques (électricité) et les coûts associés à l'opération des installations de traitement d'eau (produits chimiques et vidange et traitement des boues). Les coûts reliés à ce poste budgétaire ont été estimés à 100 024 $, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %.

9.1.6 Gestion du programme de suivi postfermeture

Ce poste budgétaire comprend la main-d'œuvre nécessaire à l'administration du programme, soit environ 104 heures par année. Il comprend aussi tous les frais administratifs, notamment les assurances, le comité de vigilance, les taxes municipales et les dépenses de bureau. Les coûts associés à ce poste budgétaire ont été estimés annuellement à 28 918 $, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %.

9.1.7 Synthèse des coûts de gestion postfermeture

Les coûts annuels de gestion postfermeture pour l'agrandissement du LET de Mont-Laurier ont été estimés à 256 098 $ en dollars 2023, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %.

Le **Tableau 9-1** présente le résumé des coûts estimés pour la gestion postfermeture de la zone d'agrandissement. La ventilation de ces coûts est présentée dans les tableaux de l'**Annexe I**.

Tableau 9-1 : Coûts de gestion postfermeture de l'agrandissement du LET ($/2023)

CATÉGORIE DE COÛTS	SOUS-TOTAL	COÛTS IMPRÉVUS	TOTAL	COÛT/m³*
POSTFERMETURE	232 817 $	23 281 $	256 098 $	17,26 $

* Coûts unitaires présentés considérant une capacité de 530 800 tonnes pour le projet. Ce montant tient compte des rendements de placements de la fiducie d'utilité sociale. Voir section 9.2 pour plus de détails.

9.2 CONTRIBUTION AU FONDS POSTFERMETURE

Afin d'assurer la réalisation du programme présenté à la section 8.1, un fonds de gestion postfermeture sera mis en place par la constitution d'une fiducie d'utilité sociale. Un patrimoine fiduciaire suffisant sera donc accumulé durant la période d'exploitation de la zone d'agrandissement du LET pour financer la gestion postfermeture de celui-ci, le tout en conformité avec le cadre réglementaire applicable et pendant une période minimale de 30 ans.

Le calcul de la contribution à la fiducie repose sur une évaluation des coûts annuels de gestion postfermeture du LET (CGPF présentés précédemment), des données relatives à l'exploitation du LET ainsi que certains facteurs économiques. Les principaux éléments utilisés dans le calcul sont :

- L'évaluation des CGPF;
- La capacité totale et résiduelle d'enfouissement;
- Les prévisions d'enfouissement annuelles;
- La période d'exploitation;
- La période postfermeture;
- Le taux d'inflation;
- Les taux de rendement du fonds en période d'exploitation et de postfermeture;
- Les frais fiduciaires.

La capacité totale du projet d'agrandissement a été établie à 663 500 m³. L'année de fermeture prévue est 2060 en considérant un début des opérations en 2025. La période d'exploitation est donc d'un peu plus de 35 ans avec un volume d'enfouissement annuel maximum estimé à environ 18 750 m³ (incluant le matériel de recouvrement).

L'analyse économique a été effectuée en tenant compte des paramètres financiers pertinents habituels, dont le taux d'inflation (2 %) fourni par le MELCCFP pour l'année 2023.

Au niveau des rendements anticipés de la fiducie, un taux de 1,5 % a été considéré dans le calcul, en période d'exploitation ainsi qu'en période postfermeture, tel que suggéré par le MELCCFP.

En période d'exploitation, les frais du fiduciaire ont été considérés comme étant assumés par la Régie. En période de postfermeture, ils ont été considérés comme étant assumés par la fiducie. Ils ont donc été comptabilisés dans le calcul de la contribution à la fiducie. Aux fins du calcul préliminaire, les honoraires pour la gestion du portefeuille ont été établis à un montant de base de 3 750 $, actualisé à un taux de 2% par année. Cette hypothèse est jugée raisonnable pour un calcul préliminaire dans le contexte de l'étude d'impact. Les frais du fiduciaire devront être révisés lors de la création de la fiducie et du calcul définitif de la contribution au fonds postfermeture.

Le **Tableau 9-2** résume les différents paramètres utilisés pour déterminer de façon préliminaire la valeur approximative de la contribution unitaire à la fiducie pour les premières années d'exploitation de l'agrandissement du LET projeté.

Tableau 9-2 : Paramètres pour déterminer la valeur approximative

Paramètres	Valeurs
Coût annuel de gestion postfermeture ($/2023)	256 098 $
Taux d'inflation moyen	2,00 %
Taux de rendement (exploitation)	1,50 %
Taux de rendement (postfermeture)	1,50 %
Capacité du site en m^3	663 500 m^3
Durée de vie du site	35,4 ans
Volume annuel utilisé en m^3	18 750 m^3
Coût annuel de gestion postfermeture ($/2060)	512 168 $

Ainsi, selon les différents paramètres considérés et décrits ci-dessus et étant donné que la Régie a amassé un fonds sur une base volontaire, totalisant 1 180 546 $, la valeur totale des contributions à verser au patrimoine fiduciaire a été évaluée à 16 771 961 $ pour couvrir les coûts de gestion postfermeture sur une période de 30 ans, tels qu'exigés par la règlementation en vigueur, à partir de la fermeture du site en 2060. Ce montant équivaut à une contribution unitaire de 17,26 $ le mètre cube considérant la valeur du fonds actuel. Les détails du calcul sont présentés à l'**Annexe J**.

10.0 BIBLIOGRAPHIE

Alphard (2021); *Étude géotechnique et hydrogéologique – Agrandissement du lieu d'enfouissement technique (LET) – Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre.*

Alphard (2022); *Étude de stabilité et des tassements – Agrandissement du lieu d'enfouissement technique (LET) – Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre.*

Daniel D. and R. Koerner (2007); *Waste containment Facilities: Guidance for Construction Quality Assurance and Construction Quality Control of Liner and cover systems,* 2nd Ed. ASCE Press. https://ascelibrary.org/doi/book/10.1061/9780784408599.

MELCC (2020*); Directive pour la réalisation d'une étude d'impacts sur l'environnement – Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Mont-Laurier par la Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre*, 3211-23-091.

MELCC (2022) ; *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp.

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

Tetra Tech QI inc. (2023); *Étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants pour l'étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier, révision 3.*

Tetra Tech QI inc. (2022); *Étude d'intég*Annexe C*ration au paysage.*

ANNEXE A – PLANS

RÉGIE INTERMUNICIPALE
DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE DE MONT-LAURIER
(RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE)

1064, RUE INDUSTRIELLE
MONT-LAURIER (QUÉBEC)
J9L 3V6 CANADA

PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE DE MONT-LAURIER

ÉMIS RAPPORT TECHNIQUE RÉVISION 2

DOSSIER 3211-23-091

Projet TT N° : 43955TT
Date: 2023-11-10

TETRA TECH

1205, rue Ampère, bureau 310, Boucherville (Québec) J4B 7M6
Téléphone : 450 655-8440 Téléphone : 450 655-9640
Télécopieur : 450 655-7121

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

INDEX

No. PLAN	TITRE
43955TT-ENV-G000	PAGE TITRE ET LISTE DES FEUILLETS
43955TT-ENV-G001	LÉGENDE
43955TT-ENV-G002	PLAN D'ENSEMBLE - CONDITIONS EXISTANTES ET ZONE D'AGRANDISSEMENT PROJETÉE
43955TT-ENV-C001	PLAN D'ENSEMBLE - CONDITIONS PROJETÉES - FOND DES CELLULES
43955TT-ENV-C002	GESTION DES LIXIVIATS
43955TT-ENV-C003	PROFIL DU RECOUVREMENT FINAL ET GESTION DES EAUX PLUVIALES
43955TT-ENV-C004	PROFILS LONGITUDINAUX ET TRANSVERSAUX
43955TT-ENV-C005	DÉTAILS TYPES - AMÉNAGEMENT DE FOND DE CELLULES
43955TT-ENV-C006	DÉTAILS TYPES - RECOUVREMENT FINAL
43955TT-ENV-B001	RÉSEAU DE CAPTAGE DES BIOGAZ
43955TT-ENV-SE01	SUIVI ENVIRONNEMENTAL

P:\43955TT\DESIGN\ENVIRONNEMENT\RESIDUELLES\43955TT-ENV-G000.DWG DATE D'IMPRESSION: 2023/11/09 16:13:14 PAR: ISABELLE RHEAUME1
FORMAT A0 métrique 1189x841

UTILITÉS PUBLIQUES

EXISTANT		PROPOSÉ
ELC	CONDUIT ÉLECTRIQUE SOUTERRAIN	ELC
	LIGNE ÉLECTRIQUE AÉRIENNE	
TEL	CONDUIT TÉLÉPHONE AÉRIEN	TEL
TLC	CONDUIT TÉLÉPHONE SOUTERRAIN	TLC
GAZ	GAZODUC	GAZ
C	CONDUIT CÂBLODISTRIBUTION	C
F	CONDUIT FIBRE OPTIQUE	F
P.E.	POTEAU ÉLECTRIQUE ET HAUBAN	P.E.
	POTEAU ÉLECTRIQUE ET TRANSFORMATEUR	
	POTEAU ÉLECTRICITE ET TÉLÉPHONIQUE AVEC TRANSFO	
	POTEAU ÉLECTRIQUE ET TÉLÉPHONIQUE	
	LAMPADAIRE	
	POTEAU INCENDIE	

AQUEDUC

EXISTANT		PROPOSÉ
A	CONDUITE	A

PLUVIAL

EXISTANT		PROPOSÉ
	CONDUITE	
	CENTRE FOSSÉ	
	DESCENTE PLUVIALE	
	PONCEAU	

SANITAIRE

EXISTANT		PROPOSÉ
	CONDUITE	

TRAITEMENT EAUX USÉES

LIXIVIAT

EXISTANT		PROPOSÉ
	DRAIN PRIMAIRE DE LIXIVIAT	LX
	CONDUITE COLLECTRICE PRINCIPALE DE LIXIVIAT	LX
	CONDUITE DE REFOULEMENT DE LIXIVIAT	

BIOGAZ

EXISTANT		PROPOSÉ
BO	CONDUITE SOUS-COLLECTRICE DE BIOGAZ	BO
BG	CONDUITE COLLECTRICE PRINCIPALE DE BIOGAZ	BG
BG1	DRAIN HORIZONTALE DE BIOGAZ (1er NIVEAU)	BG1
BG2	DRAIN HORIZONTALE DE BIOGAZ (2ème NIVEAU)	BG2
PBV-	PUITS DE BIOGAZ VERTICAL	PBV-
PBH-	PUITS DE BIOGAZ HORIZONTAL	PBH-
	ÉVENT PASSIF DE CAPTAGE DE BIOGAZ	

PIÈCES ET RACCORDS

EXISTANT		PROPOSÉ
	BOUCHON	
	RÉDUIT	
	BUTÉE	
	COUDE	
	LATÉRAL "Y"	
	CROIX	
	TÉ	
	VANNE PRINCIPALE	
	VANNE D'AIR	
	REGARD	
	PUISARD	
	PUISARD RECTANGULAIRE (Grille 350X600)	
	PUISARD RECTANGULAIRE (Grille 450X900)	
	ACCÈS DE NETTOYAGE	
	FOSSE DE RÉTENTION	
	TRAPPE À EAU	
	STATION DE POMPAGE	
%	PENTE ET SENS D'ÉCOULEMENT	%

TOPOGRAPHIE

EXISTANT		PROPOSÉ
	LIGNE DE LOT	
	LIGNE DE PROPRIÉTÉ	
	LIMITE DE BOISÉ	
	HAIE	
	HAUT DE TALUS	
	BAS DE TALUS	
	CHANGEMENT DE PENTE	
	ARBRE FEUILLU	
	ARBRE CONIFERE	
50,000	ÉLÉVATION DU TERRAIN	50,000
	REPÈRE GÉODÉSIQUE	

VOIRIE

EXISTANT		PROPOSÉ
	BORDURE	
	TROTTOIR DE BÉTON	
	CHEMIN EN PAVAGE	
	CHEMIN EN GRAVIER	
	CHEMIN DE FER	
	CLÔTURE	
	CLÔTURE À MAILLES	
	GLISSIÈRE DE SÉCURITÉ	

MATIÈRES RÉSIDUELLES - CONFINEMENT

VUE EN PLAN

EXISTANT		PROPOSÉ
	LIMITE DE LA ZONE TAMPON	
	ZONE TAMPON	
	ÉCRAN PÉRIPHÉRIQUE D'ÉTANCHÉITÉ	
	LIMITE DES CELLULES	

VUE EN COUPE ET DÉTAIL

EXISTANT		PROPOSÉ
	NIVEAU DU RECOUVREMENT FINAL / ENGAZONNEMENT	
	TERRAIN NATUREL	
MR	NIVEAU FINAL DES MATIÈRES RÉSIDUELLES	MR
CD	NIVEAU DE LA COUCHE DRAINANTE	CD
	REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DU SYTÈME D'ÉTANCHÉITÉ	
	ARGILE / FOND D'EXCAVATION	
	NAPPE D'EAU SOUTERRAINE	
MT	GÉOMEMBRANE TEXTURÉE	MT
ML	GÉOMEMBRANE LISSE	ML
MB	GÉOMEMBRANE LISSE OU TEXTURÉE (VOIR INFORMATION)	MB
GS	GÉOTEXTILE DE SÉPARATION	GS
GP	GÉOTEXTILE DE PROTECTION	GP
	GÉOFILET	
GB	GÉOCOMPOSITE BENTONITIQUE	GB
GD	GÉOCOMPOSITE DE DRAINAGE	GD
	ASSISE DES GÉOSYNTHÉTIQUES	
	COUCHE DE DRAINAGE - NON CALCAIRE	
	PIERRE D'ENROBAGE	
	MATIÈRES RÉSIDUELLES	
	ARGILE (SOL IMPERMÉABLE)	
	REMBLAI	
	SOLS APTES À LA VÉGÉTATION	
	SOL DE PROTECTION	
	ENGAZONNEMENT VUE EN PLAN	
	EMPIERREMENT VUE EN PLAN	

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

TETRA TECH

ÉQUIPE TECHNIQUE

ÉRIC MAILLOUX, tech. dessinateur

NAZIM CHABANE CHAOUCH, CPI

DOMINIQUE GRENIER, ing.

CLIENT

RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET

PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE MONT-LAURIER
RAPPORT TECHNIQUE

TITRE

LÉGENDE

Échelle	Projet consultant	Projet client
-	43955TT	3211-23-091

Numéro de dessin

43955TT-ENV-G001

FORMAT A0 métrique 1189x841

P:\43955TT\DESSIN\ENV\MATIERES RESIDUELLES\43955TT-ENV-G001.DWG DATE D'IMPRESSION: 2023/11/09 8:07:26 PAR: ISABELLE.RHEAUME1



SYSTÈME DE COORDONNÉES PLANIMÉTRIQUES :
NAD83 MTM 9 (EPSG:32189)

SYSTÈME DE COORDONNÉES ALTIMÉTRIQUES :
AUCUNE DONNÉES

POINTS DE RÉFÉRENCE : AUCUNE DONNÉES

LÉGENDE

COURBES DE NIVEAU DU TERRAIN EXISTANT

ZONE D'AGRANDISSEMENT PROJETÉE
ZONE A (9.29 ha)

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

1:1500
0 15 30 60 90m

AVERTISSEMENTS :

- LE PROCÉDÉ DE REPRODUCTION PEUT ALTÉRER LA PRÉCISION DU DESSIN À L'ÉCHELLE. VEUILLEZ VOUS RÉFÉRER AUX COTES INDIQUÉES.
- À MOINS D'INDICATION CONTRAIRE, LES ÉLÉVATIONS INSCRITES SONT EN MÈTRES ET LES DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES.

REV.	TECH.	ING.	DESCRIPTION RÉVISIONS ET ÉMISSIONS
1	I.R.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE RÉVISION 2
2023-11-10			
0	M.M.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE
2022-09-08			
DATE EMISSION			

SCÉAUX

TETRA TECH

ÉQUIPE TECHNIQUE
ÉRIC MAILLOUX, tech. dessinateur
NAZIM CHABANE CHAOUCH, CPI
DOMINIQUE GRENIER, ing.

CLIENT
RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE MONT-LAURIER
RAPPORT TECHNIQUE

TITRE
PLAN D'ENSEMBLE
CONDITIONS EXISTANTES ET ZONE D'AGRANDISSEMENT PROJETÉE

Échelle	Projet consultant	Projet client
1 : 1 500	43955TT	3211-23-091

Numéro de dessin
43955TT-ENV-G002

FORMAT A0 métrique 1189x841

P:\43955TT\DESSIN\ENV\MATIERES RESIDUELLES\43955TT-ENV-G002.DWG DATE D'IMPRESSION: 2023/12/04 2:59:47 PAR: ISABELLE.RHEAUME1

SYSTÈME DE COORDONNÉES PLANIMÉTRIQUES :
NAD83 MTM 9 (EPSG:32189)

SYSTÈME DE COORDONNÉES ALTIMÉTRIQUES :
AUCUNE DONNÉES

POINTS DE RÉFÉRENCE : AUCUNE DONNÉES

LÉGENDE

ZONE D'ENFOUISSEMENT PROJETÉE
ZONE A (9.29 ha)

ZONE DE REMBLAI/DÉBLAI PROJETÉ - ZONE A

BÂTIMENT ADMINISTRATIF
GARAGES
BALANCE ET PORTAIL RADIOLOGIQUE
SYSTÈME DE DESTRUCTION DES BIOGAZ
STATION DE POMPAGE SP-1
LET EXISTANT (CELLULES 1 À 9)
LES EXISTANT
60m ZONE TAMPON
BASSIN DE RÉTENTION PROPOSÉ (0.25 ha²)
CHEMIN PÉRIPHÉRIQUE
FOSSÉ DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES
ENCLOS DES CENDRES
1 C005
2 C005
SYSTÈME DE TRAITEMENT DES EAUX DE LIXIVIATION
BASSIN D'ACCUMULATION DES EAUX DE LIXIVIATION
STATION DE POMPAGE SPT-1
BASSIN D'ACCUMULATION DES EAUX DE LIXIVIATION DE LA PLATEFORME DE COMPOSTAGE
PLATEFORME DE COMPOSTAGE
RUISSEAU VILLEMAIRE

CELLULE 24, 23, 22, 20, 18, 16, 14, 12, 10, 21, 19, 17, 15, 13, 11

3H:1V, 2%

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

1:1000
0 10 20 40 60m

AVERTISSEMENTS :

- LE PROCÉDÉ DE REPRODUCTION PEUT ALTÉRER LA PRÉCISION DU DESSIN À L'ÉCHELLE. VEUILLEZ VOUS RÉFÉRER AUX COTES INDIQUÉES.
- À MOINS D'INDICATION CONTRAIRE, LES ÉLÉVATIONS INSCRITES SONT EN MÈTRES ET LES DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES.

REV.	TECH.	ING.	DESCRIPTION RÉVISIONS ET ÉMISSIONS
1	I.R.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE RÉVISION 2
2023-11-10			
0	M.M.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE
2022-09-08			
DATE EMISSION			

SCEAUX

TETRA TECH

ÉQUIPE TECHNIQUE
ÉRIC MAILLOUX, tech. dessinateur
NAZIM CHABANE CHAOUCH, CPI
DOMINIQUE GRENIER, ing.

CLIENT
RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE MONT-LAURIER
RAPPORT TECHNIQUE

TITRE
PLAN D'ENSEMBLE
CONDITINS PROJETÉES
FOND DE CELLULES

Échelle	Projet consultant	Projet client
1 : 1 000	43955TT	3211-23-091

Numéro de dessin
43955TT-ENV-C001

FORMAT A0 métrique 1189x841

P:\43955TT\DESSIN\ENV\MATIERES RESIDUELLES\43955TT-ENV-C001.DWG DATE D'IMPRESSION: 2023/12/04 1:44:49 PAR: ISABELLE.RHEAUME1



SYSTÈME DE COORDONNÉES PLANIMÉTRIQUES :
NAD83 MTM 9 (EPSG:32189)

SYSTÈME DE COORDONNÉES ALTIMÉTRIQUES :
AUCUNE DONNÉES

POINTS DE RÉFÉRENCE : AUCUNE DONNÉES

LÉGENDE

ZONE D'ENFOUISSEMENT PROJETÉE ZONE A (9.29 ha)

ZONE DE REMBLAI/DÉBLAI PROJETÉ - ZONE A

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

1:1000
0 10 20 40 60m

AVERTISSEMENTS :

- LE PROCÉDÉ DE REPRODUCTION PEUT ALTÉRER LA PRÉCISION DU DESSIN À L'ÉCHELLE. VEUILLEZ VOUS RÉFÉRER AUX COTES INDIQUÉES.
- À MOINS D'INDICATION CONTRAIRE, LES ÉLÉVATIONS INSCRITES SONT EN MÈTRES ET LES DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES.

REV.	TECH.	ING.	DESCRIPTION
DATE EMISSION			RÉVISIONS ET ÉMISSIONS
1	I.R.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE RÉVISION 2
2023-11-10			
0	M.M.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE
2022-09-08			

SCEAUX

TETRA TECH

ÉQUIPE TECHNIQUE
ÉRIC MAILLOUX, tech. dessinateur
NAZIM CHABANE CHAOUCH, CPI
DOMINIQUE GRENIER, ing.

CLIENT
RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE MONT-LAURIER
RAPPORT TECHNIQUE

TITRE
GESTION DES LIXIVIATS

Échelle	Projet consultant	Projet client
1 : 1 000	43955TT	3211-23-091

Numéro de dessin
43955TT-ENV-C002

FORMAT A0 métrique 1189x841

P:\43955TT\DESSIN\ENV\MATIERES RESIDUELLES\43955TT-ENV-C002.DWG DATE D'IMPRESSION: 2023/12/04 8:48:27 PAR: ISABELLE.RHEAUME1



SYSTÈME DE COORDONNÉES PLANIMÉTRIQUES :
NAD83 MTM 9 (EPSG:32189)

SYSTÈME DE COORDONNÉES ALTIMÉTRIQUES :
AUCUNE DONNÉES

POINTS DE RÉFÉRENCE : AUCUNE DONNÉES

LÉGENDE

COURBES DE NIVEAU DU TERRAIN EXISTANT

ZONE D'ENFOUISSEMENT PROJETÉE
ZONE A (9.29 ha)

PUITS DE SUIVI DU LET PROJETÉ

E1 POINT D'ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU DE SURFACE PROPOSÉ

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

1:1000
0 10 20 40 60m

AVERTISSEMENTS :

- LE PROCÉDÉ DE REPRODUCTION PEUT ALTÉRER LA PRÉCISION DU DESSIN À L'ÉCHELLE. VEUILLEZ VOUS RÉFÉRER AUX COTES INDIQUÉES.
- À MOINS D'INDICATION CONTRAIRE, LES ÉLÉVATIONS INSCRITES SONT EN MÈTRES ET LES DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES.

REV.	TECH.	ING.	DESCRIPTION RÉVISIONS ET ÉMISSIONS
1	I.R.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE RÉVISION 2
	2023-11-10		
0	M.M.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE
	2022-09-08		
DATE EMISSION			

SCEAUX

TETRA TECH

ÉQUIPE TECHNIQUE
ÉRIC MAILLOUX, tech. dessinateur
NAZIM CHABANE CHAOUCH, CPI
DOMINIQUE GRENIER, ing.

CLIENT
RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE MONT-LAURIER
RAPPORT TECHNIQUE

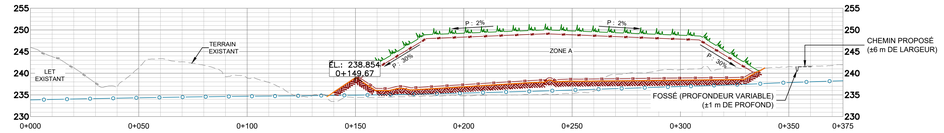
TITRE
PROFIL DU RECOUVREMENT FINAL ET GESTION DES EAUX PLUVIALES

Échelle	Projet consultant	Projet client
1 : 1 000	43955TT	3211-23-091

Numéro de dessin
43955TT-ENV-C003

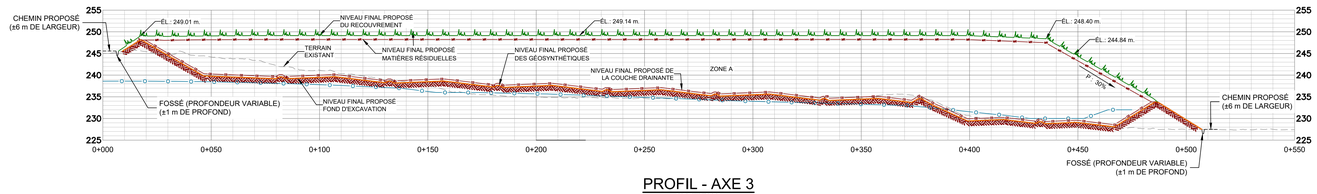
FORMAT A0 métrique 11894d41

P:\43955TT\DESSIN\ENVMATIERES RESIDUELLES\43955TT-ENV-C003.DWG DATE D'IMPRESSION: 2023/12/04 10:38:21 PAR: ISABELLE.RHEAUME1



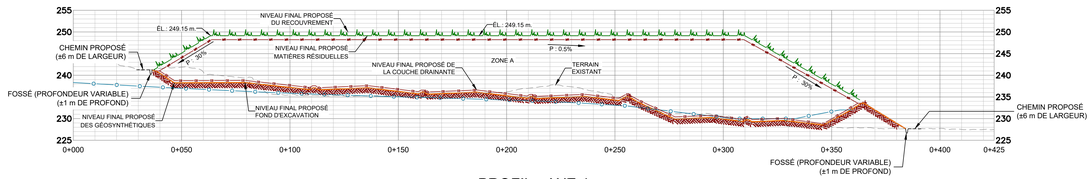
PROFIL - AXE 1

HOR.: 1:1000
VER.: 1:500



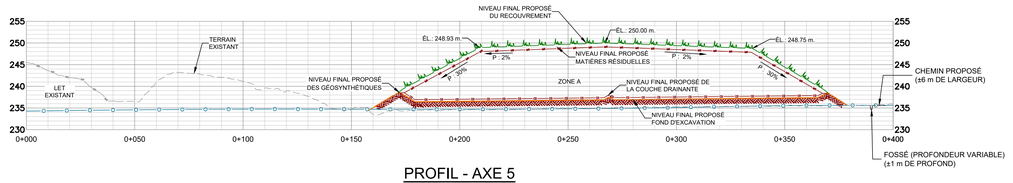
PROFIL - AXE 3

HOR.: 1:1000
VER.: 1:500



PROFIL - AXE 4

HOR.: 1:1000
VER.: 1:500



PROFIL - AXE 5

HOR.: 1:1000
VER.: 1:500

FORMAT A0 métrique 1189x841

P:\43955TT\DESSIN\ENV\MATIERES RESIDUELLES\43955TT-ENV-C004.DWG DATE D'IMPRESSION: 2023/11/13 2:35:26 PAR: ISABELLE.RHEAUME1

SYSTÈME DE COORDONNÉES PLANIMÉTRIQUES :
NAD83 MTM 9 (EPSG:32189)

SYSTÈME DE COORDONNÉES ALTIMÉTRIQUES :
AUCUNE DONNÉES

POINTS DE RÉFÉRENCE : AUCUNE DONNÉES

LÉGENDE

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

AVERTISSEMENTS :

- LE PROCÉDÉ DE REPRODUCTION PEUT ALTÉRER LA PRÉCISION DU DESSIN À L'ÉCHELLE. VEUILLEZ VOUS RÉFÉRER AUX COTES INDIQUÉES.
- À MOINS D'INDICATION CONTRAIRE, LES ÉLÉVATIONS INSCRITES SONT EN MÈTRES ET LES DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES.

REV.	TECH.	ING.	DESCRIPTION RÉVISIONS ET ÉMISSIONS
1	I.R.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE RÉVISION 2
DATE EMISSION	2023-11-10		
0	M.M.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE
DATE EMISSION	2022-09-08		

SCEAUX

TETRA TECH

ÉQUIPE TECHNIQUE
ÉRIC MAILLOUX, tech. dessinateur
NAZIM CHABANE CHAOUCH, CPI
DOMINIQUE GRENIER, ing.

CLIENT

RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET

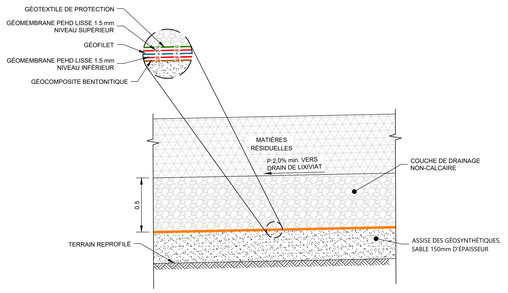
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE MONT-LAURIER
RAPPORT TECHNIQUE

TITRE

PROFILS LONGITUDINAUX ET TRANSVERSAUX

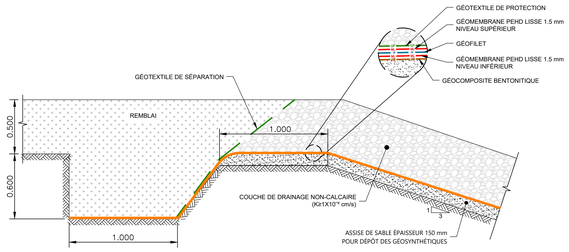
Échelle	Projet consultant	Projet client
INDIQUÉE	43955TT	3211-23-091

Numéro de dessin
43955TT-ENV-C004



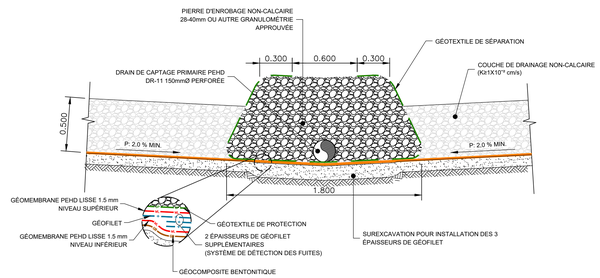
DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE 1:20 — 1 / C001

IMPERMÉABILISATION DU FOND ET DES PAROIS DES CELLULES



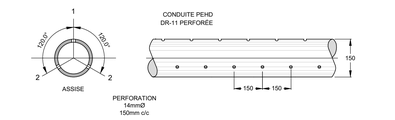
DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE 1:20 — 2 / C001

CLÉ D'ANCRAGE DES GÉOSYNTHÉTIQUES

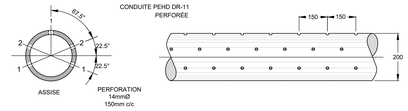


DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE 1:20 — 3 / C002

SYSTÈME DE CAPTAGE DES LIXIVIATS PRIMAIRE ET SECONDAIRE



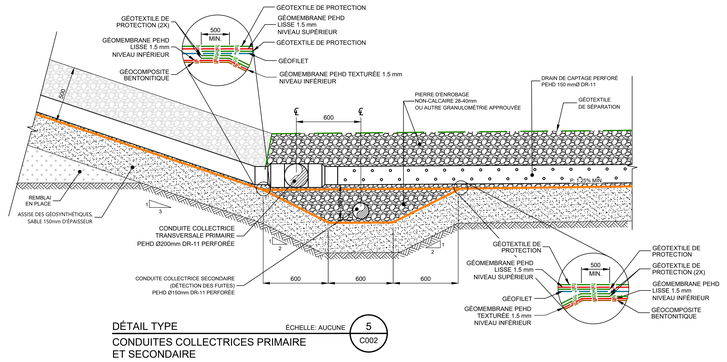
DRAIN DE CAPTAGE PRIMAIRE ET CONDUITE COLLECTRICE SECONDAIRE (DÉTECTION FUITES) DR-11 150mmØ



CONDUITE COLLECTRICE PRIMAIRE DR-11 200mmØ

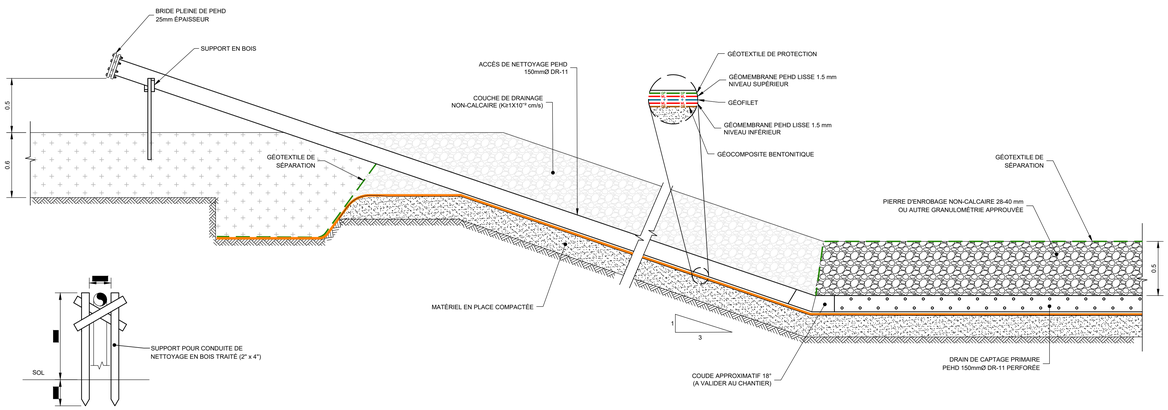
DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE :AUCUNE — 4 / C002

CONDUITES DU SYSTÈME DE CAPTAGE DES LIXIVIATS



DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE: AUCUNE — 5 / C002

CONDUITES COLLECTRICES PRIMAIRE ET SECONDAIRE



DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE :AUCUNE — 6 / C002

ACCÈS DE NETTOYAGE

SYSTÈME DE COORDONNÉES PLANIMÉTRIQUES : NAD83 MTM 9 (EPSG:32189)

SYSTÈME DE COORDONNÉES ALTIMÉTRIQUES : AUCUNE DONNÉES

POINTS DE RÉFÉRENCE : AUCUNE DONNÉES

LÉGENDE

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

1:1000
0 10 20 40 60m

AVERTISSEMENTS :

- LE PROCÉDÉ DE REPRODUCTION PEUT ALTÉRER LA PRÉCISION DU DESSIN À L'ÉCHELLE. VEUILLEZ VOUS RÉFÉRER AUX COTES INDIQUÉES.
- À MOINS D'INDICATION CONTRAIRE, LES ÉLÉVATIONS INSCRITES SONT EN MÈTRES ET LES DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES.

REV.	TECH.	ING.	DESCRIPTION RÉVISIONS ET ÉMISSIONS
1	I.R.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE RÉVISION 2
DATE EMISSION	2023-11-10		
0	M.M.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE
DATE EMISSION	2022-09-08		

SCEAUX

TETRA TECH

ÉQUIPE TECHNIQUE
ÉRIC MAILLOUX, tech. dessinateur
NAZIM CHABANE CHAOUCH, CPI
DOMINIQUE GRENIER, ing.

CLIENT

RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET

PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE MONT-LAURIER
RAPPORT TECHNIQUE

TITRE

DÉTAILS TYPES - AMÉNAGEMENT DE FOND DE CELLULES

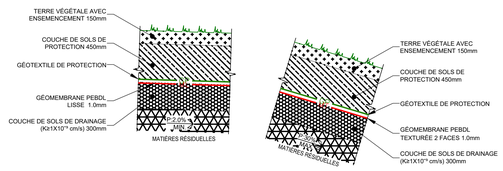
Échelle	Projet consultant	Projet client
1 : 1 000	43955TT	3211-23-091

Numéro de dessin

43955TT-ENV-C005

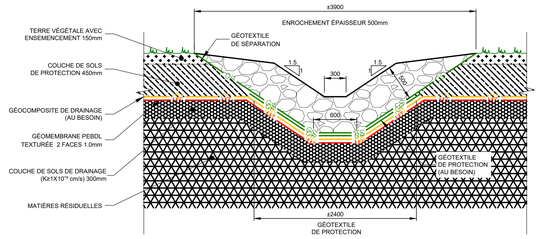
FORMAT A0 métrique 1189x841

P:\43955TT\DESSIN\ENV\MATIERES RESIDUELLES\43955TT-ENV-C005.DWG DATE D'IMPRESSION: 2023/11/09 12:14:03 PAR: ISABELLE.RHEAUME1



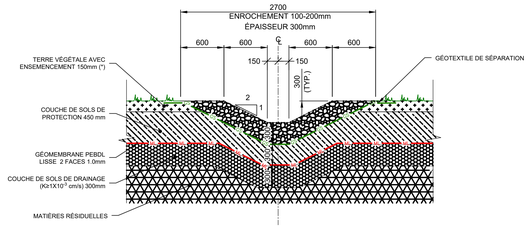
DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE 1:25 — 7

COUCHES DE RECOUVREMENT FINAL



DÉTAIL — ÉCHELLE 1 : 30 — 8

DESCENTE PLUVIALE EN TALUS



DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE 1:30 — 9

FOSSÉ DESSUS RECOUVREMENT FINAL



DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE 1:20 — 10

MANCHON D'ÉTANCHÉITÉ POUR ACCÈS DE NETTOYAGE

SYSTÈME DE COORDONNÉES PLANIMÉTRIQUES : NAD83 MTM 9 (EPSG:32189)

SYSTÈME DE COORDONNÉES ALTIMÉTRIQUES : AUCUNE DONNÉES

POINTS DE RÉFÉRENCE : AUCUNE DONNÉES

LÉGENDE

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

1:1000
0 10 20 40 60m

AVERTISSEMENTS :

- LE PROCÉDÉ DE REPRODUCTION PEUT ALTÉRER LA PRÉCISION DU DESSIN À L'ÉCHELLE. VEUILLEZ VOUS RÉFÉRER AUX COTES INDIQUÉES.
- À MOINS D'INDICATION CONTRAIRE, LES ÉLÉVATIONS INSCRITES SONT EN MÈTRES ET LES DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES.

REV.	TECH.	ING.	DESCRIPTION RÉVISIONS ET ÉMISSIONS
DATE EMISSION			
1	I.R.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE RÉVISION 2
2023-11-10			
0	M.M.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE
2022-09-08			

SCEAUX

TETRA TECH

ÉQUIPE TECHNIQUE

ÉRIC MAILLOUX, tech. dessinateur
NAZIM CHABANE CHAOUCHI, CPI
DOMINIQUE GRENIER, ing.

CLIENT

RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET

PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE MONT-LAURIER
RAPPORT TECHNIQUE

TITRE

DÉTAILS TYPES - RECOUVREMENT FINAL

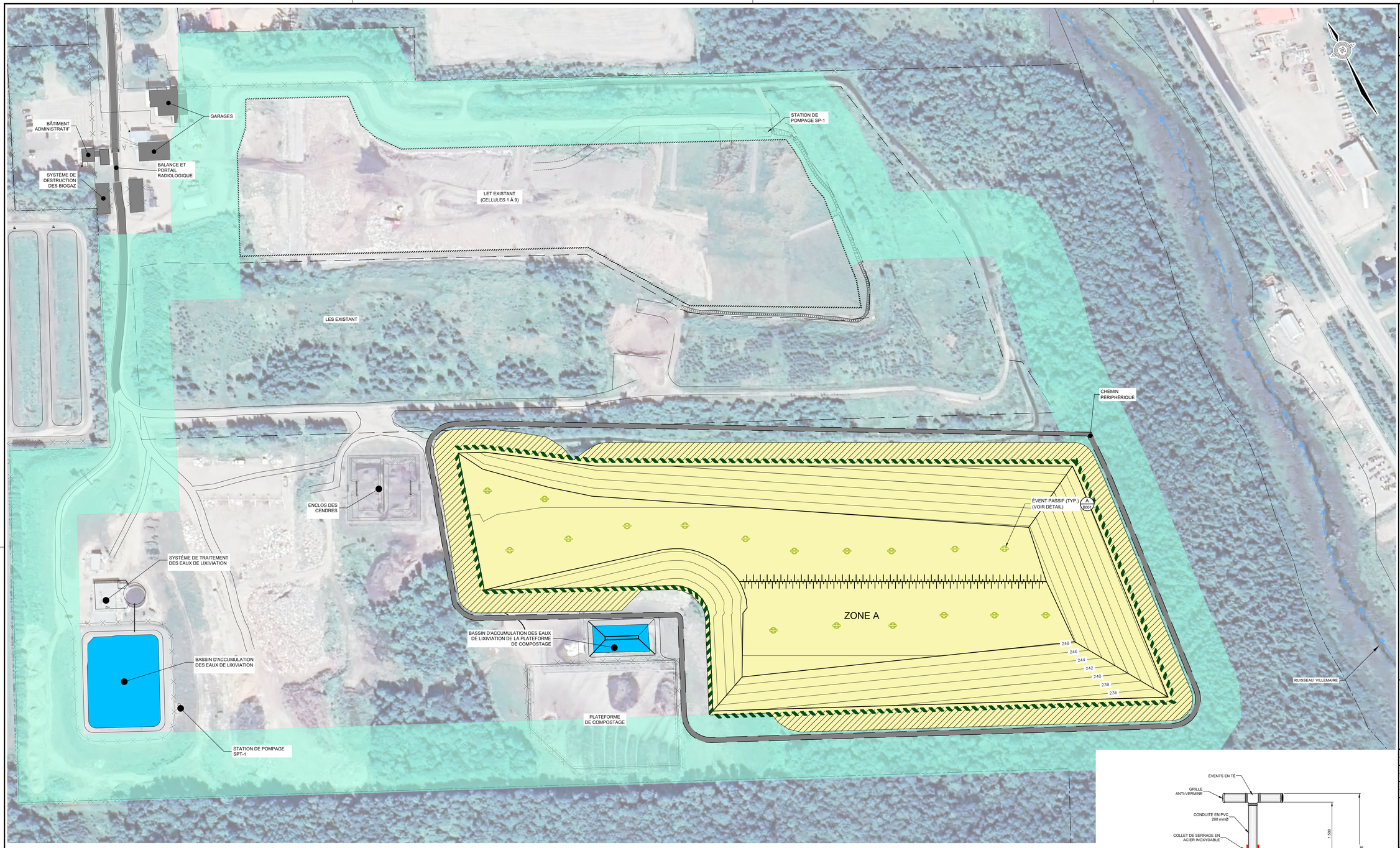
Échelle	Projet consultant	Projet client
1 : 1 000	43955TT	3211-23-091

Numéro de dessin

43955TT-ENV-C006

FORMAT A0 métrique 1189x841

P:\43955TT\DESSIN\ENV\MATIERES RESIDUELLES\43955TT-ENV-C006.DWG DATE D'IMPRESSION: 2023/11/09 12:12:41 PAR: ISABELLE.RHEAUME1



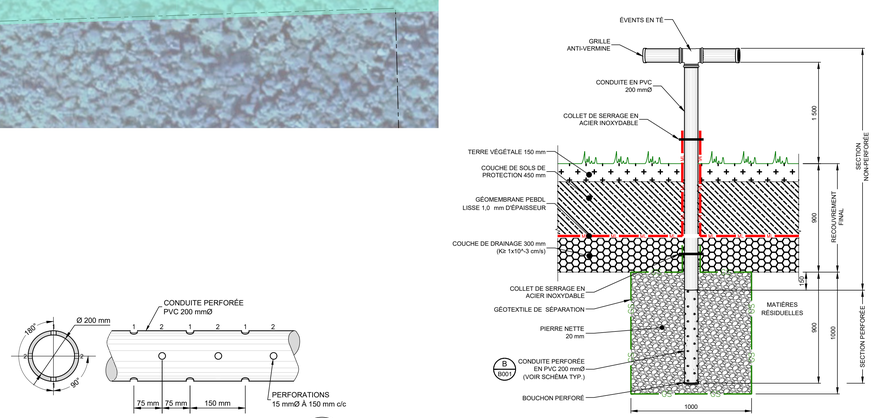


SCHÉMA TYPE — ÉCHELLE AUCUNE — B
SCHÉMA DE PERFORATION

DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE AUCUNE — A
ÉVENT PASSIF DE CAPTAGE DE BIOGAZ

SYSTÈME DE COORDONNÉES PLANIMÉTRIQUES :
NAD83 MTM 9 (EPSG:32189)

SYSTÈME DE COORDONNÉES ALTIMÉTRIQUES :
AUCUNE DONNÉES

POINTS DE RÉFÉRENCE : AUCUNE DONNÉES

LÉGENDE

ZONE D'AGRANDISSEMENT PROJETÉE
ZONE A (9.29 ha)

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

1:1000
0 10 20 40 60m

AVERTISSEMENTS :

- LE PROCÉDÉ DE REPRODUCTION PEUT ALTÉRER LA PRÉCISION DU DESSIN À L'ÉCHELLE. VEUILLEZ VOUS RÉFÉRER AUX COTES INDIQUÉES.
- À MOINS D'INDICATION CONTRAIRE, LES ÉLÉVATIONS INSCRITES SONT EN MÈTRES ET LES DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES.

REV.	TECH.	ING.	DESCRIPTION RÉVISIONS ET ÉMISSIONS
1	I.R.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE RÉVISION 2
DATE EMISSION: 2023-11-10			
0	M.M.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE
DATE EMISSION: 2022-09-08			

SCÉAUX

TETRA TECH

ÉQUIPE TECHNIQUE
ÉRIC MAILLOUX, tech. dessinateur
NAZIM CHABANE CHAOUCH, CPI
DOMINIQUE GRENIER, ing.

CLIENT
RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE MONT-LAURIER
RAPPORT TECHNIQUE

TITRE
RÉSEAU DE CAPTAGE DES BIOGAZ

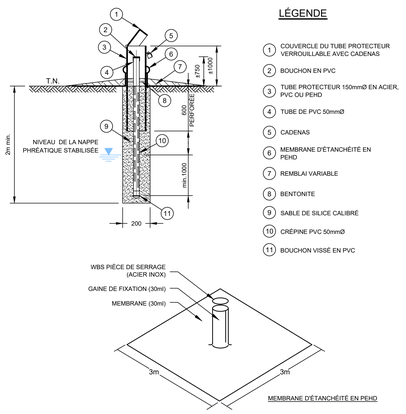
Échelle	Projet consultant	Projet client
1 : 1 000	43955TT	3211-23-091

Numéro de dessin
43955TT-ENV-B001

FORMAT A0 métrique 1189x841

P:\43955TT\DESSIN\ENV\MATIERES RESIDUELLES\43955TT-ENV-B001.DWG DATE D'IMPRESSION: 2023/12/04 1:33:03 PAR: ISABELLE.RHEAUME1



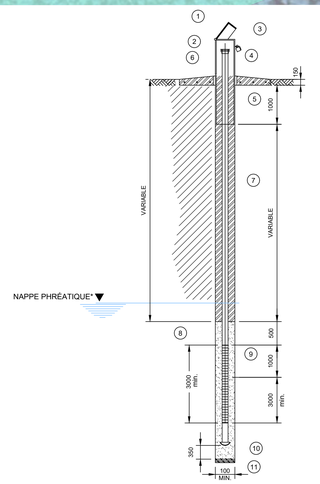


LÉGENDE

1. COUVERCLE DU TUBE PROTECTEUR VERROUILLABLE AVEC CADENAS
2. BOUCHON EN PVC
3. TUBE PROTECTEUR 150mmØ EN ACIER, PVC OU PEHD
4. TUBE DE PVC 50mmØ
5. CADENAS
6. MEMBRANE D'ÉTANCHÉITÉ EN PEHD
7. REMBLAI VARIABLE
8. BENTONITE
9. SABLE DE SILICE CALIBRÉ
10. CRÉPINE PVC 50mmØ
11. BOUCHON VISSÉ EN PVC

DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE AUCUNE

PUITS DE CONTRÔLE DE MÉTHANE



LÉGENDE

1. COUVERCLE DU TUBE PROTECTEUR
2. BOUCHON PVC
3. CADENAS
4. TUBE PROTECTEUR ACIER 150mmØ
5. TUBE DE PVC 50Ø
6. TROU DE DRAINAGE
7. COULIS DE BENTONITE
8. SABLE DE SILICE CALIBRÉ
9. CRÉPINE PVC 50mmØ CÉDULE 40 OUVERTURE 0.25mm
10. RÉSERVOIR À SÉDIMENTS
11. BOUCHON DE FOND PVC

*LA NAPPE PHRÉATIQUE EST VARIABLE DOIT ÊTRE DÉTERMINÉE AU CHANTIER

DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE AUCUNE

PUITS DE CONTRÔLE DES EAUX SOUTERRAINES

SYSTÈME DE COORDONNÉES PLANIMÉTRIQUES : NAD83 MTM 9 (EPSG:32189)

SYSTÈME DE COORDONNÉES ALTIMÉTRIQUES : AUCUNE DONNÉES

POINTS DE RÉFÉRENCE : AUCUNE DONNÉES

LÉGENDE

ZONE D'AGRANDISSEMENT PROJETÉE ZONE A (9.29 ha)

PUITS DE SUIVI DU LET EXISTANT

- SB-xx — BIOGAZ
- PO-xx — EAUX SOUTERRAINES
- PZ-xx — EAUX SOUTERRAINES RÉUTILISABLE
- ES-1 — POINT D'ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU DE SURFACE

PUITS DE SUIVI DU LET PROJETÉ

- SB-xx — BIOGAZ PROPOSÉ
- PO-xx — EAUX SOUTERRAINES PROPOSÉ
- E1 — POINT D'ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU DE SURFACE PROPOSÉ

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

1:1000
0 10 20 40 60m

AVERTISSEMENTS :

- LE PROCÉDÉ DE REPRODUCTION PEUT ALTÉRER LA PRÉCISION DU DESSIN À L'ÉCHELLE. VEUILLEZ VOUS RÉFÉRER AUX COTES INDIQUÉES.
- À MOINS D'INDICATION CONTRAIRE, LES ÉLÉVATIONS INSCRITES SONT EN MÈTRES ET LES DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES.

REV.	TECH.	ING.	DESCRIPTION RÉVISIONS ET ÉMISSIONS
1	I.R.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE RÉVISION 2
DATE EMISSION	2023-11-10		
0	M.M.	D.G.	RAPPORT TECHNIQUE
	2022-09-08		

SCEAUX

TETRA TECH

ÉQUIPE TECHNIQUE
MICHÈLE MARTIN, tech. dessinatrice
CÉDRIC MOTTE, ing.
DOMINIQUE GRENIER, ing.

CLIENT
RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE MONT-LAURIER
RAPPORT TECHNIQUE

TITRE
SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Échelle	Projet consultant	Projet client
1 : 1 000	43955TT	3211-23-091

Numéro de dessin
43955TT-ENV-SE01

FORMAT A0 métrique 1189x841

P:\43955TT\DESSIN\ENV\MATIERES RESIDUELLES\43955TT-ENV-SE01.DWG DATE D'IMPRESSION: 2023/12/11 2:45:39 PAR: ISABELLE.RHEAUME1

ANNEXE B – PLAN DE SÉQUENÇAGE

TETRA TECH

Année	Volumes					Durée		Aménagement de la cellule				Fermeture de la cellule		Volume de lixiviat généré (m³/an)				LET EXISTANT	Total lixiviat produit LET agrandissement & LET existant (m³/an)
	No	Volume ouvert [m³]	Volume ouvert cumulé [m³]	Volume enfoui cumulé [m³]	Volume disponible pour l'an prochain [m³]	No d'années	Année d'ouverture de la prochaine cellule	Superficie à ouvrir (m²)	Cumulatif superficies construites (m²)	Superficie ouverte avec 3 m de matières résiduelles min. (m²)	Superficie en exploitation (m²)	Superficie à recouvrir (m²)	Cumulatif superfies fermées (m²)	Cellule ouverte avec moins de 3 m de matières résiduelles	Cellule en exploitation	Cellule fermée	Total lixiviat produit (ouverte, exploitée, fermée)	Volume de lixiviat LET existant (m³/an)	
1	10-A/11-A	41 150	41 150	18 750	22 400	2,2	3	9 265	9 265	-	9 265		-	11 303	-	-	11 303	2 708	14 011
2		-	41 150	37 500	3 650		3	-	9 265	9 265	9 265		-	-	7 912	-	7 912	2 708	10 620
3	12-A	47 600	88 750	56 250	32 500	2,5	5	4 415	13 680	9 265	13 680		-	5 386	7 912	-	13 299	2 708	16 006
4		-	88 750	75 000	13 750		5	-	13 680	13 680	13 680		-	-	11 683	-	11 683	2 708	14 390
5	13-A	83 000	171 750	93 750	78 000	4,4	10	4 370	18 050	13 680	18 050		-	5 331	11 683	-	17 014	2 708	19 722
6		-	171 750	112 500	59 250		10	-	18 050	15 600	15 600	2 450	2 450	-	13 322	149	13 472	2 708	16 180
7		-	171 750	131 250	40 500		10	-	18 050	15 600	15 600		2 450	-	13 322	149	13 472	2 708	16 180
8		-	171 750	150 000	21 750		10	-	18 050	15 600	15 600		2 450	-	13 322	149	13 472	2 708	16 180
9		-	171 750	168 750	3 000		10	-	18 050	15 600	15 600		2 450	-	13 322	149	13 472	2 708	16 180
10	14-A	26 750	198 500	187 500	11 000	1,4	11	4 450	22 500	7 550	12 000	8 050	10 500	5 429	6 448	641	12 517	2 708	15 225
11	15-A	52 500	251 000	206 250	44 750	2,8	14	4 500	27 000	12 000	16 500		10 500	5 490	10 248	641	16 379	2 708	19 086
12		-	251 000	225 000	26 000		14	-	27 000	14 650	14 650	1 850	12 350	-	12 511	753	13 264	2 708	15 972
13		-	251 000	243 750	7 250		14	-	27 000	14 650	14 650		12 350	-	12 511	753	13 264	2 708	15 972
14	16-A	33 500	284 500	262 500	22 000	1,8	16	4 450	31 450	12 300	16 750	2 350	14 700	5 429	10 504	897	16 830	2 708	19 538
15		-	284 500	281 250	3 250		16	-	31 450	16 750	16 750		14 700	-	14 305	897	15 201	2 708	17 909
16	17-A	61 500	346 000	300 000	46 000	3,3	19	4 600	36 050	10 750	15 350	6 000	20 700	5 612	9 181	1 263	16 055	2 708	18 763
17		-	346 000	318 750	27 250		19	-	36 050	15 350	15 350		20 700	-	13 109	1 263	14 372	2 708	17 079
18		-	346 000	337 500	8 500		19	-	36 050	15 350	15 350		20 700	-	13 109	1 263	14 372	2 708	17 079
19	18-A	34 000	380 000	356 250	23 750	1,8	21	4 450	40 500	15 350	19 800		20 700	5 429	13 109	1 263	19 801	2 708	22 508
20		-	380 000	375 000	5 000		21	-	40 500	12 600	12 600	7 200	27 900	-	10 760	1 702	12 462	2 708	15 170
21	19-A	58 500	438 500	393 750	44 750	3,1	24	4 650	45 150	12 600	17 250		27 900	5 673	10 760	1 702	18 135	2 708	20 843
22		-	438 500	412 500	26 000		24	-	45 150	14 900	14 900	2 350	30 250	-	12 725	1 845	14 570	2 708	17 278
23		-	438 500	431 250	7 250		24	-	45 150	14 900	14 900		30 250	-	12 725	1 845	14 570	2 708	17 278
24	20-A	33 500	472 000	450 000	22 000	1,8	26	4 475	49 625	7 850	12 325	7 050	37 300	5 460	6 704	2 275	14 439	2 708	17 146
25		-	472 000	468 750	3 250		26	-	49 625	12 325	12 325		37 300	-	10 526	2 275	12 801	2 708	15 509
26	21-A	78 000	550 000	487 500	62 500	4,2	30	7 150	56 775	9 900	17 050	2 425	39 725	8 723	8 455	2 423	19 601	2 708	22 309
27		-	550 000	506 250	43 750		30	-	56 775	17 050	17 050		39 725	-	14 561	2 423	16 984	2 708	19 692
28		-	550 000	525 000	25 000		30	-	56 775	17 050	17 050		39 725	-	14 561	2 423	16 984	2 708	19 692
29		-	550 000	543 750	6 250		30	-	56 775	17 050	17 050		39 725	-	14 561	2 423	16 984	2 708	19 692
30	22-A	39 250	589 250	562 500	26 750	2,1	32	4 700	61 475	5 000	9 700	12 050	51 775	5 734	4 270	3 158	13 162	2 708	15 870
31		-	589 250	581 250	8 000		32	-	61 475	9 700	9 700		51 775	-	8 284	3 158	11 442	2 708	14 150
32	23-A	34 150	623 400	600 000	23 400	1,8	34	4 800	66 275	3 500	8 300	6 200	57 975	5 856	2 989	3 536	12 381	2 708	15 089
33		-	623 400	618 750	4 650		34	-	66 275	8 300	8 300		57 975	-	7 088	3 536	10 625	2 708	13 332
34	24-A	40 100	663 500	637 500	26 000	2,1	36	6 250	72 525	3 450	9 700	4 850	62 825	7 625	2 946	3 832	14 404	2 708	17 111
35		-	663 500	656 250	7 250		36	-	72 525	9 700	9 700		62 825	-	8 284	3 832	12 116	2 708	14 824
36			663 500	663 500	-		Fermeture	-	72 525	-	-	9 700	72 525	-	-	4 424	4 424	2 708	7 132
		663 500				35		72 525				72 525					19 801		22 508

ANNEXE C – GESTION DES EAUX PLUVIALES

TETRA TECH

NOTE TECHNIQUE

Destinataire :	M. Jimmy Brisebois, Directeur général de la Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre
Expéditeurs :	Sabryna Lépine, ing. et Véronique Fortier, ing.
Date :	Le 12 décembre 2023
Sujet :	Conception préliminaire des bassins de sédimentation des eaux superficielles de la zone d'agrandissement - LET
Notre référence :	43955TT (60ET)

1. MISE EN SITUATION

Tetra Tech a été mandatée afin de réaliser une étude hydrologique, dans le cadre de l'étude technique pour l'agrandissement du lieu d'enfouissement technique (LET) de la Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre (RIDL), ainsi que la conception préliminaire du bassin de sédimentation des eaux superficielles de la zone d'agrandissement A du lieu d'enfouissement technique (LET) de la Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre (RIDL), situé dans la ville de Mont-Laurier.

La présente note technique résume le dimensionnement préliminaire des ouvrages de contrôle qui seront requis pour respecter les critères du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) relatifs à la gestion de la qualité, de la quantité et de l'érosion (*Fiche d'information sur les exigences relatives à la gestion des eaux pluviales, avril 2016).* Afin de respecter les exigences sur la gestion des eaux pluviales, le MELCCFP réfère au Guide de gestion des eaux pluviales, lequel présente différentes approches et techniques permettant de réduire les conséquences hydrologiques de l'urbanisation. En plus de décrire les ouvrages de gestion des eaux pluviales les plus utilisés, il présente les critères qui peuvent guider la planification, la conception et la mise en œuvre des meilleures pratiques.

Afin de favoriser la protection du ruisseau Villemaire, le bassin de sédimentation proposé dans le cadre de l'étude d'impact doit contrôler les matières en suspension (MES) et assurer le contrôle de l'érosion. Aucun contrôle contre les risques d'inondation n'a été mis en place en raison des explications fournies à la section 3.2 Contrôle quantitatif.

…2

Tetra Tech QI inc.
1377, Avenue Galilée, Québec (Québec) G1P 4G4
Tél. 418 871-8151 Téléc. 418 871-9625 | tetratech.com

2. DESCRIPTION DU SITE À L'ÉTUDE

La zone d'agrandissement A du lieu d'enfouissement technique à l'étude présente une superficie de 7,2 hectares. Les eaux de ruissellement de cette zone d'agrandissement sont acheminées vers le ruisseau Villemaire, qui se déverse par la suite à la Rivière du Lièvre. La localisation du site à l'étude est présentée à la Figure 2-1.

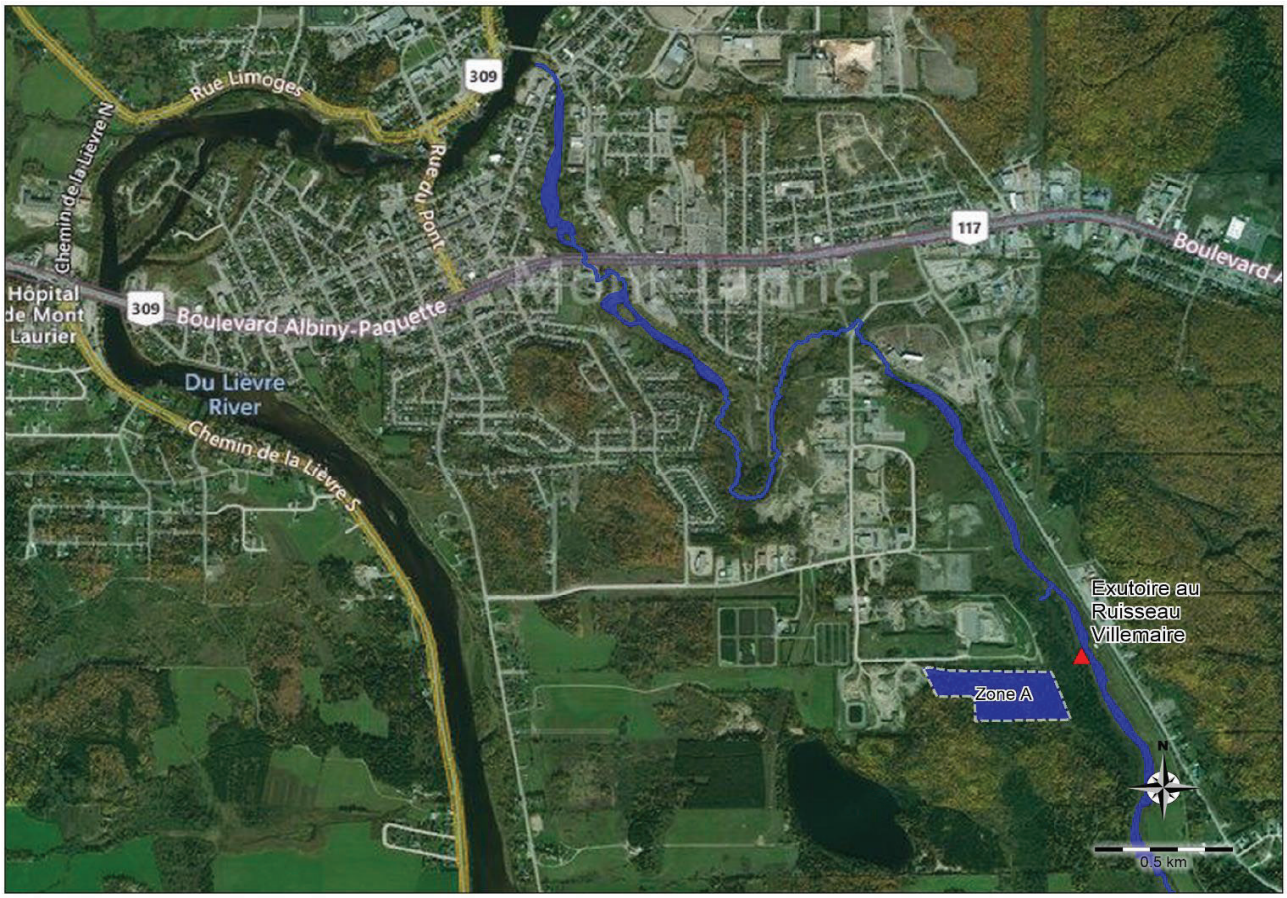


Figure 2-1 : Localisation du site à l'étude

3. CRITÈRES DE CONCEPTION

3.1 CONTRÔLE QUALITATIF

L'objectif du contrôle qualitatif est d'assurer l'enlèvement des MES avant le rejet des eaux de ruissellement au cours d'eau récepteur. Dans le cadre de ce projet, un taux d'enlèvement des MES de 80 % est préconisé afin de respecter un taux moyen de concentration en MES de 35 mg/L.

3.2 CONTRÔLE QUANTITATIF

Le critère du contrôle de la quantité du MELCCFP consiste à limiter le débit sortant du site développé (post-développement) à celui avant son développement (pré-développement), ou à un débit équivalent à la capacité résiduelle du réseau de drainage récepteur, dans ce cas-ci le ruisseau Villemaire. Plus précisément, il s'agit de mettre en place une mesure d'atténuation permettant d'assurer qu'aucune nuisance ne sera causée au réseau de drainage récepteur.

Tel que mentionné à la Section 3.7.1 du *Guide de gestion des eaux pluviales* du MELCCFP, l'impact sur le cours d'eau en aval du point de rejet du développement projeté doit être analysé jusqu'au point où le développement représente moins de 10 % du bassin versant total. Puisque la superficie du secteur à l'étude (21,51 hectares) correspond à seulement 1,3 % de la superficie du bassin versant (environ 1 700 hectares), à l'endroit du point de rejet, le contrôle pour limiter les apports vers le ruisseau Villemaire n'est pas requis. Actuellement, aucune gestion des eaux n'est effectuée pour ce site, et puis la zone A d'agrandissement de 7,2 ha proposée correspondrait finalement à 0,42 % du bassin versant. La délimitation du bassin versant d'environ 1700 ha en amont du point de rejet pour le site à l'étude est montrée à l'Annexe A.

3.3 CONTRÔLE DE L'ÉROSION

Afin de prévenir l'érosion du cours d'eau qui acheminera les eaux de ruissellement du site d'enfouissement jusqu'au ruisseau Villemaire, une mesure d'atténuation des débits est recommandée pour les pluies fréquentes. Un bassin de rétention à retenue prolongée permet le contrôle de l'érosion et ce dernier doit être dimensionné à partir de pluie NRCS du type II d'une durée de 24 heures et présentant une période de retour d'un an. La quantité de pluie générée par une pluie de récurrence 1 an représente 75 % de la quantité totale d'une pluie de récurrence deux ans. Le débit maximum évacué au passage de la pluie de contrôle pour l'érosion ne doit pas excéder le double du débit moyen évacué sur 24 heures pour 90 % du volume de contrôle de l'érosion.

4. DONNÉES PLUVIOMÉTRIQUES

Les données pluviométriques suivantes ont été utilisées pour les calculs hydrologiques et hydrauliques, pour lesquelles les hyétogrammes ont été joints à l'Annexe B :

- les courbes intensité-durée-fréquence (IDF) de la station de Nominingue (« Nominingue », nº 7035520, années 1971-1999) obtenues d'Environnement et Changement climatique Canada, et ajustées avec le logiciel AquaIDF;

- les pluies deux ans, cinq ans, dix ans et 100 ans du type Chicago d'une durée de trois heures ont servi au calcul des débits pré-développement;

Tableau 4-1 : Caractéristiques des pluies pré-développement

Récurrence de la pluie	Intensité maximale (mm/hr)	Précipitation totale (mm)
2 ans	69,0	30
5 ans	99,9	41
10 ans	120,4	48
50 ans	165,6	67
100 ans	184,4	72

- les pluies deux ans, cinq ans, dix ans, 50 ans et 100 ans du type Chicago d'une durée de trois heures et majorées de 18 % pour tenir compte des changements climatiques ont servi au calcul des débits post-développement et à la conception de l'ouvrage de contrôle de la quantité;

Tableau 4-2 : Caractéristiques des pluies post-développement

Récurrence de la pluie	Intensité maximale (mm/hr)	Précipitation totale (mm)
2 ans +18 %	81,5	35
5 ans +18 %	117,9	48
10 ans +18 %	142,1	57
50 ans +18 %	195,5	76
100 ans +18 %	217,6	84

- une pluie de 25 mm du type Chicago, appelé pluie « Qualité 25 mm » du MELCCFP, d'une durée de six heures, a servi au calcul de la conception d'ouvrage de contrôle de la qualité;

- une pluie de 35 mm du type NRCS de type II, correspondant à 75% de la hauteur de précipitation de la pluie 2 ans d'une durée de 24 heures, a servi au calcul de la conception d'ouvrage de contrôle de l'érosion.

5. ÉVALUATION DU DÉBIT PRÉ-DÉVELOPPEMENT

L'entièreté de la zone en conditions pré-développement délimitée à la Figure 5-1 est caractérisée par une couverture boisée sur un sol de type silt sableux à un type sable silteux graveleux ayant une pente moyenne de 5%. La méthode SCS de « Alternative Runoff Methods » a été utilisée pour calculer le débit de ruissellement. Cette méthode disponible avec le logiciel PCSWMM permet de bien représenter la réponse hydrologique des zones rurales. Le Tableau 5-1 résume les débits pré-développement de récurrences une fois dans deux, cinq, dix, 50 et 100 ans. La superficie de 21,26 hectares montrée à la Figure 5-1 correspond à la superficie du site qui est drainée vers le ruisseau Villemaire et qui a été considérée pour établir le débit de ruissellement en condition pré-développement.

Tableau 5-1 : Taux de ruissellement pré-développement

Récurrence de la pluie	Débit maximal (L/s)	Taux de ruissellement (L/s-ha)
2 ans	42	2.0
5 ans	113	5.3
10 ans	177	8.3
50 ans	336	15.8
100 ans	452	21.2



Figure 5-1 : Superficie en condition pré-développement

6. ÉVALUATION DU DÉBIT POST-DÉVELOPPEMENT

Le Tableau 6-1 résume les débits post-développement de récurrences une fois dans deux, cinq, dix et 100 ans. Aucun contrôle de quantité ne sera effectué au bassin de rétention tel qu'expliqué à la section 3.2 Contrôle quantitatif. L'aménagement de la gestion des eaux pluviales du développement à l'ultime est montré à la Figure 7-1. La superficie totale post-développement est de 21,51 ha, soit 0,25 ha de plus que l'état pré-développement, pour tenir compte de la superficie du futur bassin de rétention.

Tableau 6-1 : Débit maximum post-développement

Récurrence de la pluie	Débit max (L/s)	Taux de ruissellement (L/s-ha)
2 ans +18 %	604	28.1
5 ans +18 %	1199	55.8
10 ans +18 %	1657	77.0
50 ans +18 %	2775	129.0
100 ans +18 %	3277	152.3

7. GESTION DES EAUX PLUVIALES

À l'état ultime de développement, c'est-à-dire lorsque les cellules d'enfouissement seront fermées sur l'ensemble du site, les eaux de ruissellement seront acheminées vers les fossés ceinturant les zones d'enfouissement vers le bassin de rétention. L'aménagement de la gestion des eaux pluviales du développement à l'ultime est montré à la Figure 7-1. Seuls les principaux fossés de drainage modélisés y sont représentés.

7.1 MODÉLISATION HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE

Le logiciel PCSWMM a été utilisé pour réaliser la modélisation hydrologique et hydraulique du site à l'étude et évaluer les débits et les volumes de ruissellement. Le logiciel a également servi à faire le dimensionnement préliminaire des ouvrages de contrôle requis pour respecter les exigences relatives à la gestion des eaux pluviales.

La méthode « *Alternative Runoff Methods* » du *Soil Conservation Service* (SCS) a été utilisée pour calculer le débit de ruissellement des sous-bassins de drainage. Les cellules d'enfouissement fermées se caractérisent par un couvert végétal sur un fond argileux imperméable et ayant de fortes pentes.

Le débit maximum de ruissellement sortant du site d'enfouissement sera atteint lorsque les cellules d'enfouissement seront fermées en totalité.

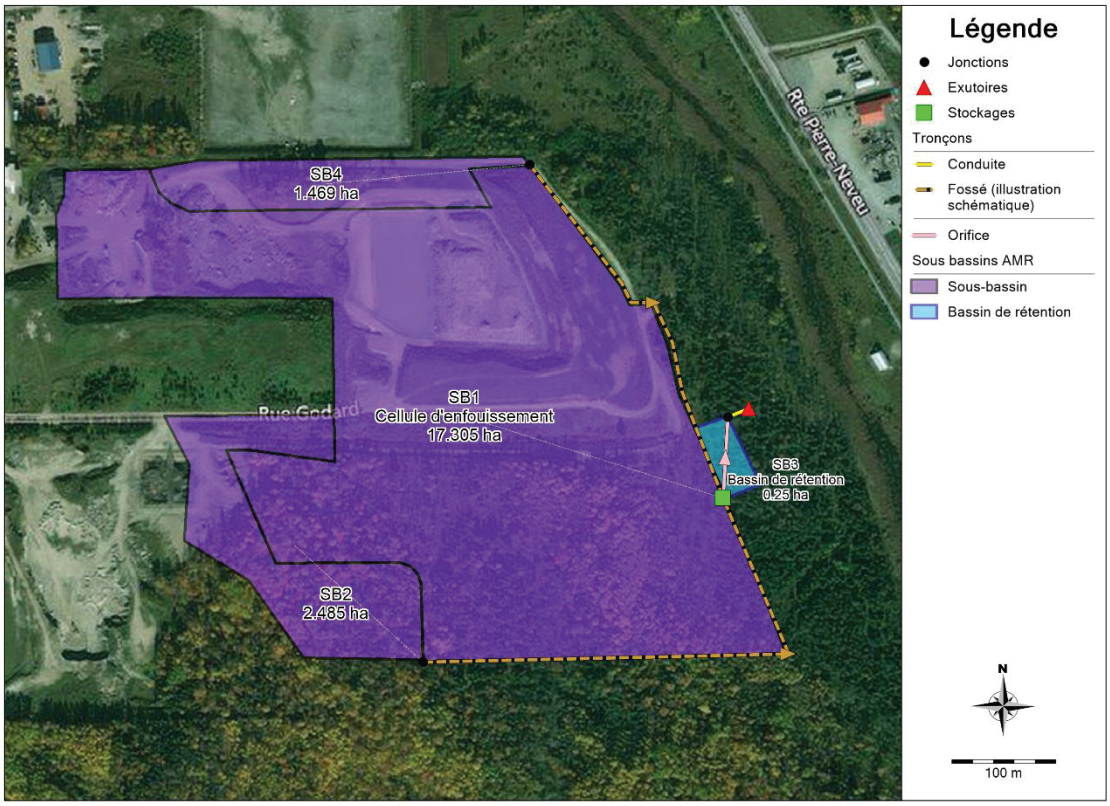


Figure 7-1 : Aménagement de la gestion des eaux pluviales proposé

7.2 CONTRÔLE QUALITATIF ET DE L'ÉROSION

Un bassin de rétention à retenue prolongée avec plan d'eau permanent muni d'un ouvrage de contrôle est proposé pour le contrôle qualitatif et le contrôle de l'érosion afin de satisfaire les exigences du MELCCFP. Les eaux pluviales générées par la pluie dite « Qualité 25 mm » doivent séjourner entre 24 et 48 heures dans le bassin de rétention pour atteindre un taux d'enlèvement des MES de 80 %. De plus, 50 % du volume des eaux doivent être évacués au maximum après le premier tiers du temps de vidange total.

Le débit maximum évacué au passage de la pluie de contrôle pour l'érosion n'excède pas le double du débit moyen évacué sur 24 heures pour 90 % du volume de contrôle de l'érosion et répond ainsi aux exigences du MELCCFP.

Le volume de la retenue permanente doit correspondre au minimum au volume requis pour le contrôle de la qualité (718 m^3). La portion du bassin de rétention associée au volume de la retenue permanente doit avoir minimum un mètre de profondeur.

Un orifice de diamètre 190 mm installé à la sortie du bassin de rétention dans une chambre de contrôle permet de rencontrer les exigences pour le contrôle qualitatif et pour le contrôle de l'érosion du post-développement. Le radier de l'orifice doit être installé au niveau au-dessus du plan d'eau de la retenue permanente.

Le dimensionnement du bassin de rétention à retenue prolongée doit contenir au minimum un volume de 1122 m^3, soit le pire cas étant associé à la pluie du contrôle de l'érosion. Les résultats préliminaires présentés au Tableau 7-1 permettent de rencontrer les exigences pour le contrôle qualitatif et pour le contrôle de l'érosion du post-développement pour le dimensionnement de la retenue prolongée. Un déversoir d'urgence devra être prévu afin de pouvoir évacuer les crues présentant des récurrences supérieures à la pluie érosion, soit celles présentées au Tableau 6-1 Débit maximum post-développement. Le dimensionnement de l'ouvrage du contrôle qualitatif et de l'érosion devra être validé aux étapes subséquentes de l'ingénierie lorsque la bathymétrie des bassins de rétention sera définie.

Tableau 7-1 : Caractéristiques de la retenue prolongée pour contrôler la pluie qualité et la pluie érosion

Diamètre de l'orifice proposé pour le contrôle	Superficie de la zone de rétention considérée (m^2)	Contrôle de la qualité			Contrôle de l'érosion		
		Débit maximal (L/s)	Volume d'eau maximum dans le bassin (m^3)	Hauteur d'eau maximum dans le bassin* (m)	Débit maximal (L/s)	Volume d'eau maximum dans le bassin (m^3)	Hauteur d'eau maximum dans le bassin* (m)
190 mm	2 500	32,2	718	0,303	43,6	1122	0,467

* *Hauteur d'eau maximum dans le bassin par rapport au plan d'eau permanent.*

7.3 CAPACITÉ HYDRAULIQUE DU COURS D'EAU JUSQU'AU RUISSEAU VILLEMAIRE

Le déversoir d'urgence du bassin de rétention à retenue prolongée ainsi que le cours d'eau récepteur en aval du déversoir doivent avoir la capacité de véhiculer les débits de ruissellement supérieurs à une récurrence 1 fois dans 2 ans, indiqués au Tableau 6-1, afin de s'assurer de ne créer aucune nuisance au milieu récepteur.

Les critères techniques de conception de la gestion des eaux pluviales tels que les pentes d'écoulement et les caractéristiques du bassin devront être considérés dès le départ à l'étape de conception des plans d'agrandissement du site. Le niveau du cours d'eau doit être considéré pour déterminer le radier de sortie du bassin de sédimentation.

8. REJET DE L'EFFLUENT DES EAUX DE SURFACE

Le Tableau 8-1 présente les caractéristiques de l'effluent en termes de débit et de volume rejetés à l'émissaire.

Tableau 8-1: Caractéristiques de l'effluent

Débit moyen basé sur la pluie « Qualité »[1]	Débit maximal de récurrence 10 ans [2]	Fréquence et durée du rejet	Volume annuel maximal rejeté à l'émissaire[3]
32,2 L/s (2 782 m³ / jour)	1 127 L/s (97 373 m³ / jour)	En fonction de la pluie.	54 324 m³/an

1) La pluie « Qualité » représente 90% des évènements pluviométriques d'une année.
2) Le débit maximal représente le débit à la sortie du bassin de rétention pour une pluie de récurrence 1 fois dans 10 ans.
3) Le volume annuel maximal rejeté à l'émissaire a été établi à partir de la quantité totale des précipitations annuelles enregistrées pour la station pluviométrique de La Macaza (ID 7033939, 1976-2022)[1]. Le calcul repose sur l'année 2017 qui présente la précipitation totale annuelle maximale (1 243 mm) ayant été observée sur les cinq dernières années.

Rédigée par :



Sabryna Lépine, ing.
Numéro OIQ : 5066843



Véronique Fortier, ing.
Numéro OIQ : 121623

p. j. Annexe A : Superficie au point de rejet du bassin versant du ruisseau Villemaire
Annexe B : Hyétogramme des pluies de conception

[1] Données climatiques quotidiennes du Gouvernement du Canada.

NOTE TECHNIQUE

ANNEXE A

Superficie au point de rejet du bassin versant du ruisseau Villemaire

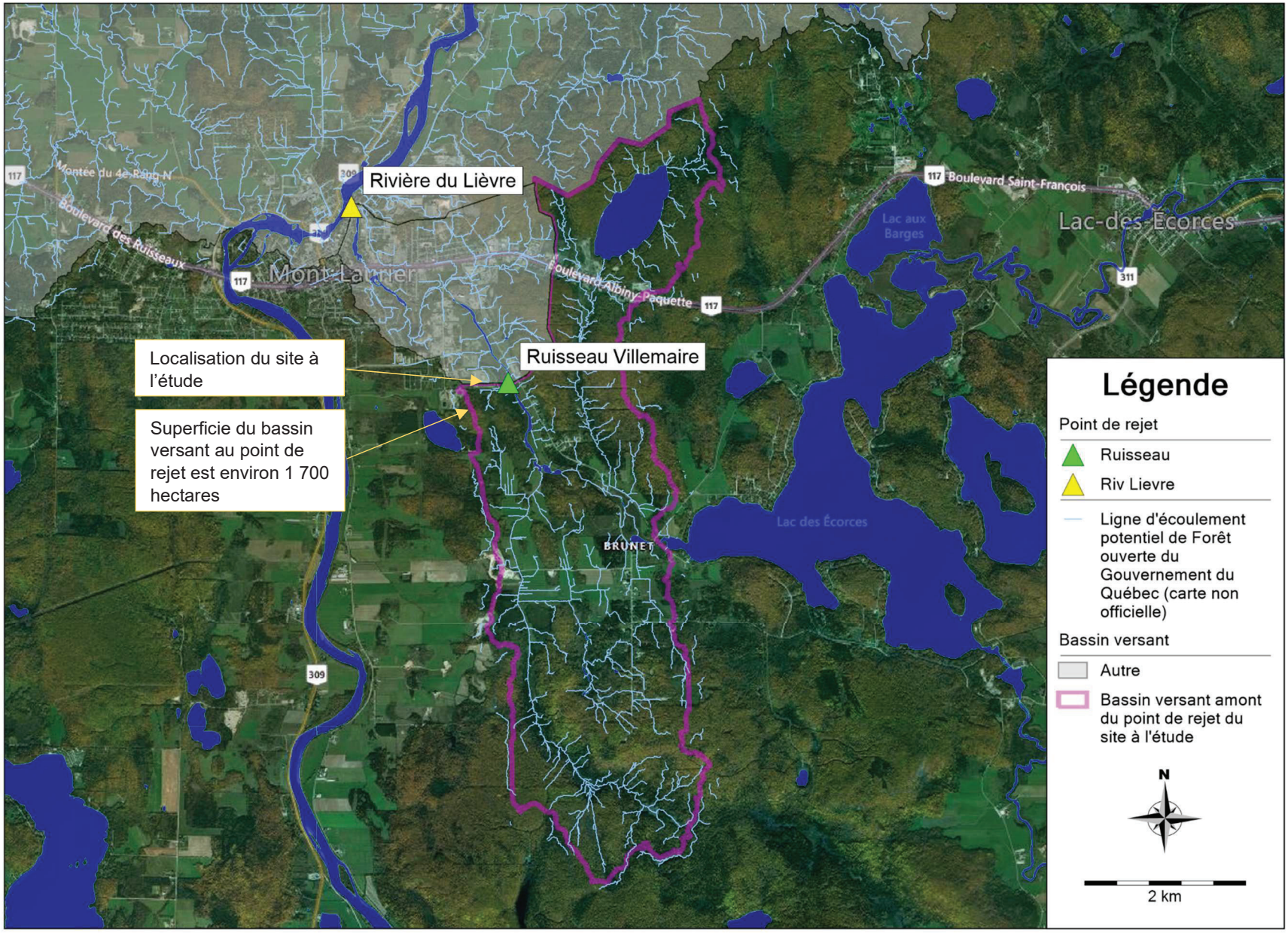


Figure A-1 : Superficie au point de rejet du bassin versant du ruisseau Villemaire

NOTE TECHNIQUE

ANNEXE B

Hyétogramme des pluies de conception

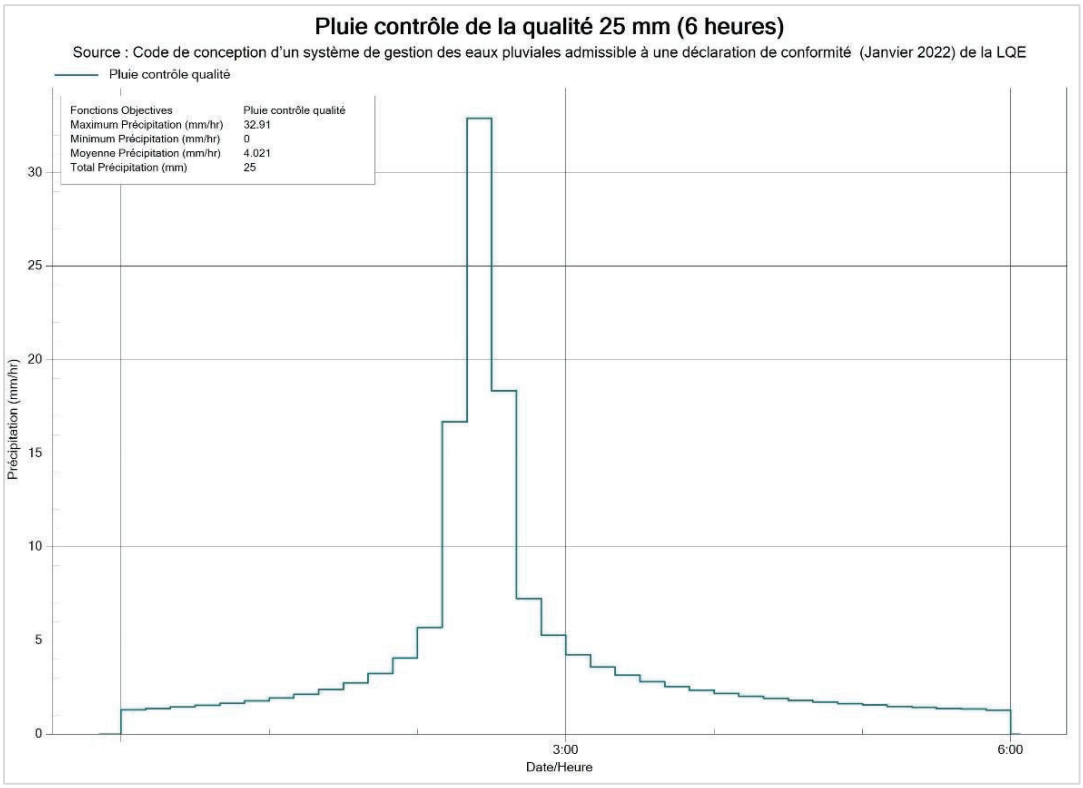


Figure B-1 : Pluie pour le contrôle de la qualité

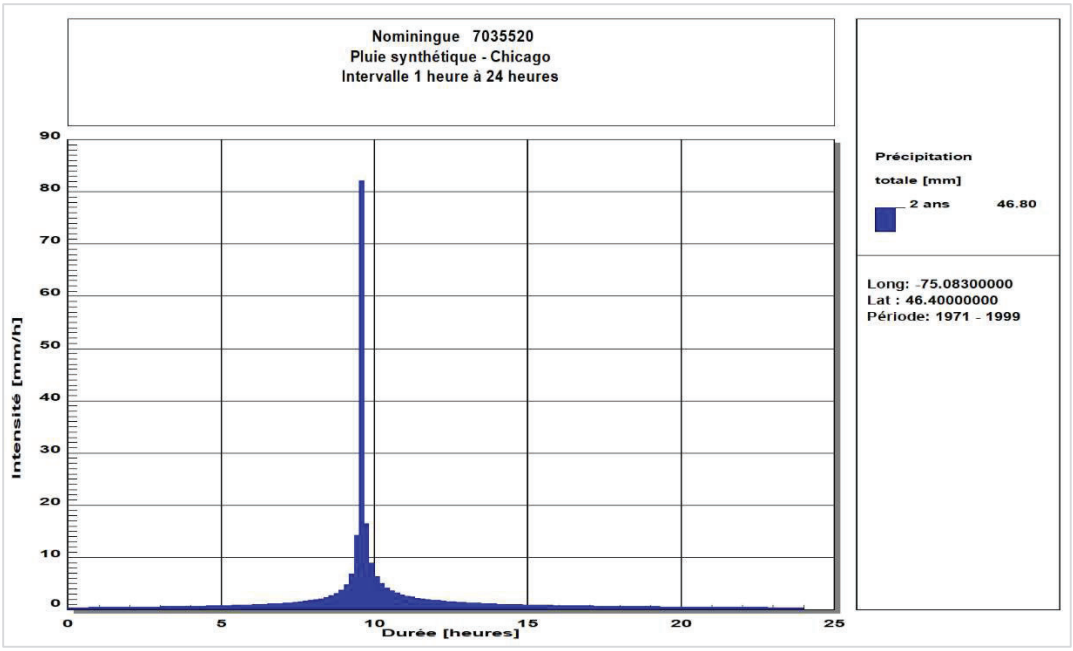


Figure B-2-1 : Hyétogramme de la pluie 2 ans de la station «Nominingue» (no 7035520, années 1971-1999) pour une durée de 24 heures

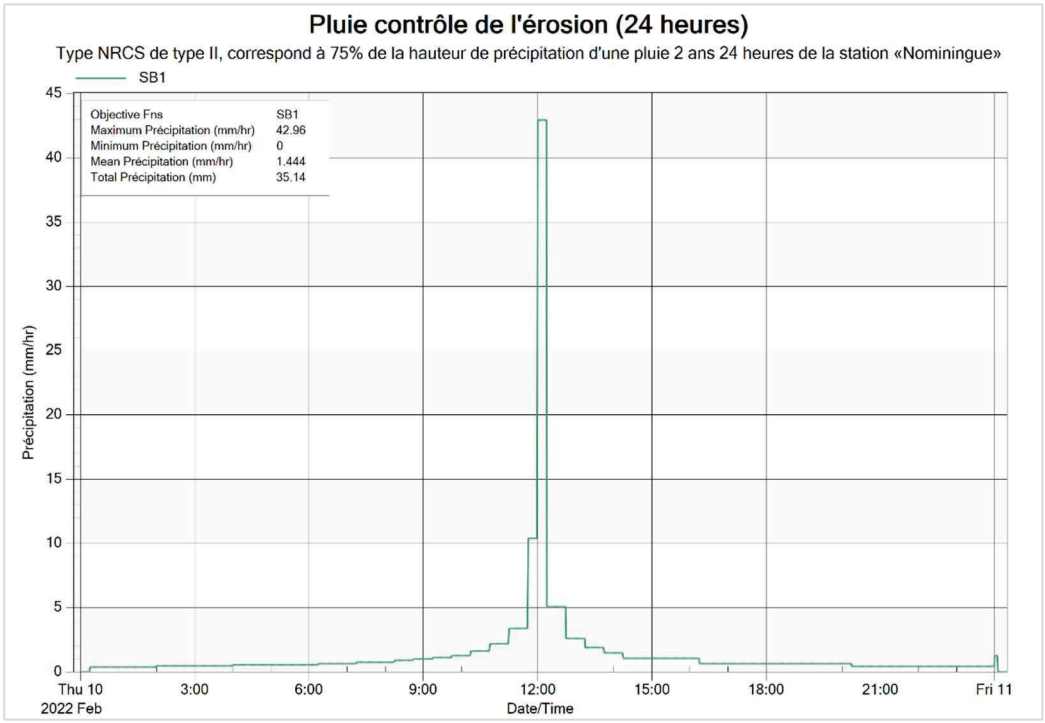


Figure B-2-2 : Pluie pour le contrôle de l'érosion durée de 24 heures

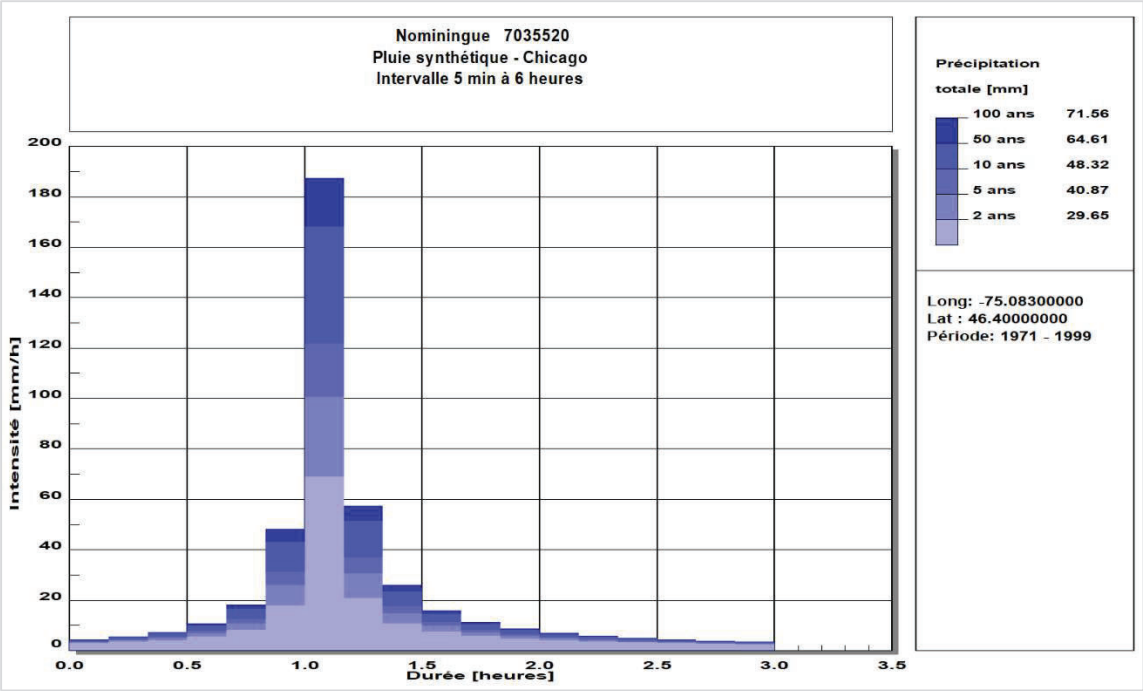


Figure B-3 : Hyétogramme des pluies de la station «Nominingue» (no 7035520, années 1971-1999) pour une durée de 3 heures

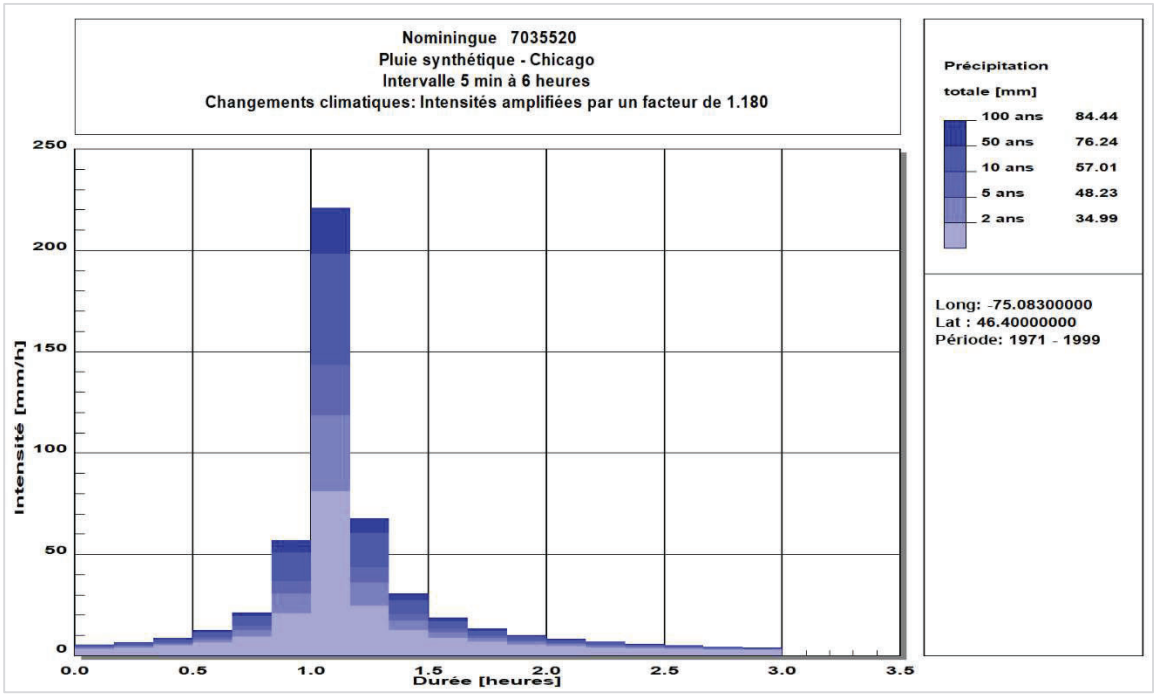


Figure B-4 : Hyétogramme des pluies de la station «Nominingue» (no 7035520, années 1971-1999) pour une durée de 3 heures, majorée de 18%

ANNEXE D – CALCULS PLUVIOMÉTRIQUES

TETRA TECH

PROJECTION DE PLUVIOMÉTRIE MAXIMUM

Client : **RIDL**
Projet : **Étude d'impact agrandissement du LET**
Contrat : **43955TT**
Date: **2023-10-19**
Préparé par: **C Motte, ing. (OIQ : 5037327)**
Vérifier par: **D. Grenier, ing. (OIQ 113956)**
Révision : **1**

CALCULS

Année de début d'opération	**2024**
Temps d'opération (en année)	**36**

	Pluviométrie maximum à l'année 2060 (en mm) dans la région du sud			
	Nord	Centre	Sud	Golfe
Pluviométrie maximum	738	1093	1220	1436
Augmentation par rapport à 2000	28%	20%	16%	15%
Augmentation par rapport à 2024	14%	10%	8%	6%

Hypothèse : Augmentation de la pluviométrie linéaire entre 2000 et 2080
Source : Ouranos_rapport 2015_Synthese Partie1_Évolution climatique du Québec - RCP 8.5 - page 18

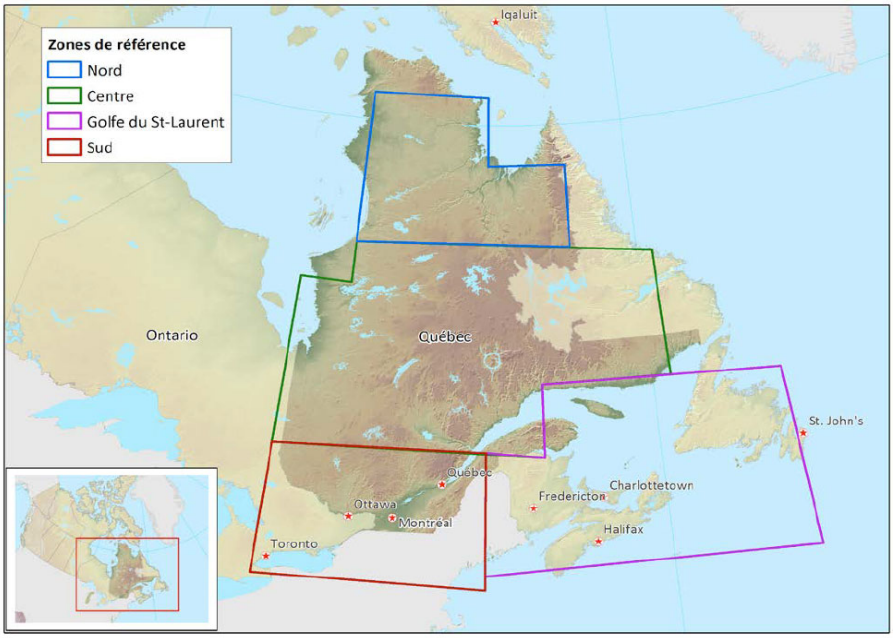


Figure 1-1 *Les quatre régions de référence utilisées dans ce document synthèse*

ANNEXE E – CALCULS CONDUITES DE DRAINAGE

Système de collecte du lixiviat

Calculs de dimensionnement

Entrées utilisateur

Variable	*Symbole*	*Valeur*	*Unité*
Superficie drainée	A_S	0.9	ha
		9,000	m^2
Hauteur des déchets	d	15	m
Installation standard		49.2	ft
Masse volumique des déchets	M.V.	1,000	kg/m^3
		62.43	pcf
Configuration du système de drainage		En «dents de scie»	
Débit d'infiltration uniforme	q_i	124.5	cm/an
		125	cm/an
		10.4	cm/mois
		3.95E-08	m/s
Perméabilité hydraulique de la couche drainante	k_p	1.00E-04	m/s
Pente de la surface imperméable perpendiculairement aux drains	α	2	%
		0.0200	rad
Pente des conduites de drainage	β	0.5	%
		0.0050	rad
Pente des conduites de drainage	θ	0.50	%
		0.0050	rad
Distance entre les drains	L	30.0	m
Type de conduite	Diamètre	6	in
	DR	11	
Diamètre intérieur des conduites	D_I	5.348	in
		0.136	*m*
Diamètre extérieur	D_O	6.630	in
Diamètre moyen	D_M	5.989	in
Épaisseur minimale de la paroi	t_{min}	0.602	in
Centroïde	z	0.321	in
Module d'élasticité de la conduite (PEHD)	E	28,000	psi
Longueur de la conduite perforée	L_C	370	m
		370	m
		1214	ft
Coefficient de Manning	n	0.02	
Caractéristiques de la couche drainante			
Sable grossier	μ	0.15	*Ratio Poisson*
90% std. Proctor			*Compactage*
Module de réaction du sol	M_S	1800	psi

Résultats

Accumulation en fond de cellule

Max.	30	cm

Giroud et Houlihan (1995)

h_{max} =	0.248	m
	24.8	cm

Dimensionnement des conduites

n	0.02	
A	0.014	m^2
r_h	0.034	m
β	0.005	rad
Débit de pointe admissible		
Q_o =	5.37	L/s
	464	m^3/d
Débit réel		
Q =	0.36	L/s
	31	m^3/d
Rapport Q_0 / Q		
	6.6%	

Résistance des conduites

Compression			Déflection			Flambage		
Contrainte en compression			Déflection admissible			Contrainte de flambage critique		
S =	117	psi		5.0%		P_{CR} =	280	psi
Limite admissible				0.30	in	Contraintes réelles		
S_{max} =	800	psi	Déflection réelle			P_E =	21	psi
			ΔX / D_M =	2.5%		Facteur de sécurité		
				0.15	in	S.F. =	13.1	

Préparé par D. Grenier 113957 juin-22

ANNEXE F – PROGRAMME D'ASSURANCE QUALITÉ

RÉGIE INTERMUNICIPALE
DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

Programme d'assurance qualité

Lieu d'enfouissement technique
Émis pour rapport technique



TETRA TECH

Projet : 43955TT
Révision : 0
Septembre 2022

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.

Programme d'assurance qualité

Projet : 43955TT
Révision 0
Septembre 2022

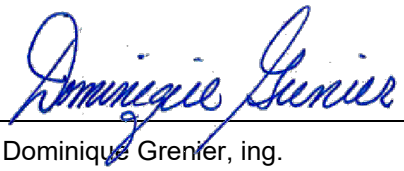
PRÉSENTÉ À :

Monsieur Jimmy Brisebois
Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre (RIDL)
1064, rue Industrielle
Mont-Laurier (Québec)
J9L 3V6

PRÉPARÉ PAR :

Tetra Tech
1205, rue Ampère, bur. 310
Boucherville (Québec)
J4B 7M6

Préparé par :



2022-09-21

Dominique Grenier, ing. — Date
No OIQ : 113956

SUIVI DES RÉVISIONS

Révision no	Description	Date	Par
0	**Émis pour rapport technique**	**Septembre 2022**	**DG**

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

2 DÉFINITIONS 1

3 QUALIFICATION DES INTERVENANTS 2

3.1 Manufacturier des géosynthétiques 2
3.2 Installateur des géosynthétiques 2

4 RÉUNIONS 3

5 GÉOSYNTHÉTIQUES 3

5.1 Introduction 3
5.2 Certification du Manufacturier des géosynthétiques 4
5.3 Transport des géosynthétiques 4
5.4 Réception et manipulation des géosynthétiques 5
5.5 Entreposage des géosynthétiques 5
5.6 Assurance qualité construction des géosynthétiques 5
5.6.1 Géomembranes 6
5.6.2 Géotextiles 7
5.6.3 Géofilets 8
5.6.4 Géocomposites bentonitiques 9
5.6.5 Géocomposites de drainage 9
5.7 Tranchée d'ancrage des géosynthétiques 10
5.8 Acceptation des surfaces d'assise 10
5.9 Installation des géomembranes 11
5.9.1 Déploiement et identification des panneaux de géomembranes 11
5.9.2 Conditions météorologiques 12
5.9.3 Essais de calibration 12
5.9.4 Soudures des géomembranes 13
5.9.5 Équipements de contrôle requis 14
5.9.6 Essais non destructifs 14
5.9.7 Essais destructifs 16
5.9.8 Défauts et réparations 17
5.9.9 Rapport de l'Installateur 18
5.10 Installation des géotextiles 19
5.11 Installation des géofilets 19
5.12 Installation des géocomposites bentonitiques 19
5.12.1 Manipulation et entreposage 19
5.12.2 Installation et réparations 20
5.13 Installation des géocomposites de drainage 21
5.14 Fréquence des essais d'assurance qualité sur les géosynthétiques 22

6 SOLS ET MATÉRIAUX GRANULAIRES 23

6.1 Introduction 23
6.2 Définitions 23
6.3 Inspection des géosynthétiques et des assises 23
6.4 Certification des sols et matériaux granulaires 23
6.5 Entreposage des sols et matériaux granulaires 24

6.6 Méthodes de mesures des épaisseurs 24
6.7 Assurance qualité construction des sols et matériaux granulaires 24
6.7.1 Couches de drainage 25
6.7.2 Pierre d'enrobage 25
6.7.3 Couche de sols de protection 26
6.7.4 Couche de sols aptes à la végétation (terre végétale) 27
6.7.5 Sols contaminés 27
6.8 Mise en place des sols et matériaux granulaires 28
6.9 Fréquence des essais d'assurance qualité sur les sols et matériaux granulaires 28

7 CONDUITES 29

8 PUITS DE CONTRÔLE 29

9 ARPENTAGE 30

9.1 Introduction 30
9.2 Surfaces et pentes 30

10 DOCUMENTATION ET ATTESTATION DE CONFORMITÉ 31

10.1 Introduction 31
10.2 Rapport quotidien de chantier 31
10.3 Avis de changement 31
10.4 Plans finaux et rapport de conformité 31
10.5 Attestation de conformité 32

1 INTRODUCTION

Le présent programme d'assurance qualité est une version préliminaire qui sera mis à jour lors du dépôt de la demande d'autorisation ministérielle. L'objectif de ce programme est de s'assurer que les composantes du LET sont construites conformément aux dispositions du REIMR, aux plans et devis et aux règles de l'art dans ce domaine.

Notez que le document sous sa forme actuelle traite principalement de l'imperméabilisation des cellules du LET (fond et recouvrement final). Toutefois, les mêmes procédures s'appliquent pour chaque composante du LET lorsque ces mesures sont pertinentes. Au besoin, ce programme pourra être revu dans la cadre d'une demande d'autorisation ministérielle future si des composantes nouvelles, n'étant pas couvertes par le présent programme, étaient ajoutées.

2 DÉFINITIONS

Les termes clés utilisés dans le présent programme d'assurance qualité sont définis comme suit :

Contrôle qualité manufacturier : Système d'inspection et de mesures de vérification utilisé par le manufacturier afin de contrôler les matériaux manufacturés.

Assurance qualité manufacturier : Programme d'activités visant à s'assurer que le contrôle qualité manufacturier est implanté et fonctionne de façon effective.

Contrôle qualité construction : Programme d'activités visant, par des inspections et des essais, à s'assurer que les travaux de construction sont conformes aux exigences des plans et devis. Le contrôle qualité construction est réalisé par l'entrepreneur et/ou l'installateur de géosynthétiques.

Assurance qualité construction : Programme d'activités visant à s'assurer que le contrôle qualité construction est implanté et fonctionne de façon effective et que les travaux sont conformes aux plans et devis. L'assurance qualité construction est réalisée par le Consultant.

Manufacturier : Le manufacturier est l'intervenant responsable de la production des géosynthétiques. Il est aussi responsable de fournir la documentation requise concernant les matériaux et les caractéristiques des produits incluant les essais réalisés et les mesures de contrôle qualité en place durant la production.

Transporteur : Le transporteur est responsable du transport entre l'usine de fabrication et le chantier.

Le Maître de l'ouvrage ou Propriétaire : Le Maître de l'ouvrage ou Propriétaire est la personne physique ou morale pour le compte de qui les travaux sont exécutés.

Le Maître d'œuvre ou Consultant: Le Maître d'œuvre ou Consultant est le représentant légal du Propriétaire. Il est responsable de la conception, des plans et devis, de la surveillance des travaux ainsi que de l'application du programme d'assurance qualité.

L'entrepreneur général (Entrepreneur) : L'entrepreneur général est l'intervenant responsable vis-à-vis les exigences de tous les documents contractuels, de tous les travaux à effectuer ainsi que du contrôle qualité construction de ces travaux. L'entrepreneur général est responsable des travaux réalisés par l'un ou l'autre de ses sous-traitants et il est aussi responsable de tous les matériaux fournis par l'un ou l'autre de ses fournisseurs. L'entrepreneur général est également responsable de la garantie des travaux exécutés par ses sous-traitants et des matériaux fournis par ses fournisseurs.

L'Installateur des géosynthétiques (Installateur) : L'installateur des géosynthétiques est l'entrepreneur responsable du transport, du déchargement, de la manipulation, de l'entreposage, de la mise en place, de la soudure, du chargement contre le soulèvement par le vent ainsi que de tous les aspects relatifs à l'installation des géosynthétiques.

Contrôleur en assurance qualité : Au sein de l'équipe de l'Installateur, le contrôleur en assurance qualité est la personne responsable du contrôle et de l'assurance qualité pour l'installation des géosynthétiques.

Laboratoire d'assurance qualité : Les laboratoires d'assurance qualité sont les intervenants indépendants responsables des différents essais relatifs au programme d'assurance qualité (géosynthétiques, sols).

3 QUALIFICATION DES INTERVENANTS

Les qualifications des principaux intervenants sont décrites dans les prochaines sections.

3.1 MANUFACTURIER DES GÉOSYNTHÉTIQUES

Le Manufacturier doit démontrer qu'il possède l'expérience et les ressources nécessaires à la réalisation du projet. Il doit soumettre une liste de projets auxquels il a participé en tant que Manufacturier. Cette liste doit comprendre les informations suivantes :

- Identification du projet;
- Nom du client;
- Types de matériaux géosynthétiques;
- Quantité approximative.

3.2 INSTALLATEUR DES GÉOSYNTHÉTIQUES

L'Installateur doit démontrer qu'il possède l'expérience et les ressources nécessaires (personnel et équipement de chantier) à la réalisation du projet. Il doit soumettre une liste de cinq (5) projets auxquels il a participé en tant qu'Installateur au cours des cinq (5) dernières années, dont trois (3) projets d'installation de géosynthétiques dans un lieu d'enfouissement technique au Québec.

Cette liste doit comprendre les informations suivantes :

- Identification du projet;
- Nom du client;
- Application et types de géosynthétiques;
- Quantité approximative.

De plus, l'Installateur doit soumettre une liste de projets totalisant au moins 400 000 mètres carrés installés pour son superviseur et/ou son contremaître, 200 000 mètres carrés installés pour chacun de ses maîtres soudeurs et 200 000 mètres carrés installés pour chacun de ses soudeurs, ces listes doivent comprendre les mêmes informations que celles mentionnées précédemment.

4 RÉUNIONS

Avant le début des travaux, une réunion de démarrage de chantier doit être tenue entre l'Entrepreneur, l'Installateur, le Propriétaire et le Consultant. Les points suivants devront être discutés (en ce qui a trait à l'assurance qualité des travaux) :

a. Responsabilités de chaque intervenant;

b. Lignes d'autorité et de communication;

c. Production et distributions des différents rapports;

d. Échéancier des opérations;

e. Visite du chantier pour établir les endroits d'entreposage et de disposition des différents matériaux;

f. Plan de déploiement des géomembranes et numérotation des panneaux;

g. Procédures d'essai des machines à souder;

h. Procédures de réparations.

Suite au début des travaux, le Consultant et l'Entrepreneur doivent tenir des réunions de chantier à une fréquence minimale de deux (2) réunions par mois, à moins que le Consultant détermine que la fréquence des réunions puisse être réduite. Les réunions ont pour but de bien planifier les différentes étapes de construction ainsi que d'anticiper et de corriger les problèmes ou difficultés rencontrés.

Le Consultant doit préparer un procès-verbal de chaque réunion tenue et le soumettre aux participants pour approbation dans les dix (10) jours suivant la rencontre. Si aucun commentaire n'est émis durant cette période, le procès-verbal sera considéré approuvé.

5 GÉOSYNTHÉTIQUES

5.1 INTRODUCTION

Cette section du programme d'assurance qualité couvre l'installation des géosynthétiques lors de l'aménagement des cellules, du recouvrement final des cellules et de la construction d'ouvrages connexes nécessitant l'usage de géosynthétiques.

La fabrication, le transport, l'entreposage et l'installation des géosynthétiques incluant les géomembranes, les géotextiles, les géofilets, les géocomposites de drainage, et les géocomposites bentonitique, doivent se faire conformément au présent programme d'assurance qualité, aux spécifications techniques du projet inclus au devis et selon les recommandations et spécifications du Manufacturier.

Le Consultant doit documenter les inventaires, les essais et l'installation de tous les géosynthétiques.

Les sections 5.1 à 5.8 sont applicables à tous les géosynthétiques. Les mesures particulières concernant chacun des géosynthétiques en particulier sont incluses aux sections 5.9 à 5.13.

5.2 CERTIFICATION DU MANUFACTURIER DES GÉOSYNTHÉTIQUES

Avant l'expédition des géosynthétiques, les certificats de conformité des rouleaux doivent être fournis au Consultant. Ainsi, le Manufacturier de géosynthétique doit fournir au Consultant les documents suivants :

- Un tableau des propriétés des géosynthétiques incluant, au minimum, les résultats pour les propriétés spécifiées au devis et les méthodes d'analyses pour les différents essais;
- Une liste des différents polymères entrant dans la fabrication des géosynthétiques;
- Les procédures et fréquences d'échantillonnage;
- Des certificats de contrôle qualité garantissant que les géosynthétiques fournis rencontrent les propriétés exigées aux spécifications techniques du devis. Ces certificats doivent contenir :
    - ◊ L'identification du type de géosynthétique et les numéros de rouleaux;
    - ◊ Le résultat des tests de contrôle qualité;
    - ◊ Un tableau des propriétés des géosynthétiques incluant, au minimum les propriétés spécifiées et les procédures pour les différents tests;
    - ◊ Une liste des différents polymères et le résultat des différents tests;
    - ◊ Un certificat garantissant que les géosynthétiques rencontrent les propriétés exigées.

Le Manufacturier doit identifier les rouleaux avec l'information suivante :

- Le nom du manufacturier;
- Le type de géosynthétique;
- L'épaisseur du géosynthétique;
- Le numéro du rouleau;
- Les dimensions du rouleau;
- La date de fabrication.

Le Consultant doit réviser la documentation des manufacturiers afin de vérifier que tous les géosynthétiques rencontrent les spécifications techniques du projet incluses au devis, que des mesures de contrôle qualité adéquates ont été prises durant le procédé de fabrication et que les méthodes pour tester les géosynthétiques en usine sont conformes.

5.3 TRANSPORT DES GÉOSYNTHÉTIQUES

Les rouleaux de géosynthétiques doivent être emballés et transportés de façon appropriée pour éviter tout dommage. Le mode de transport jusqu'au site doit assurer l'intégrité des rouleaux. La livraison des rouleaux est sous la responsabilité du Transporteur/Installateur de géosynthétiques.

L'Entrepreneur doit fournir au Consultant ou au Propriétaire les bons de livraison pour chaque envoi de géosynthétiques.

À l'arrivée des géosynthétiques, le Consultant doit inspecter les rouleaux afin de détecter tout dommage encouru durant le transport ou le déchargement.

5.4 RÉCEPTION ET MANIPULATION DES GÉOSYNTHÉTIQUES

Les rouleaux de géosynthétiques doivent être déchargés et manipulés de façon appropriée afin de prévenir les dommages et selon les exigences des normes ASTM D4873 et ASTM D5888. Les recommandations du Manufacturier à cet effet doivent être observées. Le déchargement et l'entreposage des matériaux géosynthétiques sont sous la responsabilité de l'Installateur. Advenant le cas où les géosynthétiques sont livrés avant l'arrivée du personnel de l'Installateur, l'Installateur peut déléguer l'activité du déchargement à l'Entrepreneur qui peut procéder au déchargement sous la surveillance du Consultant ou du Propriétaire. L'Installateur demeure toutefois responsable du déchargement et de la manipulation. Le matériel, une fois déchargé, doit être déposé, soit sur :

- Une surface plane et libre de tous débris pouvant endommager les géosynthétiques;
- Des supports adéquats conçus pour protéger les géosynthétiques.

L'installateur doit vérifier les points suivants avant le déchargement :

- S'assurer que l'équipement utilisé pour le déchargement ne risque pas d'endommager les géosynthétiques;
- S'assurer que le personnel manipule les rouleaux avec précaution.

Tout au long des travaux; de l'arrivée au site à l'acceptation des travaux, le Consultant doit vérifier que l'Installateur manipule les géosynthétiques selon les procédures recommandées par les manufacturiers.

5.5 ENTREPOSAGE DES GÉOSYNTHÉTIQUES

L'Entrepreneur doit prévoir, sur le chantier, un endroit adéquat pour entreposer les géosynthétiques. Cet endroit doit avoir été préalablement entendu entre l'Installateur et le Propriétaire et approuvé par le Consultant. Cet endroit doit être choisi de manière à minimiser le transport et les manipulations sur le chantier. L'espace d'entreposage doit être à l'abri du vandalisme, du passage des véhicules, être sec et protégé des accumulations d'eau causées par le ruissellement. L'aire d'entreposage doit, autant que possible, être située à proximité de la zone des travaux.

Les géosynthétiques doivent demeurer dans leur emballage de livraison jusqu'à leur installation. L'Installateur (ou l'Entrepreneur en l'absence de l'Installateur) doit s'assurer d'empiler les rouleaux en respectant les recommandations des manufacturiers.

Les rouleaux de géotextile, de géocomposite de drainage et de géocomposite bentonitique doivent demeurer dans leur emballage original jusqu'au moment de leur installation afin de les protéger contre les rayons du soleil, les ultraviolets, la chaleur, la boue, la poussière, les débris et les rongeurs. Si l'emballage est endommagé et le géosynthétique apparaît altéré, le Consultant doit demander à l'Installateur de retirer la partie endommagée et/ou de réaliser certains essais.

Le Consultant doit vérifier que les géosynthétiques sont entreposés à un endroit entendu entre le Propriétaire et l'Installateur en conformité avec les recommandations du Manufacturier et de l'Installateur. L'entreposage des géosynthétiques au site des travaux est sous la responsabilité de l'Installateur.

5.6 ASSURANCE QUALITÉ CONSTRUCTION DES GÉOSYNTHÉTIQUES

Lors de la livraison des géosynthétiques, le Consultant ou le Propriétaire doit prélever des échantillons aux fins de vérifications par un laboratoire d'assurance qualité indépendant. Les méthodes d'échantillonnage doivent être conformes aux normes ASTM D4354 et ASTM D6072 et aux exigences du laboratoire d'assurance qualité. Les certificats de conformité du Manufacturier doivent être soumis au Consultant avant l'échantillonnage des rouleaux.

À la demande du Consultant, l'Installateur (ou l'Entrepreneur) doit fournir l'équipement et le personnel requis pour prélever les échantillons.

Le tableau à la fin de la présente section (section 5.14) résume les vérifications d'assurance qualité à réaliser selon le type de géosynthétique.

5.6.1 Géomembranes

Échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage doit être d'un échantillon à chaque 10 000 m^2 de géomembrane. Au moins un échantillon par lot de fabrication doit être prélevé pour être soumis à des essais en laboratoire. Aux fins de la présente, un lot est constitué d'un groupe de rouleaux numérotés de façon successive et provenant de la même machine de fabrication. L'échantillon doit être prélevé sur une longueur de 0,75 mètre après avoir retiré un tour de rouleau.

Les rouleaux de géomembrane doivent provenir d'un nombre minimal de lots différents et leur fabrication ne doit pas avoir été faite depuis plus de trois (3) mois.

Quant aux soudures réalisées pour l'assemblage des géomembranes, la fréquence d'échantillonnage pour les essais destructifs soumis à des essais en laboratoire est d'un (1) échantillon par 150 mètres de soudures.

Essais en laboratoire

Les essais à effectuer sur les géomembranes sont :

Propriété physique / Paramètre	Méthode d'essai
Épaisseur (lisse)	ASTM D5199
Épaisseur (texturée)	ASTM D5994
Hauteur d'aspérités (texturée)	ASTM D7466
Densité	ASTM D1505/D792
Contenu en noir de carbone	ASTM D4218
Dispersion du noir de carbone	ASTM D5596
Temps d'induction à l'oxydation (OIT)	ASTM D3895
Tension au seuil d'écoulement/rupture	ASTM D6693
Élongation au seuil d'écoulement/rupture	ASTM D6693
Résistance à la déchirure	ASTM D1004
Résistance à la perforation	ASTM D4833
Résistance à la fissuration sous contrainte (stress-cracking) *Applicable pour les géomembranes de PEHD seulement*	ASTM D5397

Note : La fréquence d'essai pour la résistance à la fissuration sous contrainte peut être réduite à un (1) échantillon par 2 lots de fabrication de résine tel que recommandé dans la norme GRI-GM10 « *The Stress Crack Resistance of HDPE geomembrane Sheet* ». De plus, étant donné le temps de réalisation de cet essai (500 heures), à la discrétion du Consultant responsable de l'application du programme d'assurance qualité, les résultats du Contrôle Qualité Manufacturier pourraient être utilisés en remplacement des essais d'Assurance Qualité Construction.

Les essais à réaliser sur les soudures des géomembranes sont :

Propriété physique / Paramètre	Méthode d'essai
Résistance au cisaillement	ASTM D6392
Résistance au pelage	ASTM D6392

Note : Tel que prévu dans la norme GRI-GM19 « *Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Polyolefin Geomembranes* », la fréquence de prélèvements d'échantillons pour la réalisation d'essais destructifs sur les soudures de géomembrane peut être réduite ou augmentée à la discrétion du Consultant selon les résultats obtenus.

Résultats

Les résultats de laboratoire doivent être envoyés au Consultant pour analyse et pour détermination de la conformité des géomembranes. Les normes GRI-GM13 « *Test Methods, Test Properties and Testing Frequency for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes* » et GRI-GM17 « *Test Methods, Test Properties and Testing Frequency for Linear Low Density Polyethylene (LLDPE) Smooth and Textured Geomembranes* » contiennent des provisions pour l'acception des géomembranes qui pourront être utilisées à la discrétion du Consultant.

Si les résultats des essais énumérés précédemment ne sont pas conformes aux exigences des spécifications techniques du projet incluses au devis, le lot au complet doit être rejeté à moins que le Consultant décide de faire tester d'autres échantillons du même lot. Dans ce cas, le Consultant prélève un échantillon sur les rouleaux précédant et suivant le rouleau défectueux. Si les résultats démontrent que les deux (2) rouleaux sont conformes, le lot est accepté à l'exception du rouleau défectueux.

Si le rouleau précédent passe les tests, mais que le rouleau suivant le rouleau défectueux n'est pas conforme, alors on peut accepter les rouleaux précédents. Si le rouleau suivant passe, mais que le rouleau précédent échoue les tests, on peut accepter les rouleaux suivant le rouleau défectueux.

Seuls les rouleaux spécifiquement identifiés conformes par le Consultant pourront être déployés.

5.6.2 Géotextiles

Échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage doit être d'un échantillon à chaque 10 000 m^2 de géotextile. Au moins un échantillon par lot de fabrication doit être prélevé pour être soumis à des essais en laboratoire. L'échantillon doit être prélevé sur une longueur de un (1) mètre après avoir retiré un tour de rouleau.

Essais de laboratoire

Deux (2) types de géotextiles sont couverts par le présent programme d'assurance qualité. Il s'agit de géotextile de protection et de géotextiles de séparation.

Les essais à effectuer sur les géotextiles de protection sont :

Propriété physique / Paramètre	Méthode d'essai
Masse surfacique	ASTM D5261/CGSB 148.1 N^o 2
Résistance à la déchirure	ASTM D4533/CGSB 4.2 N^o 12.2
Résistance au poinçonnement	ASTM D6241

Les essais à effectuer sur les géotextiles de séparation sont :

Propriété physique / Paramètre	Méthode d'essai
Résistance à la déchirure	ASTM D4533/CGSB 4.2 N° 12.2
Résistance à la rupture	ASTM D4632/CGSB 148.1 N° 7.3
Élongation à la rupture	ASTM D4632/CGSB 148.1 N° 7.3
Permittivité et/ou perméabilité	ASTM D4491/CGSB 148.1 N° 4
Ouverture de filtration (AOS/FOS)	ASTM D4751/CGSB 148.1 N° 10

Note : Pour les géotextiles, à la discrétion du Consultant responsable de l'application du programme d'assurance qualité et selon l'application prévue, les résultats du Contrôle Qualité Manufacturier pourraient être utilisés en remplacement des essais d'Assurance Qualité Construction.

Résultats

Les résultats de laboratoire doivent être envoyés au Consultant pour analyse et pour détermination de la conformité des géotextiles.

Si les résultats ne sont pas conformes aux exigences des spécifications techniques du projet incluses au devis, le lot au complet doit être rejeté à moins que le Consultant décide d'isoler le rouleau défectueux selon la méthode décrite pour les géomembranes à la section 5.6.1.

5.6.3 Géofilets

Échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage doit être d'un échantillon à chaque 10 000 m^2 de géofilet. Au moins, un échantillon par lot de fabrication doit être prélevé pour être soumis à des essais en laboratoire. Un lot est constitué d'un groupe de rouleaux numérotés de façon successive et provenant de la même machine de fabrication. L'échantillon doit être prélevé sur une longueur de un (1) mètre après avoir retiré un tour de rouleau.

Essais en laboratoire

Les essais à effectuer sur les géofilets sont :

Propriété physique / Paramètre	Méthode d'essai
Épaisseur	ASTM D5199
Densité	ASTM D1505/D792
Contenu noir de carbone	ASTM D4218
Indice de fluidité de la résine	ASTM D1238
Transmissivité	ASTM D4716
Résistance en compression/contrainte au seuil d'écoulement	ASTM D6364

Résultats

Les résultats de laboratoire doivent être envoyés au Consultant pour analyse et pour détermination de la conformité des géofilets.

Si les résultats ne sont pas conformes aux exigences des spécifications techniques du projet incluses au devis, le lot au complet doit être rejeté à moins que le Consultant décide d'isoler le rouleau défectueux selon la méthode décrite pour les géomembranes à la section 5.6.1.

5.6.4 Géocomposites bentonitiques

Échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage doit être d'un échantillon à chaque 10 000 m^2 de géocomposites bentonitiques. Au moins un échantillon par lot de fabrication doit être prélevé pour être soumis à des essais en laboratoire. Un lot est constitué d'un groupe de rouleaux numérotés de façon successive et provenant de la même machine de fabrication. L'échantillon doit être prélevé sur une longueur de un (1) mètre après avoir retiré un tour de rouleau.

Essais en laboratoire

Les essais à effectuer sur les géocomposites bentonitiques sont :

Propriété physique / Paramètre	Méthode d'essai
Masse surfacique (géocomposite et bentonite sèche)	ASTM D5993
Indice de gonflement (bentonite)	ASTM D5890
Volume de filtrat (bentonite)	ASTM D5891
Résistance à la délamination (géocomposite)	ASTM D6496
Résistance à la traction (géocomposite)	ASTM D6768
Flux indicatif / Perméabilité (bentonite)	ASTM D5887

Résultats

Les résultats de laboratoire doivent être envoyés au Consultant pour analyse et pour détermination de la conformité des géocomposites bentonitiques.

Si les résultats ne sont pas conformes aux exigences des spécifications techniques du projet incluses au devis, le lot au complet doit être rejeté à moins que le Consultant décide d'isoler le rouleau défectueux selon la méthode décrite pour les géomembranes à la section 5.6.1.

5.6.5 Géocomposites de drainage

Échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage doit être d'un échantillon à chaque 10 000 m^2 de géocomposites de drainage. Au moins un échantillon par lot de fabrication doit être prélevé pour être soumis à des essais en laboratoire. Un lot est constitué d'un groupe de rouleaux numérotés de façon successive et provenant de la même machine de fabrication. L'échantillon doit être prélevé sur une longueur de un (1) mètre après avoir retiré un tour de rouleau.

Essais en laboratoire

Les essais à effectuer sur les géocomposites de drainage utilisés dans le recouvrement final sont :

Propriété physique / Paramètre	Méthode d'essai
Transmissivité	ASTM D4716
Masse surfacique	ASTM D5261/CGSB 148.1 N° 2
Résistance à la déchirure	ASTM D4533/CGSB 4.2 N° 12.2
Tension à la rupture	ASTM D4632/CGSB 148.1 N° 7.3
Résistance au poinçonnement	ASTM D6241
Ouverture de filtration (FOS/AOS)	CGSB 148.1 No 10/ASTM D4751

5.7 TRANCHÉE D'ANCRAGE DES GÉOSYNTHÉTIQUES

La tranchée d'ancrage doit être excavée par l'Entrepreneur selon les plans et devis avant le déploiement des géosynthétiques.

Des précautions doivent être prises afin d'éviter de faire des plis dans les géomembranes lorsqu'elles sont disposées dans la tranchée d'ancrage. L'utilisation de piquets comme système d'ancrage temporaire des géosynthétiques est interdite.

L'entrepreneur général doit attendre l'approbation du Consultant et de l'Installateur avant de procéder au remplissage de la tranchée d'ancrage.

5.8 ACCEPTATION DES SURFACES D'ASSISE

L'Entrepreneur est responsable de la mise en forme de la surface qui sert d'assise aux géosynthétiques et il doit coordonner ses travaux avec l'Installateur. Préalablement à l'installation des géosynthétiques, le Consultant doit s'assurer des points suivants :

- Les alignements, niveaux de l'assise et ornières dus à la machinerie respectent les plans et devis du projet;
- La surface a été nettoyée et compactée de manière à ce qu'elle soit exempte de toute végétation, irrégularité, dépression ou changement abrupt en élévation;
- La surface a été débarrassée de toutes racines, roches de plus de 50 mm ou plus de diamètre ou autres débris qui risquent d'endommager les géosynthétiques;
- Un ingénieur s'est assuré que la densité de l'assise rencontre bien les exigences du contrat;
- Et qu'à aucun endroit sur l'assise, la teneur en eau n'est excessive;
- Aucune surface n'a subi de dégradation ou déformation excessive par l'eau, le vent ou autre phénomène.

L'installateur doit confirmer, par écrit, avant le déploiement, que l'état de l'assise sur laquelle les géosynthétiques doivent être installés est accepté. Le certificat d'acceptation doit être fourni au Consultant avant le début du déploiement des géosynthétiques sur la surface en question. L'Installateur peut accepter l'assise au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux. Une fois accepté, l'Installateur est responsable de la surface d'assise et doit réaliser les travaux requis pour respecter les modalités du présent programme.

Une fois l'assise acceptée, l'Installateur doit aviser le Consultant de tout changement de conditions de l'assise qui pourraient nécessiter des réparations.

Chaque certificat d'acceptation d'assise fourni par l'Installateur doit comprendre les éléments suivants :

- La date et l'heure;
- La description de la (ou des) zone(s) acceptée(s);
- L'acceptation partielle ou complète;
- Les commentaires;
- Le nom et la signature du représentant de l'Installateur;
- Nom et signature du Consultant.

5.9 INSTALLATION DES GÉOMEMBRANES

5.9.1 Déploiement et identification des panneaux de géomembranes

La mise en place des géomembranes doit être surveillée et documentée par le Consultant. Cependant, l'installation des panneaux est la responsabilité de l'Installateur. Un panneau est une surface de membrane qui doit être soudée au chantier, c'est-à-dire un rouleau ou une portion de rouleau de géomembrane.

Avant la mise en place des géomembranes, l'Installateur doit fournir un plan de déploiement au Consultant pour approbation. Sur le chantier, l'Installateur doit déterminer, pour chaque panneau, une numérotation simple, logique et qui correspond au plan de déploiement soumis et approuvé.

La mise en place des panneaux doit, dans la mesure du possible, respecter le plan de déploiement soumis, sinon les modifications doivent être détaillées et présentées au Consultant pour approbation avant l'installation.

L'Installateur en collaboration avec le Consultant doit s'assurer que :

- L'équipement lourd utilisé est adéquat, c'est-à-dire qu'il n'exposera pas la géomembrane à des efforts ou pressions excessives ou fuites d'huile ou de carburant;
- L'assise ne s'est pas détériorée entre l'acceptation et le début du déploiement;
- Le personnel travaillant sur la géomembrane ne fume pas, ne porte pas de chaussures qui peuvent être dommageables ou ne pose pas de gestes nuisibles à la géomembrane;
- La méthode pour le déroulement de la géomembrane n'endommage pas l'assise et la géomembrane;
- La méthode utilisée pour le déploiement minimise la formation de plis dans la géomembrane;
- Lors du déploiement des panneaux, ceux-ci sont suffisamment chargés avec des sacs de sable pour les protéger du soulèvement par le vent;
- Les contacts directs avec la géomembrane sont minimisés, c'est-à-dire qu'aux endroits sujets à une circulation excessive, on dépose un géotextile, une géomembrane supplémentaire ou tout autre matériel adéquat.

Chaque panneau est inspecté après le déploiement et avant le début des opérations de soudure. Le Consultant avisera l'Installateur au sujet des panneaux, ou portion de panneaux qui doivent être réparés ou acceptés. Les panneaux qui ont été refusés doivent être identifiés et leurs enlèvements doivent être enregistrés par le Consultant en assurance qualité.

5.9.2 Conditions météorologiques

Aucune géomembrane ne doit être déployée quand la température de la géomembrane est sous le point de congélation (0 °C) ou au-dessus de 50 °C sans la permission du Consultant.

Aucune géomembrane ne doit être déployée lorsqu'il y a précipitations, présence d'humidité excessive et présence de surface saturée d'eau ou de vent excessif.

L'Installateur doit prévoir l'expansion ou la contraction des géomembranes selon les extrêmes de température qui peuvent survenir lors du déploiement afin d'éviter les contraintes, les plis et les soulèvements.

5.9.3 Essais de calibration

Des essais de calibration doivent être effectués dans le but d'ajuster les machines de soudage avant de procéder aux travaux de construction des joints sur le terrain. Un essai de calibration est composé d'un joint d'essai, sur lequel on prélève deux (2) échantillons pour les tests de pelage et de cisaillement sur le terrain. Chaque soudeur doit effectuer un joint d'essai au début de chaque quart de travail et après avoir effectué cinq (5) heures de travail. Dans le cas où une soudure serait interrompue pendant une période supérieure à quatre (4) heures ou en cas de panne provoquée par n'importe quel mauvais fonctionnement de l'appareil, un joint d'essai doit être effectué avant la reprise des travaux sur le terrain. Un joint d'essai doit aussi être effectué lorsque les conditions climatiques entraînent une variation de température de la géomembrane de plus ou moins 5 °C en une heure.

Les pièces de géomembrane pour un joint d'essai doivent avoir au moins 1 m de long par 0.4 m de large et avoir un chevauchement suffisant pour procéder au contrôle du pelage (décollement) avec le tensiomètre de terrain.

Quatre (4) échantillons de 25,4 mm chacun (1 pouce) doivent être prélevés par l'Installateur en utilisant un gabarit approuvé. Les échantillons doivent être prélevés perpendiculairement au joint et contrôlés sur le site à l'aide du tensiomètre de terrain, deux (2) pour le pelage (décollement) et deux (2) pour le cisaillement (déchirement).

Les quatre (4) échantillons doivent respectivement passer le test de cisaillement et le test de pelage, et ne pas céder au niveau de la soudure. Si l'échantillon échoue le test, on reprend l'opération pour un second joint d'essai.

Si le second joint testé ne respecte pas les critères exigés, les travaux de construction des joints sur le terrain sont suspendus jusqu'à ce que les déficiences soient réglées. Cela est vérifié par la production et le contrôle réussis de deux (2) joints d'essais consécutifs.

L'installateur doit remettre l'information suivante au Consultant :

- La date et l'heure de l'essai;
- L'identification de l'appareil la température de l'appareil;
- La vitesse de l'appareil, si applicable;
- Les résultats et types de ruptures des essais de cisaillement;
- La température extérieure;
- L'identification du soudeur technicien;
- La température de préchauffage, si applicable;
- Les résultats et types de ruptures des essais de décollement (pelage);
- L'identification du technicien de contrôle de qualité.

5.9.4 Soudures des géomembranes

Avant le début des travaux, l'Installateur doit fournir un plan de déploiement montrant les soudures. Ce plan peut être modifié par l'Installateur sur approbation du Consultant.

Toutes les soudures dans les pentes doivent être orientées parallèlement à l'axe des pentes maximales. Dans les coins et les pointes géométriques, le nombre de soudures doit être minimisé, car ces endroits sont sujets à des tensions additionnelles. Aucune soudure horizontale n'est permise à moins de 1,5 m du bas des pentes ou des endroits sujets à des concentrations d'efforts.

Un système d'identification des soudures simple et compatible avec la numérotation des panneaux doit être établi et utilisé.

5.9.4.1 Plan de réalisation des soudures

Avant le début des travaux, l'Installateur doit fournir un plan de déploiement montrant les soudures. Ce plan peut être modifié par l'Installateur sur approbation du Consultant.

Toutes les soudures dans les pentes doivent être orientées parallèlement au pendage des pentes maximales. Dans les coins et les pointes géométriques, le nombre de soudures doit être minimisé, car ces endroits sont sujets à des tensions additionnelles. Aucune soudure horizontale n'est permise à moins de 1,5 mètre du bas des pentes ou des endroits sujets à des concentrations d'efforts.

Un système d'identification des soudures simple et compatible avec la numérotation des panneaux doit être établi et utilisé.

5.9.4.2 Produits et équipements de soudures

Les procédés autorisés pour les soudures sont les soudures par fusion (« hot wedge ») de préférence ou par extrusion. Les procédés alternatifs doivent être soumis au Consultant pour approbation.

L'installateur doit tenir un registre de :

- La température des appareils;
- La température de la résine;
- La température ambiante;
- La température des géomembranes au sol.

Ces informations doivent être relevées à des intervalles de temps suffisamment courts et être disponibles pour consultation par le Consultant. L'Installateur doit s'assurer des points suivants :

- L'équipement utilisé pour les soudures ne risque pas d'endommager les géomembranes;
- Les fusils à extrusion sont purgés de résine dégradée avant de commencer les soudures;
- La génératrice électrique est placée sur une surface qui ne risque pas d'endommager les géomembranes;
- Les surfaces à souder sont propres et sèches;
- Les surfaces sur lesquelles on doit procéder à une soudure par extrusion doivent être sablées pas plus d'une (1) heure avant la soudure;
- Les appareils à soudure ne sont pas déposés directement sur les géomembranes;

- La surface qui est sablée ne doit pas dépasser de plus de 7 mm de part et d'autre du cordon de soudure par extrusion;
- Les panneaux sont placés de manière à avoir un chevauchement minimum de 75 mm (soudure par extrusion) et 125 mm (soudure par fusion). En tout temps, le chevauchement doit être suffisant pour permettre le test de pelage;
- Aucun solvant ou adhésif ne doit être utilisé sans la permission écrite du Consultant;
- Pour les soudures en croix, les bords sont meulés en biseau et les soudures sont effectuées par extrusion;
- Une membrane de protection doit être déployée sous les joints pour prévenir l'adhésion de débris pouvant nuire au procédé de soudure par fusion;
- Les replis doivent être coupés à leur base pour permettre un chevauchement plat adéquat pour la soudure. Si le chevauchement est incorrect, alors les replis doivent être réparés avec une pièce dépassant de 150 mm dans toutes les directions de l'endroit à réparer.

5.9.4.3 Conditions météorologiques

Aucune opération de soudure n'est permise lorsqu'il neige ou grêle.

Advenant la présence de cristaux de glace sur les surfaces à souder, l'installateur doit procéder à un séchage à l'air chaud.

L'installateur doit s'assurer que les conditions météorologiques sont adéquates et si elles ne le sont pas, celui-ci doit aviser le Consultant. Si les travaux ont lieu par temps froid, l'Installateur doit se conformer à la norme GRI-GM9 « *Cold Wheather Seaming of Geomembranes* ». Dans ce cas, le Consultant peut exiger des essais de calibration plus fréquents.

5.9.5 Équipements de contrôle requis

L'installateur doit avoir les appareils suivants, en bon état de fonctionnement, sur le chantier :

- Tensiomètre de terrain : motorisé et muni de mâchoires capables de se déplacer à une vitesse mesurée de 50,8 mm/min (2 pouces/minute) et d'une jauge mesurant la force exercée entre les deux mâchoires;
- Boîte à vacuum : munie d'une fenêtre d'observation transparente sur le dessus et d'un joint étanche de néoprène, doux et uniforme, attaché sur le dessous avec une caisse munie d'une valve de vidange. Un système de vacuum indépendant sera raccordé à la boîte à vacuum pour assurer la création et le maintien d'une pression négative de 5 psi à l'intérieur de la boîte pendant environ 5 secondes;
- Équipement de contrôle pour la pression d'air : constitué d'une pompe à air capable de générer et de maintenir une pression positive de 30 psi min. Un manomètre capable de lire jusqu'à 40 psi, attaché à une aiguille, sera utilisé pour pressuriser le chemin d'air à l'intérieur des joints.

5.9.6 Essais non destructifs.

Tous les joints doivent être testés par méthode non destructive par l'Installateur sur toute leur longueur afin de vérifier l'intégrité du joint.

Les tests non destructifs doivent être effectués simultanément avec les travaux de construction des joints sur le terrain.

Tous les tests non destructifs doivent être observés et documentés par l'Installateur. Les procédures acceptées pour les tests non destructifs sont décrites ci-après. Toute procédure alternative doit être soumise au Consultant pour approbation avant le début des essais.

5.9.6.1 Boîte à vacuum (soudures par extrusion)

Tous les joints, produits par la méthode de soudure par extrusion, doivent être évalués par un test de la boîte à vacuum. Une solution savonneuse sera appliquée à la section testée et la boîte à vacuum sera placée sur cette section. La valve à vidage sera alors fermée et la valve à vacuum sera ouverte. Une fois que la section à l'essai est scellée fermement et qu'une pression négative de 35 kPa (5 psi) est établie, celle-ci sera examinée visuellement pendant une période supérieure à cinq (5) secondes afin de déterminer si la solution savonneuse produit des bulles. La boîte à vacuum sera alors déplacée et le processus sera répété sur la section adjacente. Un chevauchement visible d'au moins 76,2 mm (3 pouces) sera maintenu entre toutes les sections d'essai.

Tous les endroits, où des bulles ont été observées lors des essais, doivent être identifiés par une inscription à haute visibilité pour réparation subséquente et doivent être enregistrés sur les rapports de contrôle de terrain. Toute zone défectueuse le long du joint est identifiée et réparée conformément à la section 5.9.8.3 puis testée à nouveau.

5.9.6.2 Pression d'air (soudures par fusion)

Tous les joints produits par la méthode de soudure par fusion doivent être évalués par un test à pression d'air conformément aux normes ASTM D5280 et ASTM D4437.

Le joint doit être scellé aux deux (2) extrémités. Si l'extrémité du joint constitue une partie intégrale de la géomembrane, le scellage doit être effectué de façon à ne pas endommager la géomembrane. La pompe à air doit être ajustée à une pression de 210 kPa (30 psi) et la soupape fermée. Accorder deux minutes pour que l'air injecté s'équilibre dans le canal puis maintenir la pression pendant 5 minutes. Si la perte de pression n'excède pas 28 kPa (4 psi) après la période de cinq minutes, la soudure sera considérée comme étant étanche.

Toute zone défectueuse le long du joint est identifiée et réparée conformément à la section 5.9.8 puis testée à nouveau. Le test par vacuum est permis sur les joints à coin lorsque la zone défectueuse ne peut être isolée en utilisant le test par pression d'air. Tous les trous créés lors des tests par pression d'air doivent être scellés suite aux essais puis contrôlés en utilisant le test par vacuum.

Finalement, une incision doit être réalisée à l'extrémité opposée du canal d'air testé afin d'en évacuer l'air.

5.9.6.3 Documentation des essais non destructifs

L'Installateur doit remettre au Consultant l'information suivante :

- La date et l'heure de l'essai;
- L'identification du technicien de contrôle de qualité;
- La longueur de la soudure inspectée;
- La méthode utilisée;
- L'identification de la soudure;
- L'identification des fuites;
- La pression appliquée.

5.9.7 Essais destructifs

Les tests destructifs doivent être effectués à des endroits sélectionnés par le Consultant afin de vérifier le respect des critères spécifiés.

Tous les échantillons et essais doivent être effectués simultanément avec les travaux de construction des joints sur le terrain de façon à vérifier les propriétés des joints au fur et à mesure que les travaux progressent et que les mesures correctrices sont effectuées.

5.9.7.1 Localisation et fréquence

Un minimum d'un (1) test par 150 m de soudure doit être réalisé. L'Installateur n'est pas informé, au préalable, de la localisation des tests.

Tel que prévu dans la norme GRI-GM19, un plus ou moins grand nombre de tests peut être exigé par Consultant.

5.9.7.2 Procédure d'échantillonnage

Les échantillons sont prélevés par le contrôleur en assurance qualité de l'Installateur au fur et à mesure que les soudures progressent de manière à obtenir les résultats de laboratoire avant que la géomembrane soit recouverte d'un autre matériel.

Une identification, basée sur la numérotation définie sur le plan de déploiement, est assignée à chaque échantillon. La localisation des échantillons doit être représentée sur un croquis.

Tous les trous résultant des essais destructifs doivent être réparés conformément à la section 5.9.8.3.

5.9.7.3 Dimensions de l'échantillon

À un endroit donné, quatre (4) bandes de 25,4 mm (1 pouce) de large par 300 mm (12 pouces) de long doivent être prélevées par groupe de deux (2), chaque groupe étant distancé l'un de l'autre de 1,2 m le long de la soudure. De ces quatre (4) bandes, deux (2) sont testées en décollement (pelage) et les deux (2) autres en cisaillement au chantier par le contrôleur qualité de l'Installateur.

L'information suivante des essais destructifs au chantier doit être documentée et soumise au Consultant :

- La date et l'heure du prélèvement;
- La date et l'heure de l'essai;
- L'identification de l'essai destructif;
- L'identification de la soudure;
- Les résultats et types de ruptures des essais de décollement (pelage);
- Les résultats et types de ruptures des essais de cisaillement;
- L'identification du technicien de contrôle de qualité;
- La localisation sur le plan « Tel que construit ».

Si les échantillons passent le test de cisaillement et de décollement (pelage), alors le contrôleur en assurance-qualité de l'Installateur prélève la bande de 1,2 m comprise entre les deux (2) groupes d'échantillons en question, avec la soudure au centre, sur une largeur de 30 cm.

Cet échantillon est coupé en trois (3) morceaux :

- 0,3 m x 0,3 m que garde l'Installateur;
- 0,3 m x 0,6 m envoyé au laboratoire;
- 0,3 m x 0,3 m que garde le Consultant.

5.9.7.4 Procédure lors d'échec des tests destructifs

Lors d'échec des tests destructifs, le Consultant peut exiger que l'installateur répare toute la longueur de joint entre deux (2) essais conformes. Il peut aussi prendre un échantillon de 25 mm (1 po) à un minimum de 3 m de part et d'autre de l'endroit où l'échantillon a échoué et faire deux (2) essais au tensiomètre. Si les deux (2) essais sont conformes, un échantillon est envoyé au laboratoire. Si les essais au laboratoire sont conformes, on répare entre les deux (2) points, sinon on continue le processus afin de délimiter la zone où la soudure devrait être réparée.

Une soudure acceptable est une soudure qui est délimitée, à chaque extrémité, par un endroit où les échantillons ont passé les tests destructifs en laboratoire.

5.9.8 Défauts et réparations

5.9.8.1 Identification

Tous les panneaux après soudure doivent être examinés par le contrôleur en assurance qualité pour identifier les défauts, trous ou mauvaises soudures. Ce dernier doit en informer le Consultant.

5.9.8.2 Évaluation

Toute location suspecte au niveau de la soudure ou de la membrane sera testée selon une méthode non destructive.

5.9.8.3 Réparation

Toute portion de géomembrane possédant une déficience quelconque ou ayant échoué un test destructif ou non destructif doit être réparée. La décision finale sur la procédure de réparation appartient au Consultant en collaboration avec le contrôleur en assurance qualité de l'Installateur.

Les procédés de réparation acceptés sont :

- *Rapiéçage* : dans le cas de grands trous, déchirures ou contamination par substance étrangère;
- *Reprise de soudure* : dans le cas d'une petite section de soudure qui n'a pas passé les tests. Lors d'une reprise, on doit meuler la vieille soudure au maximum une (1) heure avant;
- *Soudure locale* (Spot Welding) : dans le cas de défauts minimes (ex. : trou d'épingle, petite déchirure);
- *Recouvrement* : dans le cas de grandes sections de soudure qui n'ont pas passé les tests;
- *Autre procédé* : tout autre procédé doit être soumis au Consultant pour approbation.

Lors de réparations, toutes les surfaces doivent être propres et sèches. Aussi, toutes les procédures de réparation, matérielles et techniques, doivent être approuvées avant la réparation par le Consultant. Enfin, toutes les pièces utilisées pour le rapiéçage doivent dépasser de 150 mm, dans toutes les directions.

5.9.8.4 Vérification des réparations

L'installateur doit remettre l'information suivante au Consultant :

- Le numéro de réparation;
- Les essais de calibration correspondants;
- Le type de défaut;
- La dimension de la réparation;
- Le résultat de l'essai non destructif;
- La localisation sur le plan « Tel que construit »;
- La date et l'heure de la réparation effectuée;
- La localisation de la réparation le type de réparation;
- La date effectuée de l'essai non destructif;
- L'identification du technicien de contrôle de la qualité.

5.9.9 Rapport de l'Installateur

Un rapport d'installation doit être fait par l'Installateur et soumis au Consultant à la fin des travaux. Ce document doit inclure au minimum les éléments suivants :

- Les plans « tel que construit »;
- Les résultats de certification du Manufacturier;
- Les résultats des contrôles qualité de l'Installateur;
- Un certificat de conformité des matériaux signé;
- Une certification de conformité de leur installation signée.

Les plans « Tel que construit » doivent contenir les informations suivantes :

- L'emplacement et le numéro des panneaux de la géomembrane;
- La localisation des essais destructifs;
- La localisation des pénétrations des conduites;
- La localisation des réparations et des pièces ajoutées;
- La localisation des soudures reconstruites;
- La localisation des ancrages mécaniques aux structures de béton.

5.10 INSTALLATION DES GÉOTEXTILES

Les géotextiles doivent être manipulés de manière à s'assurer qu'ils ne subissent aucun dommage. Dans les pentes, on devra s'assurer que les géotextiles soient bien ancrés avant de les dérouler de manière à les garder en tension. En présence de vents, on devra les retenir de manière adéquate avec des sacs de sable.

Un soin particulier devra être porté lorsque les géotextiles sont placés sur une couche sous-jacente susceptible de les endommager. L'Installateur doit s'assurer qu'aucune roche, boue ou autre débris ne soit emprisonné sous les géotextiles. Les géotextiles doivent être installés de manière à avoir un chevauchement suffisant respectant les exigences du devis. Dans le cas de soudure, l'Installateur doit s'assurer que le fil utilisé possède une résistance chimique similaire au géotextile.

L'installation des géotextiles doit être observée par le Consultant. Le contrôleur en assurance qualité de l'Installateur doit documenter la mise en place des géotextiles et soumettre la documentation au Consultant.

Les géotextiles doivent être installés selon les exigences spécifiées au devis. Les méthodes d'assemblage des géotextiles (chevauchement, coutures, chauffage) doivent être approuvées par le Consultant avant le début de la pose.

Si les géotextiles se trouvaient endommagés, avant ou pendant leur installation, ils doivent être réparés avec une pièce du même géotextile. La pièce doit dépasser la défectuosité de 300 mm dans toutes les directions et doit être cousue.

5.11 INSTALLATION DES GÉOFILETS

L'installateur doit s'assurer qu'aucune roche, boue ou autre débris ne se trouve entre les couches de géomembranes et de géofilets.

Les rouleaux de géofilets doivent être chevauchés dans le sens du déroulement. Le chevauchement, bout à bout entre deux (2) rouleaux, est permis seulement sur les secteurs plats (< 5 % de pente). Ce chevauchement doit alors être d'au moins 150 mm et avoir un rang de trois (3) attaches en nylon ou polymère. Le chevauchement entre deux (2) rouleaux adjacents doit avoir au moins 150 mm dans les pentes et sur les plats.

Afin d'empêcher la séparation des chevauchements, des attaches de plastique doivent être disposées à tous les 1,5 m minimum. Les attaches doivent être de couleurs contrastantes.

Lors de l'installation de géofilets supplémentaires prévue à des endroits spéciaux, le sens des brins doit être à angle droit par rapport au géofilet principal de façon à éviter l'intrusion d'un géofilet dans l'autre.

Si les géofilets sont endommagés avant ou pendant leur installation, ils doivent être réparés avec une pièce du même géofilet. La pièce doit dépasser la défectuosité de 300 mm dans toutes les directions et être attachée avec un minimum de quatre (4) attaches en nylon.

5.12 INSTALLATION DES GÉOCOMPOSITES BENTONITIQUES

5.12.1 Manipulation et entreposage

Les rouleaux de géocomposites bentonitiques ne doivent pas être traînés ou soulevés par seulement une extrémité, laissés tomber sur le sol à partir du camion de livraison ou déchargés de toute autre façon qui pourrait endommager la natte bentonitique et son emballage.

Toute déchirure de l'emballage apparue durant le déchargement doit être réparée immédiatement en utilisant un ruban ou autre matériau permettant de conserver l'étanchéité de l'emballage ou de l'enveloppe protégeant le géocomposite bentonitique.

Les rouleaux de géocomposites bentonitiques doivent être laissés dans leur emballage original étanche dans un endroit à l'abri de la circulation de chantier. L'aire d'entreposage doit être nivelée, sèche, bien drainée, stable et doit protéger le géocomposite bentonitique :

- Des précipitations;
- Des eaux stagnantes;
- Des rayons ultraviolets;
- Des produits chimiques;
- Des flammes et des étincelles;
- Des températures excédant 50 °C;
- Du vandalisme, des animaux;
- De toutes conditions environnementales ou autres qui pourraient affecter les propriétés physiques du géocomposite bentonitique;
- Du gel.

Les rouleaux peuvent être empilés les uns sur les autres. Toutefois, ils doivent être placés de manière à ce qu'ils ne glissent pas ou ne tombent pas de la pile. La hauteur d'empilement maximale est de trois (3) rouleaux. Les rouleaux de géocomposite bentonitique doivent être entreposés à plat et continuellement supportés, ne portant jamais sur une seule extrémité. Les rouleaux ne doivent pas être entreposés sur des blocs ou des palettes de façon à éliminer les risques de tassement ponctuel de la bentonite. La hauteur d'empilement devra empêcher l'écrasement ou la déformation des rouleaux à la base de l'empilement.

Dans le cas où un rouleau serait exposé à l'eau, ce rouleau doit être mis à l'écart pour être examiné par le contrôleur en assurance-qualité de l'Installateur et le Consutlant dans le but de déterminer la gravité des dommages. Si les dommages sont mineurs, la partie endommagée devra être enlevée. Par contre, si les dommages sont majeurs, le rouleau doit être rejeté.

5.12.2 Installation et réparations

La surface d'assise doit être propre et exempte d'aspérités. L'équipement de mise en place ne doit en aucun cas endommager la surface de l'assise. L'installation ne doit pas créer des dépressions de la surface d'appui supérieure à 25 mm. L'installateur doit s'assurer qu'aucune roche ou autre débris ne se trouve sous le géocomposite bentonitque.

L'Installateur doit soumettre sa méthode et son plan de déploiement.

L'Installateur doit respecter les points suivants avant et pendant le déploiement des rouleaux :

- Tous les chevauchements dans les pentes doivent être orientés parallèlement au pendage des pentes maximales;
- L'alignement des rouleaux doit permettre un chevauchement minimal de 150 mm longitudinal et 300 mm, transversal (bout à bout);

- Le géocomposite bentonitique doit être coupé avec des instruments appropriés (tels que couteaux à tapis);
- Le géocomposite bentonitique doit être gardé aussi propre autant que possible et protégé d'une exposition à l'eau jusqu'au moment du recouvrement par la géomembrane en PEHD.

Les joints doivent être réalisés avec de la bentonite sèche ou selon les spécifications du Manufacturier pour le produit concerné. Si de la bentonite sèche est ajoutée au joint, toutes les précautions doivent être prises pour ne pas introduire de bentonite dans les réseaux de collecte des lixiviats.

Tous les trous et déchirures dans les géocomposites bentonitiques doivent être réparés avec une pièce du même produit. La pièce doit dépasser la défectuosité de 300 mm dans toutes les directions.

Toute superficie hydratée avant le recouvrement du géocomposite bentonitique doit être enlevée et remplacée.

5.13 INSTALLATION DES GÉOCOMPOSITES DE DRAINAGE

Avant la mise en place des géocomposites de drainage, l'Installateur doit fournir un plan de déploiement au Consultant pour approbation. Ce plan de déploiement doit inclure la disposition des panneaux, la direction des chevauchements et des coutures.

Les rouleaux de géocomposites de drainage ne doivent pas être empilés et doivent être placés sur une surface plane et lisse.

Les géocomposites de drainage doivent être installés selon les exigences spécifiées au devis. Les méthodes d'assemblage des géocomposites de drainage (chevauchement, coutures, chauffage) doivent être approuvées par le Consultant avant le début de la pose.

Les géocomposites de drainage doivent être installés dans la direction de la pente (parallèlement au pendage des pentes maximales) et orientés dans le sens prévu d'écoulement des eaux (typiquement perpendiculaire aux courbes de niveau).

Les plis excessifs doivent être évités et éliminés autant que possible.

Les autres mesures d'installation, d'assemblage, de réparations, de protection, etc. doivent être conformes aux spécifications techniques incluses au devis.

5.14 FRÉQUENCE DES ESSAIS D'ASSURANCE QUALITÉ SUR LES GÉOSYNTHÉTIQUES

Le tableau suivant présente un résumé de la fréquence des essais d'assurance qualité sur les différents géosynthétiques qui pourraient être utilisés dans les aménagements prévus au LET.

Type de géosynthétique	Défauts Endommagements Bris	Propriétés physiques Paramètres	Chevauchements Coutures	Soudures
Géomembrane	Inspections visuelles au déchargement, à l'entreposage et durant le déploiement	1 par 10 000 m^2 Min. 1 par lot (1 par 2 lots de résine pour ASTM D5397 ou Contrôle Qualité Manufacturier)	NA	1 par 150 m (à ajuster à la hausse ou à la baisse selon résultats)
Géotextile	Inspections visuelles au déchargement, à l'entreposage et durant le déploiement	1 par 10 000 m^2 Min. 1 par lot ou Contrôle Qualité Manufacturier	Inspections visuelles de tous les chevauchements et coutures pendant et après l'installation	NA
Géofilet	Inspections visuelles au déchargement, à l'entreposage et durant le déploiement	1 par 10 000 m^2 Min. 1 par lot	Inspections visuelles de tous les chevauchements et assemblages pendant et après l'installation	NA
Géocomposite bentonitique	Inspections visuelles au déchargement, à l'entreposage et durant le déploiement	1 par 10 000 m^2 Min. 1 par lot	Inspections visuelles de tous les chevauchements et assemblages pendant et après l'installation	NA
Géocomposite de drainage	Inspections visuelles au déchargement, à l'entreposage et durant le déploiement	1 par 10 000 m^2 Min. 1 par lot	Inspections visuelles de tous les chevauchements et assemblages pendant et après l'installation	NA

6 SOLS ET MATÉRIAUX GRANULAIRES

6.1 INTRODUCTION

Cette section du programme d'assurance qualité couvre la mise en place de sols et de matériaux granulaires lors de l'aménagement des cellules, du recouvrement final des cellules et de la construction d'ouvrages connexes nécessitant l'usage de sols ou de matériaux granulaires.

Le Consultant doit documenter les essais et l'installation de tous les sols et matériaux granulaires.

La fourniture et la mise en place des sols et matériaux granulaires doivent se faire conformément au présent programme d'assurance qualité et aux spécifications techniques du projet incluses au devis.

Le tableau à la fin de la présente section résume la fréquence des essais d'assurance qualité sur les différents sols et matériaux granulaires qui pourraient être utilisés dans les aménagements prévus au LET.

6.2 DÉFINITIONS

Couche de drainage fond de cellule : Couche de sols ou matériaux granulaires déposés en fond de cellule afin de permettre aux lixiviats de se rendre aux drains de captage.

Couche de drainage recouvrement final : Couche de sols ou matériaux granulaires faisant partie du recouvrement final déposé soit sur les matières résiduelles afin de permettre le captage des gaz tout en permettant la circulation des liquides ou encore déposée sur la géomembrane afin de permettre l'évacuation des eaux de surface et par conséquent d'assurer la stabilité du recouvrement final.

Pierre d'enrobage : Matériel granulaire mis en place autour de drains de collecte de lixiviat, de conduites de biogaz, de puits de biogaz ou de puits d'observation d'eau souterraine ou de migration du méthane.

Couche de sols de protection : Couche de sols faisant partie du recouvrement final dont les caractéristiques permettent de protéger la couche imperméable (géomembrane) ou la couche de drainage déposée sur la géomembrane.

Couche de terre végétale : Couche de sols aptes à la végétation permettant la pousse d'herbes et de plantes.

6.3 INSPECTION DES GÉOSYNTHÉTIQUES ET DES ASSISES

Les géosynthétiques sous-jacents ou toute autre assise sous-jacente doivent être approuvés avant de procéder à leur recouvrement avec des sols ou des matériaux granulaires. Le comportement et l'état des géosynthétiques ou de toute autre assise, durant leur recouvrement par des sols ou matériaux granulaires, doivent être constamment surveillés afin de détecter les défauts nécessitant une intervention. Les plis qui n'ont pas été fabriqués pour accommoder les contractions thermiques de la géomembrane devront être coupés, réparés et testés par l'Installateur conformément à la section 5.9.8.3.

6.4 CERTIFICATION DES SOLS ET MATÉRIAUX GRANULAIRES

L'Entrepreneur doit fournir au Consultant la provenance des sols et des matériaux granulaires ainsi que les résultats démontrant que ces sols ou matériaux granulaires respectent les exigences du devis, et ce avant de procéder à l'approvisionnement au chantier. Ainsi, l'Entrepreneur doit fournir au Consultant les rapports de laboratoire incluant, au minimum, les résultats pour les propriétés spécifiées au devis et les méthodes d'analyses pour les différents essais réalisés sur les sols et matériaux granulaires.

Tout changement de source d'approvisionnement doit faire l'objet d'une nouvelle évaluation avant l'approvisionnement au chantier.

Le Consultant doit réviser la documentation de l'Entrepreneur afin de vérifier que tous les sols et matériaux granulaires rencontrent les spécifications techniques du projet incluses au devis.

Advenant l'utilisation de sols contaminés tel que prévu au REIMR pour les couches de sols de drainage et de sols de protection faisant partie du recouvrement final, l'Entrepreneur doit fournir au Propriétaire et au Consultant pour acceptation des sols les documents suivants :

- Formulaire de déclaration du générateur;
- Rapport de caractérisation du Consultant du générateur (et/ou);
- Certificats d'analyses du laboratoire accrédité incluant le nombre minimum d'analyses requis selon le Guide d'échantillonnage des sols.

Le Consultant ou Propriétaire doit vérifier que le nombre d'analyses effectuées par le générateur par volume de sol est suffisant par rapport à ce que prévoit le « Guide de Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés ».

Si le nombre d'analyses n'est pas suffisant, le Propriétaire ou le Consultant peut exiger de nouvelles analyses aux frais du générateur.

Le Propriétaire ou le Consultant doit réviser la documentation fournie par l'Entrepreneur afin de valider l'acceptabilité de ces sols contaminés.

6.5 ENTREPOSAGE DES SOLS ET MATÉRIAUX GRANULAIRES

Les zones d'entreposage des sols et matériaux granulaires doivent être convenablement aménagées et les matériaux doivent être clairement identifiés pour éviter la contamination par d'autres matériaux.

6.6 MÉTHODES DE MESURES DES ÉPAISSEURS

Les méthodes utilisées afin de vérifier l'épaisseur des différentes couches de sols ou matériaux granulaires installées doivent permettre d'assurer l'intégrité des géosynthétiques en place. Ainsi, l'utilisation de piquets est prohibée. Par contre, des méthodes manuelles telles que relevés d'arpentage, sondages exploratoires, cônes de plastique, etc. sont appropriées.

6.7 ASSURANCE QUALITÉ CONSTRUCTION DES SOLS ET MATÉRIAUX GRANULAIRES

Lors de l'approvisionnement des sols et matériaux granulaires, le Consultant ou le Propriétaire doit prélever des échantillons aux fins de vérifications par un laboratoire d'assurance qualité indépendant.

À la demande du Consultant, l'Entrepreneur doit fournir l'équipement et le personnel requis pour prélever les échantillons.

Le tableau à la fin de la présente section (section 6.9) résume les vérifications d'assurance qualité à réaliser selon le type de sols ou de matériaux granulaires.

L'assurance qualité construction réalisée par le Consultant ou le Propriétaire est aux frais du Propriétaire.

6.7.1 Couches de drainage

Échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage doit être d'un échantillon à chaque 5 000 m^3 de sols ou matériaux granulaires utilisés en couches de drainage.

Essais en laboratoire

Les essais à effectuer sur les matériaux utilisés comme couches de drainage sont :

Paramètre	Méthode d'essai
Granulométrie	ASTM D422 ou LC21-040
Conductivité hydraulique (perméabilité)	ASTM D2434
Matières organiques (si sable)	LC 31-228
% Carbonate de calcium (si pierre)	BNQ 0419-070

Note : À la discrétion du Consultant responsable de l'application du programme d'assurance qualité et, selon la provenance et le type de matériel, les essais concernant le contenu en matières organiques et en carbonate de calcium pourraient être retirés ou leur fréquence d'échantillonnage diminuée selon les résultats obtenus. Pour la conductivité hydraulique, la fréquence pourrait aussi être diminuée selon les résultats obtenus.

Résultats

Les résultats de laboratoire doivent être envoyés au Consultant pour analyse et pour détermination de la conformité des sols ou matériaux granulaires constituants les couches de drainage des ouvrages.

Si les résultats ne sont pas conformes aux exigences techniques prescrites au devis et que l'on soupçonne un échantillonnage non représentatif ou une erreur du laboratoire, le matériel peut être échantillonné et testé à nouveau par le même laboratoire ou par un laboratoire différent. Si les résultats ne sont toujours pas conformes aux spécifications techniques incluses au devis, le Consultant déterminera si le matériau en question doit être refusé selon les deux (2) critères suivants :

1) Toute non-conformité du matériel par rapport aux exigences spécifiées dans le REIMR entraînera le refus du matériel en question (par exemple en ce qui a trait à la conductivité hydraulique minimale ou au pourcentage de particules passant le 0,08 mm);

2) Toute non-conformité du matériel par rapport à d'autres exigences spécifiées au devis fera l'objet d'une révision par le Consultant qui déterminera l'impact de cette non-conformité sur les travaux et la nécessité de refuser ou non le matériel en question.

6.7.2 Pierre d'enrobage

Échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage doit être d'un échantillon à chaque 5 000 m^3 de pierre d'enrobage utilisée.

Essais en laboratoire

Les essais à effectuer sur les pierres d'enrobage sont :

Paramètre	Méthode d'essai
Granulométrie	ASTM D422 ou LC21-040
Conductivité hydraulique (perméabilité)	ASTM D2434
Carbonate de calcium (si pierre)	BNQ 0419-070

Note : À la discrétion du Consultant responsable de l'application du programme d'assurance qualité et selon la provenance et le type de matériel, les essais concernant le contenu en carbonate de calcium pourraient être retirés ou leur fréquence d'échantillonnage diminuée selon les résultats obtenus. Pour la conductivité hydraulique, la fréquence pourrait aussi être diminuée selon les résultats obtenus.

Résultats

Les résultats de laboratoire doivent être envoyés au Consultant pour analyse et pour détermination de la conformité des pierres d'enrobage.

Si les résultats ne sont pas conformes aux exigences techniques prescrites au devis et que l'on soupçonne un échantillonnage non représentatif ou une erreur du laboratoire, la pierre d'enrobage peut être échantillonnée et testée à nouveau par le même laboratoire ou par un laboratoire différent. Si les résultats ne sont toujours pas conformes aux spécifications techniques incluses au devis, le Consultant déterminera si la pierre en question doit être refusée selon les deux (2) critères suivants :

1) Toute non-conformité de la pierre par rapport aux exigences spécifiées dans le REIMR entraînera le refus de la pierre en question (par exemple, en ce qui a trait à la conductivité hydraulique minimale ou le pourcentage de particules passant le 0,08 mm) ;

2) Toute non-conformité du matériel par rapport à d'autres exigences spécifiées au devis fera l'objet d'une révision par le Consultant qui déterminera l'impact de cette non-conformité sur les travaux et la nécessité de refuser ou non le matériel en question.

6.7.3 Couche de sols de protection

Échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage doit être d'un échantillon à chaque 5 000 m^3 de sols de protection.

Essais en laboratoire

Les essais à effectuer sur les matériaux utilisés comme couches de sols de protection sont :

Paramètre	Méthode d'essai
Granulométrie	ASTM D422 ou LC 21-040
Conductivité hydraulique (perméabilité)	ASTM D2434

Note : À la discrétion du Consultant responsable de l'application du programme d'assurance qualité et selon la provenance, le type de matériel et les résultats obtenus, la fréquence des essais de conductivité hydraulique pourrait être diminuée.

Résultats

Les résultats de laboratoire doivent être envoyés au Consultant pour analyse et pour détermination de la conformité des sols de protection.

Étant donné qu'aucune exigence n'est spécifiée au REIMR, toute non-conformité du matériel par rapport aux exigences spécifiées au devis fera l'objet d'une révision par le Consultant qui déterminera l'impact de cette non-conformité sur les travaux et la nécessité de refuser ou non le matériel en question.

6.7.4 Couche de sols aptes à la végétation (terre végétale)

Échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage doit être d'un échantillon à chaque 5 000 m^3 de terre végétale.

Essais en laboratoire

Les essais à effectuer sur la terre végétale sont :

Paramètre	Méthode d'essai
Matières organiques	LC 31-228
pH	

Note : À la discrétion du Consultant responsable de l'application du programme d'assurance qualité et selon la provenance et le type de matériel, les essais concernant la terre végétale (contenu en matières organiques et pH) pourraient être retirés ou leur fréquence d'échantillonnage diminuée selon les résultats obtenus.

Résultats

Les résultats de laboratoire doivent être envoyés au Consultant pour analyse et pour détermination de la conformité des sols aptes à la végétation.

Étant donné qu'aucune exigence n'est spécifiée au REIMR, toute non-conformité du matériel par rapport aux exigences spécifiées au devis fera l'objet d'une révision par le Consultant qui déterminera l'impact de cette non-conformité sur les travaux et la nécessité de refuser ou non le matériel en question.

6.7.5 Sols contaminés

Échantillonnage

Le Propriétaire doit échantillonner et faire analyser les sols arrivant sur son site selon la fréquence d'échantillonnage prévue à l'article 40.1 du REIMR (voir tableau ci-bas). Les certificats d'analyses des laboratoires accrédités doivent être consignés au registre d'exploitation tel que prévu à l'article 40 et 40.1 du REIMR.

Quantités et volume des lots de sols reçus (tonnes et m^3)	Fréquence d'échantillonnage
≤ 200 tonnes	1
≤ 110 m^3	
≥ 200 tonnes	1 échantillon pour les premières 200 tonnes (110 m^3) et 1 échantillon pour chaque 400 tonnes (220 m^3) supplémentaires
≥ 110 m^3	

Essais en laboratoire

Les contaminants à faire analyser correspondent à ceux dont le critère est A, B ou C parmi les contaminants analysés par le générateur. Si le Propriétaire ou le Consultant estime que des contaminants n'ayant pas été analysés par le générateur devraient faire l'objet d'une analyse, il peut alors effectuer les analyses pour ces contaminants lors de l'assurance qualité.

Résultats

Si les résultats d'assurance qualité montrent que la qualité des sols n'est pas suffisante à leur admission sur le site, alors ces sols doivent être repris aux frais de l'Entrepreneur.

6.8 MISE EN PLACE DES SOLS ET MATERIAUX GRANULAIRES

Les équipements autorisés pour la mise en place de sols et matériaux granulaires sur les géosynthétiques sont les bouteurs de type « Low-Pressure » (9 psi (60 kPa) maximum), et ce, sur un minimum de 300 mm de matériel couvrant la géomembrane ou selon les indications des clauses techniques du devis. L'équipement utilisé ne devra pas être muni de clous et, en aucun temps, le virage des équipements sur les premiers 600 mm d'épaisseur de la couche ne sera permis.

Les autres équipements et camions de transport sont autorisés à rouler uniquement sur des rampes d'accès ayant une épaisseur minimum de 1 m au-dessus des géosynthétiques. Une attention particulière devra être portée lors de l'épandage des premiers 300 mm pour que l'équipement ne touche, en aucun temps, la géomembrane . Aucun déversement, directement de la benne du camion sur les géosynthétiques n'est permis.

Avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit soumettre au Consultant la liste des équipements qu'il prévoit utiliser sur les géosynthétiques ainsi que ses méthodes de mise en place des sols et matériaux granulaires.

6.9 FREQUENCE DES ESSAIS D'ASSURANCE QUALITE SUR LES SOLS ET MATERIAUX GRANULAIRES

Le tableau suivant présente un résumé de la fréquence des essais d'assurance qualité sur les différents sols et matériaux granulaires qui pourraient être utilisés dans les aménagements prévus au LET.

Type de sols ou matériaux granulaires	Granulométrie	Conductivité hydraulique	Contenu en matières organiques	Contenu en carbonate de calcium	pH	Vérification de l'épaisseur
Couche de drainage (fond cellule)	1 par 5 000 m^3	1 par 5 000 m^3	1 par 5 000 m^3 (si sable) Tolérance : 10%	1 par 5 000 m^3 (si pierre)	NA	Par arpentage Tolérance : 5%
Couches de drainage (recouvrement final)	1 par 5 000 m^3	1 par 5 000 m^3	1 par 5 000 m^3 (si sable) Tolérance : 10%	1 par 5 000 m^3 (si pierre)	NA	Par sondages (moyenne de 4 mesures/1 000 m^2)
Pierre d'enrobage	1 par 5 000 m^3	1 par 5 000 m^3	NA	1 par 5 000 m^3 (si pierre)	NA	Par mesures manuelles ou par arpentage
Couche de sols de protection	1 par 5 000 m^3	1 par 5 000 m^3	NA	NA	NA	Par sondages (moyenne de 8 mesures/5 000 m^2)
Couche de sols aptes à la végétation	NA	NA	1 par 5 000 m^3	NA	1 par 5 000 m^3	Par sondages (moyenne de 8 mesures/5 000 m^2)

7 CONDUITES

Cette section du programme d'assurance qualité couvre la mise en place des conduites telles que les drains de lixiviat, les conduites horizontales de captage du biogaz, les conduites principales de lixiviat et du biogaz, etc.

Le Consultant doit documenter l'installation de toutes les conduites.

La fourniture et la mise en place des conduites doivent se faire conformément au présent programme d'assurance qualité ainsi qu'aux spécifications techniques du projet incluses au devis. Le tableau ci-dessous résume l'assurance qualité à réaliser sur les conduites qui pourraient être installées dans les aménagements prévus au LET.

Toutes les conduites doivent être conformes aux plans et devis en ce qui concerne le type (PEHD, PVC, etc.), l'épaisseur (DR-11, etc.), le diamètre, le nombre, la répartition et le diamètre des perforations dans le cas des drains perforés.

Le Manufacturier doit fournir un certificat attestant de la qualité de la tuyauterie livrée au chantier. L'emballage, le transport et l'entreposage doivent être conformes aux spécifications du Manufacturier. L'assurance qualité construction est effectuée à la livraison et à l'installation comme suit :

Paramètre	Méthode	Remarque
Identification du lot vs certificat de conformité	Visuelle	À la livraison
Dimensions	Visuelle	À la livraison
État général	Visuelle	À la mise en place
Perforations	Visuelle	À la livraison
Alignement et pente	Arpentage	À la mise en place
Assise	Visuelle ou essai de compaction si requis	À la mise en place
Jointement	Visuelle	À la mise en place

8 PUITS DE CONTRÔLE

La procédure d'assurance de la qualité de l'installation des puits de contrôle de la migration du méthane et de la qualité des eaux souterraines est la suivante :

- S'assurer de la présence permanente d'un foreur et d'un professionnel spécialisés et expérimentés dans ce genre de travail;
- Vérifier visuellement la nature et les caractéristiques de tous les matériaux entrant dans la fabrication des puits. Pour les matériaux qui le requièrent, s'assurer visuellement qu'ils demeurent dans des emballages scellés avant leur mise en place dans les forages et qu'ils sont propres;
- Effectuer toutes les mesures dans les forages pour s'assurer que les différents éléments composant les puits sont localisés adéquatement et rencontrent les spécifications apparaissant aux plans;
- Tenir un registre de ces mesures;
- Déterminer les quantités de tous les matériaux entrant dans la fabrication des puits;

- S'assurer que les puits sont fermés à clé, identifiés et localisés par arpentage (x, y, et z du terrain naturel et z du dessus du puits (tuyau PVC et non le tubage protecteur);
- Une description exhaustive des matériaux (sols) selon le type et l'épaisseur doit être faite lors du forage pour l'installation du puits.

Note : Les informations requises (ci-dessus) peuvent être documentées par le laboratoire ou foreur et incluses au rapport de forage fourni par ce dernier.

9 ARPENTAGE

9.1 INTRODUCTION

L'arpentage doit être réalisé par le Consultant ou par le Propriétaire pendant le profilage du fond des cellules et pendant la mise en place des différentes couches au besoin ou par l'arpenteur de l'Entrepreneur qui fournira ses données brutes pour vérifications par le Consultant. L'arpentage est réalisé afin de (a) vérifier le travail de l'Entrepreneur, (b) vérifier la conformité des épaisseurs minimales requises pour les différentes couches de sols, (c) confirmer les quantités de sols, matériaux granulaires, géosynthétiques, conduites, etc. installés par l'Entrepreneur. D'autres méthodes de mesures peuvent aussi être utilisées telles des sondages manuels, des mesures à la roulette, des inspections visuelles, des relevés de balances (masse ou volume), des bons de livraison, etc.

9.2 SURFACES ET PENTES

Les surfaces et pentes suivantes doivent être relevées par arpentage afin de vérifier la conformité au REIMR et aux spécifications des plans et devis :

- Pentes des conduites horizontales de biogaz;
- Pentes des drains de lixiviats et autres conduites de lixiviats;
- Pentes des conduites d'eaux pluviales;
- Pentes des fossés permanents;
- Surface de drainage de fond de cellules;
- Dessus de la couche drainante de fond de cellule pour en déterminer l'épaisseur;
- Limites d'installation des géosynthétiques;
- Localisation des tranchées d'ancrage des géosynthétiques;
- Profile des matières résiduelles avant le recouvrement final pour confirmer les pentes; etc.

Note : Les différentes couches formant le recouvrement final n'ont pas à faire l'objet d'un relevé d'arpentage étant donné la nature de l'assise (matières résiduelles) sujette à l'affaissement. Ainsi, d'autres méthodes, tels les sondages, doivent être utilisées afin de vérifier que les épaisseurs minimales du REIMR ont été installées telles que décrites au tableau de la section 6.9.

10 DOCUMENTATION ET ATTESTATION DE CONFORMITÉ

10.1 INTRODUCTION

Le Consultant doit documenter les essais et vérifications réalisées afin de s'assurer que les exigences du présent programme ont été respectées.

10.2 RAPPORT QUOTIDIEN DE CHANTIER

Les procédures standards du Consultant responsable de l'assurance qualité doivent inclure la préparation de rapports quotidiens de chantier incluant au minimum les informations suivantes :

- Date, identification du projet, localisation et autre identification pertinente;
- Nom de l'Entrepreneur et de l'Installateur de géosynthétiques, noms de leurs superviseurs;
- Conditions météorologiques;
- Description et localisation précise des travaux en cours;
- Calibrations des équipements;
- Réceptions de matériaux, vérifications/inspections réalisées;
- Signature du surveillant de chantier.

10.3 AVIS DE CHANGEMENT

Des changements mineurs au niveau de la conception et/ou des spécifications techniques peuvent survenir lors de la construction. Le Consultant doit en avertir le Propriétaire et un avis de changement doit être préparé et approuvé par le Propriétaire avant que la modification n'ait lieu.

Ces changements doivent être documentés afin de pouvoir les inclure sur les plans finaux et/ou dans le rapport de conformité qui doit être remis au Ministère suivant les travaux d'aménagement.

10.4 PLANS FINAUX ET RAPPORT DE CONFORMITÉ

À la fin des travaux, tel qu'exigé à l'article 36 du REIMR, le Consultant responsable de l'assurance qualité doit préparer un rapport de conformité qui inclut au minimum les informations suivantes :

- Résumé des travaux de construction réalisés;
- Présentations des modifications par rapport aux plans et devis originaux;
- Plans finaux basés sur les relevés d'arpentage et autres mesures réalisées;
- Résumé des essais et vérifications effectuées conformément au présent programme;
- Attestation de conformité du professionnel responsable de l'assurance qualité.

10.5 ATTESTATION DE CONFORMITÉ

Une attestation de conformité sera émise par un des professionnels de l'équipe d'assurance qualité à la fin du projet. Cette attestation sera incluse dans le rapport de conformité.

ANNEXE G – OER

Ministère
de l'Environnement
et de la Lutte contre
les changements
climatiques
Québec

Direction générale du suivi de l'état de l'environnement
Direction de la qualité des milieux aquatiques

Note

DESTINATAIRE : Monsieur Jean-Philippe Naud
Direction de l'évaluation environnementale des projets terrestres

EXPÉDITRICES : Jacinthe Guillot et Carole Lachapelle

DATE : Le 5 août 2022

OBJET : Demande de OER pour l'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Mont-Laurier

V/Réf. : 43955TT (60ET)
SCW-1179103
N/Réf. : DQMA-18673

CONTEXTE DE LA DEMANDE

Le lieu d'enfouissement technique (LET) de Mont-Laurier, qui est géré par la Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre (RIDL), atteindra sa pleine capacité en 2024. L'exploitant désire donc agrandir le site de 7,8 hectares et sa capacité d'enfouissement restera inférieure à 50 000 tonnes/an (RIDL, 2020).

Les eaux usées générées sur le site seront traitées et acheminées à l'émissaire de la station d'épuration de la ville de Mont-Laurier dont l'effluent se déverse dans la rivière du Lièvre.

Une demande d'objectifs environnementaux de rejet (OER) a été déposée le 16 juin 2022 (Tetra Tech QI inc., 2022) dans le cadre de l'agrandissement du LET. Afin de compléter les informations nécessaires à l'établissement des OER, le document de caractérisation du milieu récepteur a été déposé le 14 juillet 2022. (Argus Environnement inc., 2022)

PRÉSENTATION DES OER

Le contexte d'utilisation des OER et les différents éléments utilisés pour leur calcul ainsi que le programme d'autosurveillance recommandé sont présentés dans le document joint à la présente (annexe 1). Le tableau des OER et les essais de toxicité demandés pour vérifier la toxicité globale sont présentés aux annexes 2 et 3 respectivement. L'annexe 4 résume les résultats obtenus avec le logiciel CORMIX utilisé pour modéliser le panache de l'effluent de l'émissaire final.

...2

Édifice Marie-Guyart, 7e étage
675, boulevard René-Lévesque Est, boîte 22
Québec (Québec) G1R 5V7
Téléphone : 418 521-3820
Télécopieur : 418 643-9591
Internet: http://www.environnement.gouv.qc.ca
Courriel: jacinthe.guillot@environnement.gouv.qc.ca

Les OER des paramètres conventionnels ont été établis par M. Antoine Caron.

NORMES SUPPLÉMENTAIRES

Il est prévu que le système de traitement des eaux reçoive, en plus des lixiviats des matières résiduelles, les eaux usées d'une plate-forme de compostage, d'un enclos de refroidissement des cendres et d'un pressoir de boues de fosses septiques.

En raison de la nature des lixiviats qui seront acheminés au système de traitement du LET, les valeurs limites de l'article 53 du REIMR ont été révisées et certains suivis supplémentaires sont demandés. Ainsi, les valeurs limites de l'azote ammoniacal et de la DBO_5 ont été révisées et des valeurs limites ont été établies pour le phosphore et la toxicité aiguë. De plus, le suivi des nitrites et nitrates devra se faire à une fréquence hebdomadaire. On consultera à ce sujet le document de la Direction des eaux usées du Ministère (DEU, 2022).

Les valeurs limites (normes de l'article 53 ou exigences technologiques) ont été inscrites dans le tableau de l'annexe 2, lorsqu'elles étaient plus contraignantes que les OER.

PROGRAMME D'AUTOSURVEILLANCE ET COMPARAISON DES RÉSULTATS AUX OER

Le suivi demandé, ainsi que les rapports s'y rattachant, sont détaillés aux sections 5.5 et 5.6 du document ci-joint (annexe 1). En résumé, elles comprennent :

- Une **analyse trimestrielle ou biannuelle** (BPC, dioxines et furanes et essais de toxicité) à l'effluent traité selon les modalités décrites à la section 5.5 du document des OER;

- Un **rapport annuel**. Les concentrations à l'effluent traité sont présentées dans le rapport annuel selon les modalités décrites à la section 5.6 du document des OER;

- Un **rapport de performance du système de traitement.** Au terme d'un délai de deux ans, si un nouveau système de traitement est mis en opération et aux cinq ans par la suite, une évaluation de la performance du système de traitement doit être réalisée. Cette évaluation se fait selon la méthode décrite à la section 5.6 du document des OER.

Nous demeurons disponibles pour toute question relative à cet avis.

JG CL

JG-CL-mm/ml

p.j. 4 annexes

c.c. Mme Marion Schnebelen, DQMA
Monsieur Antoine Caron, DQMA
Monsieur Martin Villeneuve, DEU

OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET
POUR LE LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE DE LA RÉGIE INTERMUNICIPALE DE DÉCHET À MONT-LAURIER (LET Mont-Laurier)

5 août 2022

1. Introduction

Ce document décrit le contexte d'utilisation des objectifs environnementaux de rejet (OER), les principales caractéristiques du projet, les éléments de calculs retenus pour établir les OER applicables au rejet des eaux usées traitées ainsi que le suivi demandé et les rapports s'y rattachant. L'effluent traité du lieu d'enfouissement technique (LET) est acheminé à l'émissaire de la station d'épuration municipale de Mont-Laurier qui se rejette dans la rivière du Lièvre.

La détermination des OER a pour but le maintien et la récupération de la qualité du milieu aquatique. Des objectifs de rejet descriptifs et quantitatifs, pour les contaminants chimiques et microbiologiques ainsi que pour la toxicité globale de l'effluent, sont définis pour atteindre ce but. Les explications concernant la méthode de détermination des OER sont présentées dans le document *Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique* (MELCC, 2022).

2. Contexte d'utilisation des OER

Le MELCC considère que lorsque les OER établis sont respectés, le projet conçu ou l'activité proposée présente un faible risque environnemental. Le dépassement occasionnel et limité d'un OER ne signifie pas nécessairement un effet immédiat sur l'un des usages de l'eau. Il signifie qu'il y a un risque et que celui-ci est d'autant plus grand que la durée, la fréquence et l'amplitude du dépassement de l'OER, pour l'un ou plusieurs contaminants, sont élevés.

Les OER ne tiennent pas compte des contraintes analytiques, économiques et technologiques et ne doivent pas être transférés directement comme normes dans une autorisation sans l'analyse préalable des technologies de traitement existantes. En effet, les normes inscrites dans une autorisation doivent être atteignables avec une technologie dont la performance est connue. Ils constituent un des outils à considérer lors de l'acceptabilité environnementale d'un projet ou de l'établissement de normes ou d'exigences de rejet. La procédure visant l'utilisation des OER est décrite dans les *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, 2008) et son addenda *Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet pour les entreprises existantes* (MDDELCC, 2017)

3. Description sommaire de l'entreprise

3.1 Localisation et description du projet

La Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre (RIDL) est située au 1064 rue Industrielle à Mont-Laurier. Elle est responsable de l'exploitation du LET situé à Mont-Laurier. La présente demande concerne un agrandissement de 7,8 hectares du LET existant, puisque la capacité maximale du LET actuel sera atteinte en 2024. Le taux d'enfouissement annuel en 2019 était de

17 000 m³/an et le tonnage annuel restera inférieur à 50 000. En plus du LET, le site comprend une plateforme de compostage, un enclos de refroidissement de cendre et un pressoir de boues de fosses septiques (RIDL, 2020).

3.2 Gestion du lixiviat

Le système de traitement des eaux installé en 2011 est déjà conçu pour recevoir les débits générés par le projet d'agrandissement du LET existant. Le système de traitement est opéré en continu et à l'année. Les eaux de lixiviation du LET, de la plateforme de compostage, de l'enclos de refroidissement des cendres et du filtrat des boues de fosses septiques passent par une filière de traitement qui est résumée ci-dessous. Le débit moyen de l'effluent final est de 140 m^3/d et son débit maximal est de 150 m^3/d. L'effluent final du LET de Mont-Laurier se rejette dans l'émissaire de la station d'épuration des eaux usées de la ville, avant d'atteindre la rivière du Lièvre.

La filière de traitement comporte :

- Un bassin d'accumulation de 10 275 m³ ;
- Un réacteur biologique séquentiel (RBS) de 960 m³ ;
- Un bassin d'égalisation (station de pompage SPT-2) de 150 m³ ;
- Un bassin d'épaississement des boues de 65 m³ ;
- Un bassin de stockage des boues de 165 m³ ;
- Un pressoir rotatif ;
- Une plateforme de compostage pour les boues déshydratées ;
- Un bassin d'accumulation de 4700 m³ pour le lixiviat des boues de fosses septiques ;
- Un système de désinfection UV.

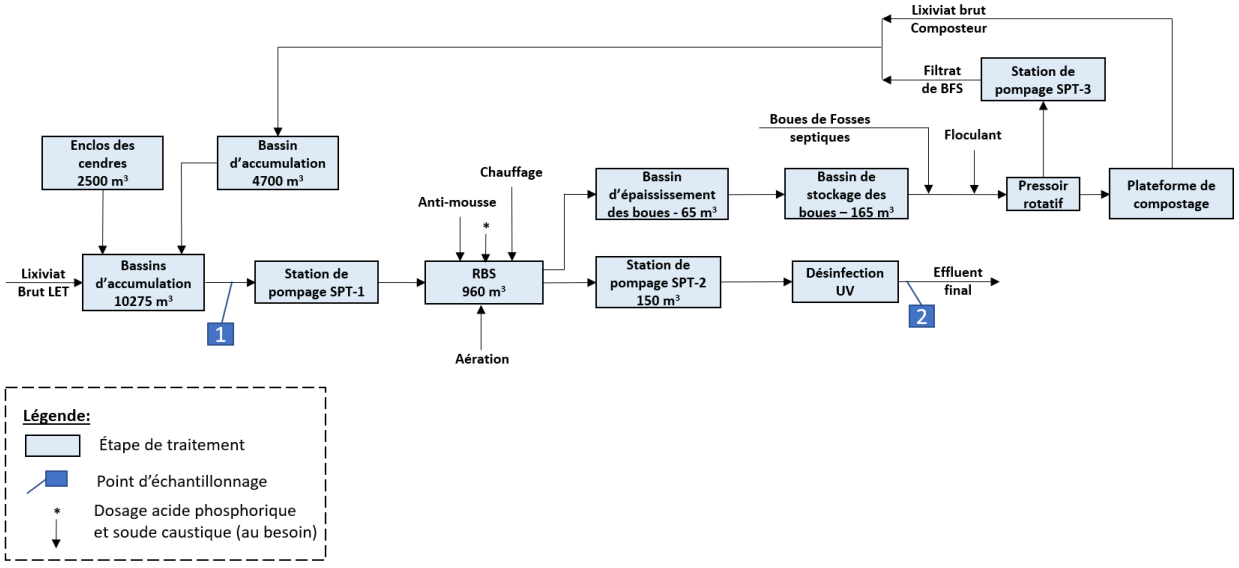


Figure 1. Schéma d'écoulement du traitement des eaux au LET de la RIDL (Tetra Tech QI inc., 2022)

3.3 Milieu récepteur

La rivière du Lièvre s'écoule sur 340 kilomètres généralement vers le sud, puis se jette dans la rivière des Outaouais dans le secteur Masson-Angers de la ville de Gatineau. Son bassin versant a une superficie de 9 473 km^2 (MELCC, 2020). La qualité de l'eau de cette rivière est considérée bonne, ce qui permet les usages de contact direct dont la baignade. Le récréotourisme est d'ailleurs une activité économique importante dans tout le bassin versant.

Le rejet est situé dans une portion de la rivière où il pourrait y avoir des activités récréatives comme la pêche, la motomarine, le canot et le kayak. Autrement, la prise d'eau potable de Buckingham est située à environ 140 km en aval.

Selon les données disponibles (MELCC, 2020), aucune zone de fraie ou présence d'espèce vulnérable, susceptible de l'être ou menacée, n'est présente dans les 15 premiers kilomètres en aval du point de rejet.

4. Objectifs descriptifs

Les eaux rejetées dans le milieu aquatique ne devraient contenir aucune substance en concentrations telles qu'elle augmente les risques pour la santé humaine ou la vie aquatique ou qu'elle cause des problèmes d'ordre esthétique. Pour plus d'informations, consultez le document *Critères de qualité de l'eau de surface* (MELCC, en ligne 2021).

5. Objectifs quantitatifs

Le calcul des OER est basé sur un bilan de charge appliqué sur une portion du cours d'eau allouée pour la dilution de l'effluent (MELCC, 2022). Ce bilan est établi de façon à ce que la charge de contaminants présente à l'effluent respecte la charge maximale admissible à la limite d'une zone restreinte allouée pour le mélange. Cette charge maximale est déterminée à partir des critères de qualité de l'eau dont l'atteinte dans le milieu naturel est visée en aval des rejets, en vue d'assurer la protection ou la récupération des usages du milieu.

5.1 Sélection des contaminants

Au début de 2016, une nouvelle liste de contaminants d'intérêt a été établie pour les LET à partir de la compilation et de l'analyse des résultats de suivi des OER à l'effluent de 19 LET du Québec pour les années 2006 à 2015. Cette nouvelle sélection comprend désormais 25 contaminants. La majorité des substances organiques, ne présentant pas de risque, a été éliminée. Les nitrates sont dorénavant compris dans la liste de base. Le suivi de l'aluminium a été ajouté aux OER puisqu'un coagulant inorganique, contenant du chlorure d'aluminium, est utilisé dans le traitement des eaux usées. Ce suivi servira aux fins d'interprétation des essais de toxicité.

5.2 Éléments de calcul des objectifs environnementaux de rejet

Les OER ont été calculés en considérant les éléments qui suivent :

- *Les usages du milieu récepteur*

Tel qu'indiqué dans la section sur le milieu récepteur, tous les usages de contact direct et indirect sont praticables sur la rivière du Lièvre, et doivent être protégés. Toutefois, bien que la station d'épuration de Mont-Laurier effectue la désinfection de ses eaux usées en hiver pour protéger la prise d'eau potable de Buckingham, le débit d'effluent du LET n'est pas suffisant pour causer un impact aussi loin en aval. Étant donné le fort débit de cette rivière, le mélange de l'effluent se fait assez rapidement.

- *Les critères de qualité de l'eau pour la protection et la récupération des usages du milieu*

Les critères de qualité considérés pour ce milieu sont ceux établis pour : la protection de la vie aquatique (CVAC) ; la protection de la faune terrestre piscivore (CFTP) ; la prévention de la contamination des organismes aquatiques (CPCO), la protection des activités de contact avec l'eau ainsi que des qualités esthétiques des plans d'eau (CARE). Ceux-ci sont présentés dans le document *Critères de qualité de l'eau de surface* (MELCC, en ligne 2021).

- *Les données représentatives de la qualité des eaux du milieu récepteur*

Les caractéristiques physico-chimiques du milieu récepteur sont nécessaires pour calculer certains critères de qualité de l'eau. Par exemple, la dureté du cours d'eau récepteur est à la base des critères de qualité de plusieurs métaux et le pH et la température permettent de déterminer le critère de l'azote ammoniacal. De plus, la teneur d'un contaminant dans le cours d'eau doit être considérée afin d'évaluer la quantité qui peut être ajoutée sans porter atteinte aux usages de l'eau (MELCC, 2022). Des valeurs médianes représentatives du cours d'eau sont utilisées à titre de concentration amont du milieu récepteur.

Les données retenues pour l'ensemble des paramètres sont présentées au tableau 1.

Tableau 1 : ***Qualité des eaux du milieu récepteur de la rivière du Lièvre***

Paramètres	Concentration médiane (mg/l)	Nombre d'échantillons	Numéro de stations BQMA (1)	Période
Azote ammoniacal	0.01	23	04060001	2017-2019
Chlorures	0.49	8	04060001	2017-2019
Coliformes fécaux	40	23	04060001	2017-2019
Dureté	10 (2)	8	04060001	2017-2019
Fluorures	0.05	4	(3)	2021
MES	3	23	04060001	2017-2019

Paramètres	Concentration médiane (mg/l)	Nombre d'échantillons	Numéro de stations BQMA (1)	Période
Métaux	Voir tableau OER	4	(3)	2021
Nitrates	0.07	23	04060001	2017-2019
pH	6.8	23	04060001	2017-2019

(1) La station 04060001 est située sur la rivière du Lièvre, au pont de la rue du Pont à Mont-Laurier (barrage)

(2) Selon les résultats obtenus à la station (RIV1) sur la rivière du Lièvre, la dureté médiane est de 8,5 mg/l. Cette médiane est inférieure à la valeur minimale de 10 mg/l qui est retenue pour le calcul des critères de qualité de l'eau des métaux variables avec la dureté.

(3) Argus Environnement inc., (2022).

- *Le débit d'effluent*

Le débit journalier moyen de l'effluent final du LET de Mont-Laurier est de 140 m³. Toutefois, la capacité de la filière de traitement est de 150 m^3/d (Tetra Tech QI inc., 2022). Tel que proposé par le promoteur, ce débit de 150 m^3/d est retenu pour le calcul des OER. L'effluent traité du LET se rejette dans l'émissaire de la station d'épuration des eaux usées de la ville de Mont-Laurier, en continu et toute l'année.

- *Facteur de dilution alloué à l'effluent*

Le calcul des OER intègre également le facteur de dilution de l'effluent final à la fin de la zone de mélange, en conditions critiques (MELCC, 2022). Dans les grands cours d'eau, lorsqu'on prévoit que l'effluent ne sera pas complètement mélangé à la limite de la zone de mélange, le facteur de dilution de l'effluent final est estimé sur la base d'une modélisation hydrodynamique réalisée à l'aide du logiciel CORMIX (Mixzon Inc.). Les résultats de la modélisation CORMIX sont résumés à l'Annexe 4.

L'évaluation de la dilution du rejet du LET a été faite dans un premier temps en considérant le débit de l'effluent acheminé par l'émissaire de l'ouvrage municipal d'assainissement des eaux usées (OMAEU) de la ville de Mont-Laurier qui pourrait atteindre jusqu'à 7670 m^3/d. Après vérification, l'ajout du débit du LET de 150 m^3/d dans l'émissaire ne change pas de manière significative la dispersion du panache d'eaux usées diffusé dans le milieu récepteur. Ainsi, les dilutions qui ont été retenues précédemment pour l'OMAEU de Mont-Laurier sont toujours valides. Ces dilutions étaient de 1/62 à 300 m du rejet pour la protection des usages de vie aquatique chronique et de 1/29 à 50 m du rejet pour la protection des activités récréatives.

Toutefois, puisque le débit de l'effluent du LET ne représente que 1,9% du débit total des deux effluents combinés, la dilution effective de ce dernier est d'environ 1/3263. Ainsi, le facteur à utiliser spécifiquement pour le LET est de 1/100, lequel correspond à la valeur de dilution maximale allouée pour les substances toxiques.

Pour l'azote ammoniacal et les contaminants conventionnels (MES, DBO_5, phosphore) communs aux OMAEU et aux LET, le facteur de dilution de 1/62 est retenu pour les deux rejets. Pour la

protection des activités récréatives à 50 m du rejet, le facteur de dilution est de 1/29 et il s'applique aux coliformes fécaux.

Tableau 2 : Dilution dans le milieu récepteur pour les différents usages de l'eau

Paramètres (Usages)	Dilution dans le milieu récepteur (Qe = 150 m^3/d)
Toxiques (CVAC)	1 dans 100
Toxiques (CFTP, CPC(O))	1 dans 100
Azote ammoniacal (CVAC)	1 dans 62
	1 dans 62
DBO_5 et MES (CVAC)	1 dans 62
Phosphore (CVAC)	1 dans 62
Coliformes fécaux	1 dans 29

5.3 Présentation des OER et des normes applicables

Les OER applicables au rejet de l'effluent final sont présentés au tableau de l'annexe 2. Les OER sont présentés en termes de concentration et de charge maximales allouées à l'effluent pour protéger le milieu récepteur. L'OER le plus restrictif a été retenu pour chaque contaminant dans le but d'assurer la protection de tous les usages du milieu.

La limite moyenne mensuelle du REIMR ou l'exigence technologique recommandée par le Ministère (DEU, 2022) s'applique lorsqu'elles sont, l'une ou l'autre, plus contraignantes que les OER. Leur application assure la protection du milieu récepteur.

5.4 Présentation des objectifs de toxicité globale de l'effluent

Le suivi de la toxicité des eaux usées à l'aide d'essais de toxicité permet d'intégrer les effets cumulatifs de la présence simultanée de plusieurs contaminants, de même que l'influence des substances toxiques non mesurées.

L'effluent du système de traitement ne doit pas dépasser une unité toxique aiguë (1 UTa) et 100 unités toxiques chronique (100 UTc) mesurées avec les essais de toxicité correspondants. Les essais de toxicité recommandés pour vérifier la toxicité de l'effluent final sont présentés au tableau de l'annexe 3.

5.5 Programme d'autosurveillance recommandé à l'effluent traité

Le système de traitement doit être conçu, exploité et amélioré afin que les eaux rejetées à l'environnement s'approchent le plus possible, pour les paramètres visés, de la valeur des objectifs environnementaux de rejet (OER) établis pour ce projet. À cet effet, l'exploitant doit :

- Faire analyser, sur une base trimestrielle (le premier trimestre s'étend du 1er janvier au 31 mars), un échantillon d'eau à la sortie du système de traitement pour tous les paramètres visés par des OER;
- L'intervalle entre deux prélèvements doit être d'au moins 60 jours. La méthode d'échantillonnage peut être de type instantané ou composite sur 24 heures;
- Pour les biphényles polychlorés, les dioxines et furanes chlorés et les essais de toxicité, cette fréquence peut être réduite à deux fois par année puisque le LET reçoit moins de 100 000 tonnes de matières résiduelles déchets par année. Dans ce cas, un échantillonnage devrait être réalisé durant le premier trimestre et l'autre durant le troisième trimestre (1er juillet au 30 septembre);
- L'échantillonnage devra être réalisé simultanément pour tous les paramètres;
- Les méthodes analytiques retenues devront avoir des limites de détection permettant de vérifier le respect des OER ou correspondre aux valeurs inscrites au bas du tableau présentant les OER.

Les résultats de suivi doivent être exprimés en concentration totale pour tous les contaminants, à l'exception des métaux pour lesquels ils doivent être exprimés en métal extractible total. La forme extractible totale d'un métal est celle contenue dans un échantillon non filtré. Elle correspond à la somme du métal dissous et du métal lié aux particules, sans digestion du réseau silicaté (CEAEQ, 2012).

Toute modification du projet ayant une incidence sur les paramètres servant au calcul des OER, nécessitera une demande de révision des OER. Le cas échéant, l'exploitant fera une demande d'autorisation en vertu de l'article 30 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

5.6 Comparaison des résultats de suivi avec les OER

Rapport annuel

Les concentrations et les charges mesurées à l'effluent traité de même que les débits et les résultats des essais de toxicité doivent être transmis dans le Rapport annuel exigé en vertu de l'article 52 du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (chapitre Q-2, r. 19). Ces résultats devront être compilés dans un tableau comprenant également les OER.

Rapport de performance du système de traitement

Au terme d'un délai de deux ans à la suite de la mise en opération de l'usine de traitement des eaux usées et aux cinq ans par la suite, une évaluation de la performance du système de traitement devra être réalisée. Cette évaluation doit contenir une comparaison entre les OER et les résultats de suivi à l'effluent final et être effectuée selon la méthode décrite dans les *Lignes directrices sur l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, 2008), son addenda et le fichier visant la comparaison des résultats aux objectifs environnementaux de rejet (MDDELCC, 2017).

Le chiffrier de traitement des données pour effectuer la comparaison des concentrations mesurées à l'effluent et les OER est disponible à l'adresse suivante : http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/oer/chiffrier-comparaison.xlsx

Si des dépassements d'OER sont observés, le détenteur de l'autorisation doit présenter au Ministère l'amplitude et la fréquence de ces dépassements, la cause possible de ces dépassements ou leurs justifications, et les mesures correctrices qui seront mises en œuvre pour respecter les OER, s'en approcher le plus possible ou réduire les effets résiduels de l'effluent final sur le milieu récepteur.

Pour réaliser le rapport de performance, il est recommandé d'utiliser la dernière version du *Gabarit de rapport de performance* (février 2022). Ce gabarit résume dans un format standardisé les informations utiles pour évaluer le système de traitement en regard des normes du REIMR et des OER. Si le LET n'a pas reçu ce document, il est disponible via les Directions régionales.

RÉFÉRENCES

ARGUS ENVIRONNMENT INC., 12-07-2022. Caractérisation du milieu aquatique récepteur – Rivière de la Lièvre. Lieu d'enfouissement technique de Mont-Laurier. 33 pages et annexes.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (CEAEQ), 2012. *Terminologie recommandée pour l'analyse des métaux*, 4e éd., Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs du Québec, 15 p. En ligne : http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/Terminologie_metaux.pdf

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ), 2015. *Lignes directrices pour l'estimation des débits d'étiage sur le territoire québécois*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
En ligne : http://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/methode/index.htm

DIRECTION DES EAUX USÉES (DEU), 2022. *Avis d'expert : Valeurs limites pour le LET de Mont-Laurier*. SCW-1179103. Rédigé par Martin Villeneuve. 5 pages.

ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA ET SANTÉ CANADA, 2017. *Ébauche d'évaluation préalable. Sulfure d'hydrogène (H_2S), hydrogénosulfure de sodium (Na(HS)) et disulfure de sodium (Na_2S),* pagination multiple. [En ligne] *http://ec.gc.ca/ese-ees/2C9C9061-4498-4185-A7B6-C67ADF63CDE3/_FR_H2S SAR final.pdf*

MINISTERE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2008. *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique*, Direction des politiques de l'eau, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, 42 p. et 2 annexes. En ligne : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/ld-oer-rejet-indust-mileu-aqua.pdf

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC), 2017. *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique – Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet pour les entreprises existantes (ADDENDA)*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, ISBN 978-2-550-78291-9 (PDF), 9 p. + 1 annexe.
En ligne : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/Addenda_OER.pdf

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC), 2020. *Analyse pour la demande des objectifs environnementaux de rejet – Station d'épuration de Mont-Laurier*.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC), 2021. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. [En ligne] https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC), 2022. *Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique*, Québec, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement, ISBN- 978-2-550-91260-6 (pdf), 68 pages et 4 annexes. https://environnement.gouv.qc.ca/eau/oer/calcul-interpretation-OER.pdf

RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE (RIDL), 26-05-2020. *PR1,1 – Avis de projet – Agrandissement du LET de la RIDL*. 8 pages et 3 annexes.

TETRA TECH QI INC., 2022. *Demande d'objectifs environnementaux de rejet (OER) pour l'effluent traité des eaux de lixiviation du lieu d'enfouissement technique de la Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre.* 6 pages et 2 annexes.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2006. *The 2005 World Health Organization Re-evaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-like Componds*, ToxSci Advance Access published July 7, 19 p. [En ligne] http://www.who.int/foodsafety/chem/2005_WHO_TEFs_ToxSci_2006.pdf

Tableau 1 : Régie intermunicipale des déchets de la lièvre à Mont-Laurier (RIDL)

Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent final du LET (Qe = 150 m³/d)

Calcul OE | Feuille Calcul

5 août 2022

Contaminants	Usages	Critères mg/l		Concentrations amont mg/l		Concentrations allouées à l'effluent (1) mg/l		Charges allouées à l'effluent kg/d	Périodes d'application
Conventionnels									
Coliformes fécaux	CARE	1000		40	(2)	REIMR	(3)		Année
Demande biochimique en oxygène (5 jours)	CVAC	3		0,4	(4)	Exigence techno	(3)		Année
Matières en suspension	CVAC	8,0		3,0	(2)	REIMR	(3)		Année
Phosphore total (mg/l-P)	CVAC	0,03		0,011	(4)	Exigence techno	(3)		Année
Métaux									
Aluminium	CVAC	0,43		0,108	(5)	Suivi	(6)		Année
Baryum	CVAC	0,038	(7)	0,012	(5)	2,6		0,39	Année
Chrome	CVAC	0,011		0,00014	(5)	1,1	(8)	0,16	Année
Cuivre	CVAC	0,0013	(7)	0,00047	(5)	0,084		0,013	Année
Manganèse	CVAC	0,26	(7)	0,027	(5)	23		3,4	Année
Mercure	CFTP	1,3E-06		0	(3)	1,3E-06	(9)	1,95E-07	Année
Nickel	CVAC	0,0074	(7)	0,00027	(5)	0,72		0,11	Année
Plomb	CVAC	0,00017	(7)	0,00014	(5)	0,0036		0,00054	Année
Zinc	CVAC	0,017	(7)	0,0016	(5)	REIMR	(3)		Année
Substances organiques									
Biphényles polychlorés	CPC(O)	6,4E-08		0	(4)	6,4E-08	(9,10)	1E-08	Année
Dioxines et furanes chlorés	CFTP	3,1E-12		0	(4)	3,1E-12	(9,11)	5E-13	Année
Substances phénoliques(indice phénol)	CPC(O)	0,005		0	(4)	REIMR	(3)		Année
Autres paramètres									
Azote ammoniacal (estival) (mg/l-N)	CVAC	2,0	(12)	0,01	(2)	REIMR	(3)		Année
Azote ammoniacal (hivernal) (mg/l-N)	CVAC	4,5	(12)	0,01	(2)	REIMR	(3)		Année
Chlorures	CVAC	230		0,49	(2)	Suivi	(13)		Année
Cyanures totaux	CVAC	0,005		0	(4)	0,50	(14)	0,075	Année
Fluorures	CVAC	0,2		0,05	(5)	15		2,3	Année
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	CVAC					Suivi	(15)		Année
Nitrates (mg/l-N)	CVAC	3		0,07	(2)	293		44	Année
Nitrites (mg/l-N)	CVAC	0,02	(16)	0	(4)	2,0		0,30	Année
pH						6,0 à 9,5	(17)		Année
Sulfure d'hydrogène	CVAC	0,00036		0	(4)	0,036	(18)	0,0054	Année
Essais de toxicité									
Toxicité aiguë	VAFe	1,0 UTa				1,0 UTa	(19)		Année
Toxicité chronique	CVAC	1,0 UTc				100 UTc	(20)		Année

CARE : Critère d'activités récréatives
CPC(O) : Critère de prévention de la contamination des organismes aquatiques
CFTP : Critère de faune terrestre piscivore
VAFe: Valeur aiguë finale à l'effluent
CVAC : Critère de vie aquatique chronique

La comparaison entre l'OER et la concentration moyenne mesurée à l'effluent doit être effectuée selon les modalités de l'addenda *Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet pour les entreprises existantes* (MDDELCC, 2017) du document *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, 2008). Voir les informations aux sections 4.4 et 4.5 du document sur les OER.

(1) Pour les différents contaminants, cette concentration doit correspondre à la fraction totale à l'exception des métaux pour lesquels la concentration doit correspondre à la fraction extractible totale.

Tableau 1 : Régie intermunicipale des déchets de la lièvre à Mont-Laurier (RIDL)
Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent final du LET (Qe = 150 m³/d) - *Suite*

5 août 2022

(2) Concentration médiane mesurée à la station 04060001 (2017-2019) de la Banque de qualité du milieu aquatique (BQMA) du MELCC.

(3) La limite moyenne mensuelle du REIMR ou l'exigence technologique recommandée par le Ministère (DEU, 2022) en raison de la nature des eaux traitées par le LET, sont plus contraignantes que l'OER. Leur application assure la protection du milieu récepteur.

(4) Concentration amont par défaut.

(5) Concentration médiane en métaux traces et florures mesurée à la station RIV1 établie dans la rivière du Lièvre, au nord-ouest, à environ 300 mètres en amont du point de rejet, en 2021 pour la RIDL (Argus Environnment inc.).

(6) Pour l'aluminium, l'OER basé sur le critère de vie aquatique chronique est peu contraignant vu la capacité de dilution du milieu récepteur. Des teneurs beaucoup plus faibles de l'ordre de 2 mg/l sont cependant susceptibles d'être toxiques aiguës à l'effluent. C'est pourquoi un suivi est demandé aux fins d'interprétation des résultats des essais de toxicité aiguë.

(7) Critère calculé pour un milieu récepteur dont la dureté médiane retenue par défaut est de 10 mg/l $CaCO_3$, puisqu'il s'agit de la valeur minimale utilisée pour le calcul du critère.

(8) Pour le chrome, l'OER est établi à partir du critère de Cr VI. Une analyse des différentes formes permet de préciser le risque lorsque la concentration mesurée à l'effluent est supérieure à l'OER.

(9) Les biphényles polychlorés, les dioxines et furanes chlorés et le mercure sont des substances toxiques, persistantes et bioaccumulables. Puisqu'il y a très peu d'atténuation naturelle pour ces substances, aucune zone de mélange n'est considérée dans le calcul de l'OER (MDDEP, 2007). La concentration allouée à l'effluent correspond donc au critère de qualité de l'eau de surface.

(10) Le critère des BPC totaux s'applique à la sommation de tous les congénères de BPC faisant partie des familles ou groupes homologues trichlorés à décachlorés (3 à 10 atomes de chlore). Huit groupes homologues sont ainsi visés. Pour chacun de ces groupes homologues, des congénères de BPC sont étalonnés et quantifiés (au total 41 congénères). Ces congénères ciblés servent à calculer la concentrations des autres BPC présents dans chaque groupe homologue à l'aide d'un facteur de réponse moyen. La limite de détection pour les congénères varie entre 10 et 100 pg/l. L'édition courante de la méthode MA. 400 BPCHR 1.0 est une méthode qui est en mesure de réaliser cette analyse.

(11) L'objectif de rejet s'appliquant aux dioxines et furanes chlorés totaux est inférieur aux limites de détection individuelles des congénères dosés. Or, ces limites de détection spécifiques à chacun des congénères varient suivant la nature de l'échantillon. Pour cette raison, aucune limite de détection ne peut être précisée. Afin d'atteindre des limites de détection les plus basses possibles, le dosage doit être fait par chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse à haute résolution. Les teneurs totales de dioxines et furanes chlorés doivent être calculés à partir des facteurs d'équivalence de la toxicité (FÉT) pour les humains et les mammifères (WHO, 2006).

(12) Les critères applicables à l'azote ammoniacal sont déterminés pour une température de 20 °C en été et de 7 °C en hiver et pour une valeur médiane de pH de 6,9 selon les données de la station 04060001 (2017-2019) de la BQMA du MELCC.

(13) Pour les chlorures, aucun OER n'est établi pour ce contaminant, mais un suivi est demandé aux fins d'interprétation.

(14) L'OER pour les cyanures totaux est établi à partir du critère de qualité pour les cyanures libres. Le respect de l'OER peut être vérifié en analysant tout d'abord les cyanures totaux. En cas de non-respect de l'OER, il est recommandé de mesurer les cyanures disponibles qui comprennent les cyanures libres et les complexes faibles de cyanure.

(15) La toxicité des hydrocarbures pétroliers varie selon le type de mélange impliqué. C'est pourquoi il est impossible d'établir un OER précis pour ce paramètre. Il est donc conseillé d'avoir recours à de bonnes pratiques d'opération et aux meilleures technologies de traitement disponibles de façon à limiter leur concentration à l'effluent. Un suivi est demandé aux fins d'interprétation.

(16) Le critère des nitrites est calculé pour un milieu récepteur dont la concentration médiane en chlorures est de 0.49 mg/l, selon les données de la station 04060001 (2017-2019) de la BQMA du MELCC.

Tableau 1 : Régie intermunicipale des déchets de la lièvre à Mont-Laurier (RIDL)
Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent final du LET (Qe = 150 m³/d) - *Suite*

5 août 2022

(17) Cette exigence de pH, requise dans le REIMR satisfait l'objectif de protection du milieu aquatique.

(18) La concentration de sulfures dissous présent sous forme de H2S/HS- est estimée à 0,15 fois la concentration en sulfures totaux (ou dissous) mesurée à l'effluent. La concentration de la forme toxique H2S est ensuite évaluée en multipliant le résultat par un facteur qui varie selon le pH du milieu récepteur. Ainsi, la concentration mesurée à l'effluent devra être multipliée par 0,15 * 0,61 = 0,09 avant d'être comparée à l'OER du H2S.

(19) L'unité toxique aiguë (UTa) correspond à 100/CL50 (%v/v) (CL50 : concentration létale pour 50 % des organismes testés). Les essais de toxicité demandés sont spécifiés à l'annexe 3.

(20) L'unité toxique chronique (UTc) correspond à 100/CSEO (CSEO : concentration sans effet observable) ou 100/CI25 (CI25: concentration inhibitrice pour 25% des organismes testés). Les essais de toxicité sont spécifiés à l'annexe 3.

Annexe 3 : ESSAIS DE TOXICITÉ SÉLECTIONNÉS POUR LA VÉRIFICATION DU RESPECT DES CRITÈRES DE TOXICITÉ GLOBALE À L'EFFLUENT FINAL DU LET DE MONT-LAURIER

Toxicité aiguë

- détermination de la toxicité létale (CL_{50} 48h) chez le microcrustacé *Daphnia magna*

  Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2011. Détermination de la toxicité létale CL_{50} 48h *Daphnia magna*. MA 500 – D.mag. 1.1. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 18 p.

- détermination de la létalité aiguë (CL_{50} 96h) chez la truite arc-en-ciel *(Oncorhynchus mykiss)*

  Environnement Canada, 2000, modifié 2007. Méthode d'essai biologique : méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez la truite arc-en-ciel, Section de l'élaboration et de l'application des méthodes, Ottawa, Publication SPE 1/RM/13, 2e édition.

- détermination de la létalité aiguë (CL_{50} 96h) chez le méné tête-de-boule *(Pimephales promelas)*

  U.S.EPA, 2002. Methods for measuring the acute toxicity of effluents and receiving waters to freshwater and marine organisms (fifth edition), U.S.EPA, Office of Water, Washington, DC. EPA-821-02-012.

Toxicité chronique

- détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI_{25} 96h) chez l'algue *Pseudokirchneriella subcapitata*

  Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2011. Détermination de la toxicité : inhibition de la croissance chez l'algue *Pseudokirchneriella subcapitata*, MA 500 – P. sub. 1.0, révision 2, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 21 p.

- détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI_{25} 7j) chez le méné tête-de-boule *Pimephales promelas*

  Environnement Canada, 2011. Méthode d'essai biologique : essai de croissance et de survie sur des larves de tête-de-boule, Section de l'élaboration et de l'application des méthodes, Ottawa, Publication SPE 1/RM/22.

Annexe 4

CORMIX SESSION REPORT:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

CORMIX MIXING ZONE EXPERT SYSTEM

CORMIX Version 12.0GT

HYDRO2:Version-12.0.1.0 August,2021

SITE NAME/LABEL: Mont-Laurier

DESIGN CASE: Essai11 7669m3-d

FILE NAME: X:\DOCUM\2600 Elabo PRO methode trav\Eau Avis\Debits dispersion zone melange\Avis dilution industriel\2022-06-20 LET Mont-Laurier\CORMIX\Mont-Laurier LET 1.prd

Using subsystem CORMIX2: Multiport Diffuser Discharges

Start of session: 06/20/2022--11:09:07

****

SUMMARY OF INPUT DATA:

AMBIENT PARAMETERS:

Cross-section = bounded
Width BS = 150 m
Channel regularity ICHREG = 1
Ambient flowrate QA = 33.75 m^3/s
Average depth HA = 1.5 m
Depth at discharge HD = 1.3 m
Ambient velocity UA = 0.15 m/s
Darcy-Weisbach friction factor F = 0.0617
Calculated from Manning's n = 0.03
Wind velocity UW = 2 m/s
Stratification Type STRCND = U
Surface temperature = 20 degC
Bottom temperature = 20 degC
Calculated FRESH-WATER DENSITY values:
Surface density RHOAS = 998.2051 kg/m^3
Bottom density RHOAB = 998.2051 kg/m^3

DISCHARGE PARAMETERS: Submerged Multiport Diffuser Discharge

Diffuser type	DITYPE = unidirectional perpendicular
Diffuser length	LD = 16.60 m
Nearest bank	= left
Diffuser endpoints	YB1 = 60 m; YB2 = 76.60 m
Number of openings	NOPEN = 5
Number of Risers	NRISER = 5
Ports/Nozzles per Riser	NPPERR = 1
Spacing between risers/openings	SPAC = 4.15 m
Port/Nozzle diameter	D0 = 0.25 m
with contraction ratio	= 1
Equivalent slot width	B0 = 0.011828 m
Total area of openings	TA0 = 0.2454 m^2
Discharge velocity	U0 = 0.37 m/s
Total discharge flowrate	Q0 = 0.0905 m^3/s
Discharge port height	H0 = 0.34 m
Nozzle arrangement	BETYPE = unidirectional without fanning
Diffuser alignment angle	GAMMA = 90 deg
Vertical discharge angle	THETA = 0 deg
Actual Vertical discharge angle	THEAC = 0 deg
Horizontal discharge angle	SIGMA = 0 deg
Relative orientation angle	BETA = 90 deg
Discharge temperature (freshwater)	= 15 degC
Corresponding density	RHO0 = 999.1011 kg/m^3
Density difference	DRHO = -0.8960 kg/m^3
Buoyant acceleration	GP0 = -0.0088 m/s^2
Discharge concentration	C0 = 100 %
Surface heat exchange coeff.	KS = 0 m/s
Coefficient of decay	KD = 0 /s

********** REGULATORY MIXING ZONE SUMMARY **********

The plume conditions at the boundary of the specified RMZ are as follows:

Pollutant concentration	c = 1.62857 %
Corresponding dilution	s = 61.4
Plume location:	x = 300 m
(centerline coordinates)	y = 0 m
Plume dimensions:	z = 0 m
half-width	(bh) = 14.25 m
thickness	(bv) = 1.3 m
Cumulative travel time:	1994.6765 sec.

Note:
Plume concentration c and dilution s values are reported based on prediction file values - assuming linear interpolation between predicted points just before and just after the RMZ boundary has been detected.

ANNEXE H - PROGRAMME PRÉLIMINAIRE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

MILIEU PHYSIQUE

MESURES D'ATTÉNUATION		PROGRAMME DE SURVEILLANCE			Mécanisme de correction	Actions	Rapport
		Localisation	Fréquence	Période d'application			Fréquence
Qualité des sols							
1	Contrôle de l'érosion	Dans les pentes	a)Au besoin en construction b)Périodiquement en exploitation et en postfermeture	Construction Exploitation Postfermeture	Stabilisation des talus	Analyser les causes	Suite à une intervention
2	Circonscrire tout déversement	Aires de travail	Au besoin	Construction Exploitation Postfermeture	Revoir les procédures de travail	Disposer du matériel nécessaire pour circonscrire un déversement	Suite à une intervention
3	Recouvrement des matières résiduelles	Face active	Quotidienne	Exploitation	- Augmenter l'épaisseur de matériaux de recouvrement - Utiliser un autre type de matériaux de recouvrement	Réaliser un recouvrement selon les normes du REIMR	Annuelle
4	Construction de cellules d'enfouissement étanches	Voir plan	Avant le début d'exploitation de chacune des cellules	Construction Exploitation	Appliquer les dispositions de l'appel d'offres incluant des pénalités à l'entrepreneur	Appliquer le programme de contrôle de qualité	Ponctuelle
Qualité de l'air							
5	Limiter l'émission de poussière	Chemins	Quotidienne	Construction Exploitation Postfermeture	- Augmenter la fréquence d'application - Changer de produit	Application abat-poussières ou arrosage	Suite à une intervention

PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

MILIEU PHYSIQUE

MESURES D'ATTÉNUATION		PROGRAMME DE SURVEILLANCE			Mécanisme de correction	Actions	Rapport
		Localisation	Fréquence	Période d'application			Fréquence
Qualité des eaux de surface et souterraines							
6	Réaliser une campagne d'échantillonnage des eaux de surface	Selon les résultats de L'ÉI	À déterminer	Construction	Demande possible de révision des OER	Analyser les paramètres de l'article 53 du *REIMR* et ceux considérés dans le calcul des OER	Ponctuelle
7	Limiter l'apport de matières en suspension et l'ensablement des milieux récepteur	Milieux récepteurs (ruisseau et milieux humides)	a)Dispositions enchâssées dans les appels d'offres pour les entrepreneurs chargés de la construction b)Débute lors du décapage des sols c)Lors des travaux de construction	Construction	a)Appliquer les dispositions de l'appel d'offres incluant des pénalités à l'entrepreneur s'il y a lieu b)Assurer l'entretien des barrières à sédiments	Installation de barrières à sédiments prévue aux documents d'appel d'offres Mise en place préalable des mesures de protection des milieux récepteurs	Suite à une intervention
8	Suivi des eaux de surface	À la sortie de la propriété	Mesure hebdomadaire des MES en période de construction	Construction	Évaluer l'efficacité des mesures de contrôle	Suivi des MES	Ponctuelle

PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

MILIEU NATUREL

MESURES D'ATTÉNUATION		PROGRAMME DE SURVEILLANCE			Mécanisme de correction	Actions	Rapport
		Localisation	Fréquence	Période d'application			Fréquence
Peuplements forestiers							
9	Limiter les superficies déboisées	Aires de travaux	Avant le début des travaux	Construction	Appliquer les dispositions de l'appel d'offres incluant des pénalités à l'entrepreneur s'il y a lieu	Balisage complet des aires à déboiser	Ponctuelle
10	Mise en valeur de la matière ligneuse	Aires de travaux	À la fin des travaux	Construction	Procéder à une seconde récupération du bois commercial	Récupération de tous les bois de dimension commerciale	Suite à une intervention
11	Rétablir un couvert végétal	Aires déboisées	À la fin des travaux	Construction	Procéder à un second reboisement là ou le couvert végétal est insuffisant	Envisager la réalisation de travaux de reboisement avec des espèces que l'on trouve naturellement dans la région et caractéristiques du domaine bioclimatique	Ponctuelle

PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

MILIEU NATUREL

MESURES D'ATTÉNUATION		PROGRAMME DE SURVEILLANCE			Mécanisme de correction	Actions	Rapport
		Localisation	Fréquence	Période d'application			Fréquence
Milieux humides							
12	Minimiser les superficies touchées	Aires de travaux	a)Lors de la préparation des plans et devis b)Journalière lors des travaux de construction	Construction	Appliquer les dispositions de l'appel d'offres incluant des pénalités à l'entrepreneur s'il y a lieu	Baliser les aires de travail et éviter les débordements	Suite à une intervention
13	Éviter les empiétements non essentiels	Milieux naturels incluant milieux humides	a)Lors de la préparation des plans et devis b)Journalière lors des travaux de construction	Construction	Appliquer les dispositions de l'appel d'offres incluant des pénalités à l'entrepreneur s'il y a lieu	Délimiter les milieux naturels et humides	Suite à une intervention
14	Limiter la circulation de la machinerie	Emprise des chemins	Quotidienne	Construction Exploitation Postfermeture	Appliquer les dispositions de l'appel d'offres incluant des pénalités à l'entrepreneur	Définir et appliquer des politiques concernant la circulation des véhicules	Suite à une intervention
15	Interdire les aires d'entreposage temporaires	à plus de 30 m des milieux humides et cours d'eau	Quotidienne	Construction Exploitation Postfermeture	Appliquer les dispositions de l'appel d'offres incluant des pénalités à l'entrepreneur s'il y a lieu	Localiser sur un plan les aires d'entreposage	Suite à une intervention
16	Entretenir et nettoyer la machinerie	À plus de 30 m des milieux humides et cours d'eau	a)Nettoyage quotidien b)Entretien selon les spécifications du guide d'entretien de la machinerie	Construction Exploitation Postfermeture	Appliquer les dispositions de l'appel d'offres incluant des pénalités à l'entrepreneur s'il y a lieu	a)Utiliser des procuits absorbants pour les substances pétrolières b)Documenter tous rejets ou incidents susceptibles d'induire des répercussions à l'environnement	Suite à une intervention

MILIEU NATUREL

MESURES D'ATTÉNUATION		PROGRAMME DE SURVEILLANCE			Mécanisme de correction	Actions	Rapport
		Localisation	Fréquence	Période d'application			Fréquence
Milieux humides (suite)							
17	Respecter et rétablir l'écoulement normal des eaux de surface	Aires de travaux	a)Lors de la préparation des plans et devis b)Lors des travaux de construction	Construction	Analyser la situation et apporter les modifications requises lors des travaux de construction	a)Concevoir les plans en fonction de l'écoulement normal des eaux de surface b)Suivi de l'écoulement des eaux	Suite à une intervention
18	Utiliser des ponceaux surdimensionnés et placés à différentes hauteurs	Milieux humides	a)Lors de la préparation des plans et devis b)Lors des travaux de construction	Construction	Analyser la situation et apporter les modifications requises lors des travaux de construction	a)Concevoir les plans en fonction de la présence des milieux humides b)Suivi de l'écoulement des eaux	Ponctuelle
19	Éviter d'aménager tout fossé de drainage ou drain souterrain susceptible de fragmenter un milieu humide	Milieux humides	a)Préparation des plans et devis b)Lors des travaux de construction	Construction	Analyser la situation et apporter les modifications requises lors des travaux de construction	a)À terme, MH1 doit s'appuyer contre le remblai du chemin b)Un matériel granulaire fin ou une membrane imperméable doit être intégré au remblai afin d'éviter toute circulation des eaux au travers de ce dernier	Ponctuelle
20	Éviter les surcreusements lors de l'aménagement des fossés	Aires de travaux	a)Lors de la préparation des plans et devis b)Lors des travaux de construction	Construction	Analyser la situation et apporter les modifications requises lors des travaux de construction	Limiter le drainage	Ponctuelle
21	Compensation pour les milieux humides affectés par le projet	À déterminer	À déterminer	Construction	Appliquer les mesures négociées avec la MRC et le MELCC	Négocier avec la MRC et le MELCC les compensations	Ponctuelle

PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

MILIEU NATUREL

MESURES D'ATTÉNUATION		PROGRAMME DE SURVEILLANCE			Mécanisme de correction	Actions	Rapport
		Localisation	Fréquence	Période d'application			Fréquence
Faune terrestre et avienne							
22	Réaliser le déboisement de préférence en dehors des périodes de nidification et d'élevage des jeunes oiseaux	Aires de travaux	a)Lors de la préparation des plans et devis b)Lors des travaux de construction	Construction	Appliquer les dispositions de l'appel d'offres incluant des pénalités à l'entrepreneur s'il y a lieu	Ajuster la période des travaux de déboisement en fonction des périodes de nidification et d'élevage des jeunes oiseaux	Ponctuelle
23	Procéder à la revégétalisation des surfaces dénudées	Zones d'enfouissement complétées	Selon le REIMR	Exploitation	Revégétaliser les années subséquentes les zones dénudées	Rétablir un couvert végétal en ensemençant un mélange d'herbacées et de graminées. Pour l'aspect visuel, tendre à uniformiser les couleurs et les textures	Annuelle
Ichtyofaune							
24	Gestion des eaux de ruissellement	À déterminer	a)Lors de la préparation des plans et devis b)Lors des travaux de construction c)Selon le REIMR en phase d'opération	Construction Exploitation Postfermeture	Analyser la situation et apporter les modifications requises aux fossés ou aux bassins	Installation de bassins de sédimentation à tous les points de rejet des fossés à la sortie du LET	Ponctuelle

PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

MILIEU HUMAIN

MESURES D'ATTÉNUATION		PROGRAMME DE SURVEILLANCE			Mécanisme de correction	Actions	Rapport
		Localisation	Fréquence	Période d'application			Fréquence
Salubrité							
25	Assurer un lien avec les citoyens de façon à bien comprendre et répondre aux préoccupations	LET	Quotidienne	Construction Exploitation Postfermeture	Analyser la situation et apporter les modifications requises	Enregistrer et traiter promptement les plaintes des citoyens	Annuelle
26	Contrôle des espèces indésirables	LET	Au besoin	Construction Exploitation Postfermeture		a)Effectuer le recouvrement journalier b)Maintenir un programme d'effarouchement	Annuelle
27	Goélands	Face active	Quotidienne	Exploitation Postfermeture	a)Revoir les procédures de recouvrement journalier b)Accentuer les activités d'effarouchement c)Mettre à l'essai de nouveaux moyens de contrôle	a)Effectuer le recouvrement journalier b)Maintenir un programme d'effarouchement c)Être à l'affût des nouveautés permettant un contrôle accru des goélands	Annuelle
28	Rongeurs	Bâtiments et en périphérie du site	Mensuelle	Exploitation Postfermeture	Appliquer les dispositions de l'appel d'offres incluant des pénalités à l'entrepreneur s'il y a lieu	Octroyer un contrat à une firme d'extermination	Annuelle

PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

MILIEU HUMAIN

MESURES D'ATTÉNUATION		PROGRAMME DE SURVEILLANCE			Mécanisme de correction	Actions	Rapport
		Localisation	Fréquence	Période d'application			Fréquence
Salubrité							
29	Veiller à la salubrité des lieux	LET	Quotidienne	Exploitation Postfermeture	a)Assurer l'application des directives aux camionneurs b)Revoir les procédures d'entretien du site	a)S'assurer que les camions non fermés soient munis de bâches b)Assurer un entretien régulier des voies d'accès et des abords du LET c)Effectuer un recouvrement journalier efficace	Suite à une intervention
Bruit							
30	Limiter le bruit en période de construction	Aires de travaux	a)Lors de la préparation des plans et devis b)Suivi journalier en phase de construction	Construction	Appliquer les dispositions de l'appel d'offres incluant des pénalités à l'entrepreneur s'il y a lieu	a)s'assurer du bon état du matériel de l'entrepreneur et ses sous-traitants	Ponctuelle
31	Limiter le bruit en période d'opération	LET	Quotidienne	Exploitation Postfermeture	a)Appliquer des restrictions à l'utilisation de camions bruyants b)Aménager un abri sur des équipements bruyants (compresseur, soufflante, etc.) c)Mise en place d'écrans temporaires	a)Maintenir en bon état le matériel de la Régie b)Demander aux transporteurs d'utiliser des camions en bon état mécanique	Suite à une intervention
Paysage							
32	Compléter les plantations existantes aux abords du site	Le long du chemin du Maine central	a)En phase de construction b)Annuelle en phase d'exploitation	Construction Exploitation Postfermeture	Intensifier les activités de plantation	Maintenir un écran visuel à moyen et à long terme avec plantations de conifères	Suite à une intervention

ANNEXE I – ESTIMATION DES COÛTS

ANNEXE I - CALCUL DU COÛT ANNUEL DE GESTION POSTFERMETURE

Postes budgétaires	Prévisions Tetra Tech QI inc. (2023)			
	Qté:	Unité:	Coût unitaire:	Coût total:
1.0 Inspection				
1.1 Visites mensuelles	36	hre	44,55 $	1 603,80 $
1.2 Production des rapports d'inspection	12	hre	44,55 $	534,60 $
2.0 Entretien du recouvrement final et du couvert végétal				
2.1 Tonte de pelouse	15	hre	165,38 $	2 480,63 $
2.2 Affaissements et autres correctifs de remblayage				
Achat sol (recouvrement et chemins)	232	t.m.	15,75 $	3 654,00 $
Machinerie + m.o.	12	hre	132,00 $	1 584,00 $
Végétalisation	580	m^2	0,66 $	382,80 $
3.0 Entretien des actifs				
3.1 Système de traitement des eaux				
Pompes, pompes doseuses, surpresseurs, UV, vannes, système informatique, etc.	1	un.	21 000,00 $	21 000,00 $
Étanchéité et nettoyage des conduites	1	un.	13 394,67 $	13 394,67 $
Étanchéité des bassins	1	un.	1 102,50 $	1 102,50 $
Main d'œuvre	104	hre	44,55 $	4 633,20 $
3.2 Système de captage des biogaz	1	un.	1 680,00 $	1 680,00 $
3.3 Infrastructures auxiliaires				
Clôtures, panneaux, barrières, batîment	1	un.	1 496,25 $	1 496,25 $
Routes d'accès	8	hre	126,00 $	1 008,00 $
Fossés, ponceaux	8	hre	126,00 $	1 008,00 $
4.0 Contrôle et suivi environnemental				
4.1 Eaux souterraines, eaux ruissellement, Lixiviats, OER				
Échantillonnage + gestion et coordination laboratoire	64	hre	66,00 $	4 224,00 $
Analyses laboratoire	1	un.	37 468,20 $	37 468,20 $
4.2 Biogaz				
Migration latérale	4	visite	1 664,25 $	6 657,00 $
Émissions surfaciques	1	un.	2 135,70 $	2 135,70 $
Efficacité torchère	0	un.		
4.3 Dépenses pour matériel d'échantillonnage	1	un.	1 150,00 $	1 150,00 $
4.4 Rapports (incluant déclaration GES)	1	un.	8 400,00 $	8 400,00 $
5.0 Opérations du système				
5.1 Système de captage et de traitement du lixiviat				
Main d'œuvre	832	hre	44,55 $	37 065,60 $
Produits chimiques	1	un.	14 962,50 $	14 962,50 $
Vidange des boues	1	un.	498,75 $	498,75 $
5.2 Système de captage et de destruction du biogaz	0	hre		
5.3 Énergie				
Électricité et propane (équipements + chauffage)	1	un.	38 403,75 $	38 403,75 $
6.0 Gestion du programme de suivi post-fermeture				
6.1 Administration	104	hre	66,00 $	6 864,00 $
6.2 Assurances	1	un.	12 915,00 $	12 915,00 $
6.3 Comité de vigilance	1	un.	735,00 $	735,00 $
6.4 Taxes municipales	1	un.	3 675,00 $	3 675,00 $
6.5 Dépenses bureau (frais data, frais téléphonie, frais informatiques, autres frais de bureau)	1	un.	2 100,00 $	2 100,00 $
Sous-totaux				**232 816,95 $**
Imprévus (10%)				**23 281,69 $**
TOTAL				**256 098,64 $**

Préparé par: Noélie Gauvin-Dietlin
Vérifié par: Dominique Grenier - 113956
Date: 2023-11-25

TETRA TECH

Date	20-oct-23
Client	RIDL
No de projet	43955TT Révision 02
Titre du projet	**Agrandissement du LET de Mont-Laurier - Estimation des coûts**
Préparée par	Dominique Grenier OIQ: 113956

Tableau F-1 : Coûts d'aménagement du LET ($/2023)

Art.	NATURE DES TRAVAUX	UNITÉS	QUANTITÉ	COÛT UNITAIRE	TOTAL
1.0	**AMÉNAGEMENT DU SITE**				
1.1	**Construction des cellules d'enfouissement (Zones de dépôt de matières résiduelles)**				
1.1.1	Compensation de milieux humides et déplacement d'une espèce vulnérable	global	-	-	340 600,00 $
1.1.2	Déboisement et décapage de la terre végétale dans les zones de dépôt, chemin et fossé périphérique (sur une épaisseur totale de 500 mm)	m.ca.	77 000	2,10 $	161 700,00 $
1.1.3	Plantation arbres écrans ou équivalent pour percées visuelles	global	1	50 000,00 $	50 000,00 $
1.1.4	Déplacement des matières résiduelles du LES de la future zone B dans la zone A	m.cu.	0	5,25 $	- $
1.1.5	Profilage des zones de dépôt, excavation, remblai y compris bermes, chemin et fossé périphérique (déblai total: ± 61 250 m³, remblai total: ± 66 240 m³.)	m. cu.	127490	7,35 $	937 051,50 $
1.1.6	Fourniture, chargement, transport et mise en place de sable classe B comme assise de protection des géosynthétiques (épaisseur 150 mm)	m. cu.	10 706	7,35 $	78 690,94 $
1.1.7	Clé d'ancrage des géosynthétiques	m. lin.	1 340	105,00 $	140 700,00 $
1.1.8	Imperméabilisation du fond des cellules (géosynthétiques) incluant géocomposite bentonitique, deux géomembranes PEHD 1.5 mm, géofilet et géotextile de protection	m. ca.	71 375	57,75 $	4 121 906,25 $
1.1.9	Fourniture, chargement, transport et mise en place de la pierre drainante de fond de cellules (épaisseur 500 mm)	m. cu.	35 688	38,85 $	1 386 459,38 $
1.1.10	Aménagement des points d'observation d'eaux souterraines et de contrôle de méthane	unité(s)	6	5 250,00 $	31 500,00 $
	Sous-total article 1.1				**7 248 608,06 $**
1.2	**Système de captage et d'acheminement du lixiviat vers le bassin d'accumulation**				
1.2.1	Système de collecte du lixiviat dans les cellules (drains 150 mm et conduites collectrices 200 mm)	m. lin.	3 810	262,50 $	1 000 125,00 $
1.2.2	Accès de nettoyage sur les drains et les conduites collectrices	unité(s)	34	2 100,00 $	71 400,00 $
1.2.3	Station de pompage du lixiviat, chambre de vanne et débitmètre	global	1	315 000,00 $	315 000,00 $
1.2.4	Regards lixiviat premier et deuxième niveau pour chacune des zones	unité(s)	2	42 000,00 $	84 000,00 $
1.2.5	Conduite de refoulement du lixiviat	m. lin.	450	210,00 $	94 500,00 $
1.2.6	Conduite de refoulement - Accès de nettoyage et chambre de purge	global	1	10 500,00 $	10 500,00 $
	Sous-total article 1.2				**1 575 525,00 $**
1.3	**Chemins d'accès et drainage des eaux pluviales**				
1.3.1	Aménagement des fossés temporaires	m. lin.	380	26,25 $	9 975,00 $
1.3.2	Aménagement du chemin périphérique 450 mm MG-112, géotextile et 300 mm 0-20 mm - 6 mètre de largeur	m. ca.	10 500	42,00 $	441 000,00 $
1.3.3	Aménagement du fossé périphérique incluant empierrement	m. lin.	1 525	157,50 $	240 187,50 $
1.3.4	Bassins de sédimentation des eaux pluviales	m. ca.	2 500	52,50 $	131 250,00 $
1.3.5	Ponceaux 450 mm (en-dessous du chemin périphérique)	m. lin.	20	341,25 $	6 825,00 $
	Sous-total article 1.3				**829 237,50 $**
1,4	**Système de traitement du lixiviat**				
1.4.1	Mise à niveau du système de chauffage des lixiviats	global	-	-	105 000,00 $
1.4.2	Mise à niveau du système d'enlèvement des MES et déphosphatation	global	-	-	500 000,00 $
	Sous-total article 1.4				**605 000,00 $**
	Sous-total article 1: AMÉNAGEMENT				**10 258 370,56 $**
	Imprévus (20%)				**2 051 674,11 $**
	Sous-total				**12 310 044,68 $**
	Contingences (15%)				**1 846 506,70 $**
	TOTAL: AMÉNAGEMENT				**14 156 551,38 $**

TETRA TECH

Date	20-oct-23
Client	RIDL
No de projet	43955TT Révision 02
Titre du projet	**Agrandissement du LET de Mont-Laurier - Estimation des coûts**
Préparée par	Dominique Grenier OIQ: 113956

Tableau F-2 : Coûts d'exploitation du LET ($/2023)

Art.	NATURE DES TRAVAUX	UNITÉS	QUANTITÉ	COÛT UNITAIRE	TOTAL
2	**OPÉRATION ET EXPLOITATION DU LET**				
2,1	Coûts d'opération (compaction des MR, entretien des systèmes, suivi environnemental et rapport annuel, opération des systèmes de gestion du lixiviat, de destruction du biogaz, balance, etc.)	tonne (s)	530 800	11,29 $	5 991 405,00 $
	Sous-total article 2: EXPLOITATION				**5 991 405,00 $**
	Imprévus (20%)				**1 198 281,00 $**
	TOTAL: EXPLOITATION				**7 189 686,00 $**

Tableau F-3 : Coûts de fermeture du LET ($/2023)

Art.	NATURE DES TRAVAUX	UNITÉS	QUANTITÉ	COÛT UNITAIRE	TOTAL
3	**FERMETURE**				
3.1	Préparation des surfaces (matières résiduelles - régalage, clé d'ancrage, etc.)	m. ca.	71 375	2,63 $	187 359,38 $
3.2	Recouvrement final (sols de drainage, géomembrane, géotextile de protection, sols de protection, terre végétale et ensemencement	m. ca.	71 375	47,25 $	3 372 468,75 $
3.3	Évents passifs	unité(s)	18	2 100,00 $	37 471,88 $
	Sous-total article 3: FERMETURE				**3 597 300,00 $**
	Imprévus (20%)				**719 460,00 $**
	Sous-total				**4 316 760,00 $**
	Contingences (15%)				**647 514,00 $**
	TOTAL: FERMETURE				**4 964 274,00 $**

ANNEXE J – CALCUL PRÉLIMINAIRE DE LA CONTRIBUTION À LA FIDUCIE DU LET

Prévision de la valeur du fonds postfermeture et de la contribution à la fiducie

Paramètres économiques

Coût annuel de gestion postfermeture ($2023)	256 098,00 $	Révision CGPF (Régie et TTQI inc. 2023)
Taux d'inflation moyen (%)	2,00%	MELCC
Taux de rendement brut (exploitation)	1,50%	MELCC
Taux de rendement brut (postfermeture)	1,50%	MELCC
Taux de rendement net effectif (exploitation / fermeture)	1,51%	
Capacité restante du site (m^3)	663 500	TTQI inc.
Volume annuel utilisé 2025 à 2059 (m^3)	18 750	
Durée de vie restante du site (ans)	35,4	
Coût de gestion postfermeture ($ 2060)	512 167,71 $	
Contribution unitaire $ / m^3	**17,26 $**	

Tableau 1 ***Période d'exploitation - Capitalisation***

Année d'exploitation	Paiement au fonds	Intérêts	Frais du fiduciaire	Valeur du fonds	
				1 180 546,00 $	2024
1	323 641,04 $	17 808,05 $	- $	1 521 995,09 $	2025
2	323 641,04 $	22 958,67 $	- $	1 868 594,79 $	2026
3	323 641,04 $	28 186,98 $	- $	2 220 422,81 $	2027
4	323 641,04 $	33 494,16 $	- $	2 577 558,01 $	2028
5	323 641,04 $	38 881,40 $	- $	2 940 080,44 $	2029
6	323 641,04 $	44 349,90 $	- $	3 308 071,38 $	2030
7	323 641,04 $	49 900,89 $	- $	3 681 613,30 $	2031
8	323 641,04 $	55 535,61 $	- $	4 060 789,95 $	2032
9	323 641,04 $	61 255,34 $	- $	4 445 686,33 $	2033
10	323 641,04 $	67 061,34 $	- $	4 836 388,71 $	2034
11	323 641,04 $	72 954,92 $	- $	5 232 984,67 $	2035
12	323 641,04 $	78 937,41 $	- $	5 635 563,11 $	2036
13	323 641,04 $	85 010,14 $	- $	6 044 214,29 $	2037
14	323 641,04 $	91 174,47 $	- $	6 459 029,80 $	2038
15	323 641,04 $	97 431,79 $	- $	6 880 102,63 $	2039
16	323 641,04 $	103 783,50 $	- $	7 307 527,17 $	2040
17	323 641,04 $	110 231,02 $	- $	7 741 399,23 $	2041
18	323 641,04 $	116 775,80 $	- $	8 181 816,07 $	2042
19	323 641,04 $	123 419,31 $	- $	8 628 876,42 $	2043
20	323 641,04 $	130 163,03 $	- $	9 082 680,49 $	2044
21	323 641,04 $	137 008,48 $	- $	9 543 330,00 $	2045
22	323 641,04 $	143 957,18 $	- $	10 010 928,23 $	2046
23	323 641,04 $	151 010,71 $	- $	10 485 579,97 $	2047
24	323 641,04 $	158 170,63 $	- $	10 967 391,65 $	2048
25	323 641,04 $	165 438,56 $	- $	11 456 471,25 $	2049
26	323 641,04 $	172 816,13 $	- $	11 952 928,42 $	2050
27	323 641,04 $	180 304,98 $	- $	12 456 874,43 $	2051
28	323 641,04 $	187 906,80 $	- $	12 968 422,27 $	2052
29	323 641,04 $	195 623,28 $	- $	13 487 686,59 $	2053
30	323 641,04 $	203 456,17 $	- $	14 014 783,80 $	2054
31	323 641,04 $	211 407,21 $	- $	14 549 832,05 $	2055
32	323 641,04 $	219 478,19 $	- $	15 092 951,28 $	2056
33	323 641,04 $	227 670,92 $	- $	15 644 263,24 $	2057
34	323 641,04 $	235 987,24 $	- $	16 203 891,52 $	2058
35	323 641,04 $	244 429,00 $	- $	16 771 961,56 $	2059

Montant à amasser :
15 591 415,56 $

Tableau 2 ***Période postfermeture - Décaissement***

Année postfermeture	Solde début	RET-$ COU	Intérêts	Frais du fiduciaire	Solde fin	
1	16 771 961,56 $	512 167,71 $	245 142,19 $	8 622,65 $	16 496 313,38 $	2060
2	16 496 313,38 $	522 411,07 $	240 827,03 $	8 795,10 $	16 205 934,25 $	2061
3	16 205 934,25 $	532 859,29 $	236 286,53 $	8 971,00 $	15 900 390,48 $	2062
4	15 900 390,48 $	543 516,48 $	231 514,06 $	9 150,42 $	15 579 237,64 $	2063
5	15 579 237,64 $	554 386,81 $	226 502,87 $	9 333,43 $	15 242 020,27 $	2064
6	15 242 020,27 $	565 474,54 $	221 246,01 $	9 520,10 $	14 888 271,63 $	2065
7	14 888 271,63 $	576 784,03 $	215 736,39 $	9 710,50 $	14 517 513,49 $	2066
8	14 517 513,49 $	588 319,71 $	209 966,71 $	9 904,71 $	14 129 255,78 $	2067
9	14 129 255,78 $	600 086,11 $	203 929,53 $	10 102,81 $	13 722 996,39 $	2068
10	13 722 996,39 $	612 087,83 $	197 617,18 $	10 304,86 $	13 298 220,88 $	2069
11	13 298 220,88 $	624 329,59 $	191 021,85 $	10 510,96 $	12 854 402,19 $	2070
12	12 854 402,19 $	636 816,18 $	184 135,50 $	10 721,18 $	12 391 000,33 $	2071
13	12 391 000,33 $	649 552,50 $	176 949,92 $	10 935,60 $	11 907 462,15 $	2072
14	11 907 462,15 $	662 543,55 $	169 456,68 $	11 154,32 $	11 403 220,97 $	2073
15	11 403 220,97 $	675 794,42 $	161 647,17 $	11 377,40 $	10 877 696,31 $	2074
16	10 877 696,31 $	689 310,31 $	153 512,53 $	11 604,95 $	10 330 293,58 $	2075
17	10 330 293,58 $	703 096,52 $	145 043,73 $	11 837,05 $	9 760 403,74 $	2076
18	9 760 403,74 $	717 158,45 $	136 231,48 $	12 073,79 $	9 167 402,98 $	2077
19	9 167 402,98 $	731 501,62 $	127 066,31 $	12 315,27 $	8 550 652,41 $	2078
20	8 550 652,41 $	746 131,65 $	117 538,48 $	12 561,57 $	7 909 497,67 $	2079
21	7 909 497,67 $	761 054,28 $	107 638,03 $	12 812,80 $	7 243 268,62 $	2080
22	7 243 268,62 $	776 275,37 $	97 354,78 $	13 069,06 $	6 551 278,97 $	2081
23	6 551 278,97 $	791 800,87 $	86 678,26 $	13 330,44 $	5 832 825,91 $	2082
24	5 832 825,91 $	807 636,89 $	75 597,79 $	13 597,05 $	5 087 189,76 $	2083
25	5 087 189,76 $	823 789,63 $	64 102,42 $	13 868,99 $	4 313 633,56 $	2084
26	4 313 633,56 $	840 265,42 $	52 180,93 $	14 146,37 $	3 511 402,70 $	2085
27	3 511 402,70 $	857 070,73 $	39 821,84 $	14 429,30 $	2 679 724,51 $	2086
28	2 679 724,51 $	874 212,15 $	27 013,39 $	14 717,88 $	1 817 807,88 $	2087
29	1 817 807,88 $	891 696,39 $	13 743,56 $	15 012,24 $	924 842,80 $	2088
30	924 842,80 $	909 530,32 $	0,00 $	15 312,49 $	0,00 $	2089
					16 771 961,56 $	

Tetra Tech QI inc., novembre 2023

Annexe B

Étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants

Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre

Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier

Étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants
Émis pour le MELCC



TETRA TECH

Projet : 715-43955TT

Révision : 03

2023-11-28

Rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique

Projet : 715-43955TT
Rév. 03
2023-11-28

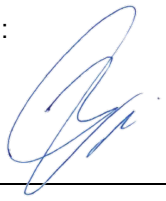
PRÉSENTÉ À

Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre
1064 rue Industrielle
Mont-Laurier (Québec) J9L 3V6

PRÉSENTÉ PAR

Tetra Tech QI inc.
1205, rue Ampère, bureau 310
Boucherville (Québec) J4B 7M6
Tél. : 450 655-9640
Téléc. : 450 655-7121
tetratech.com

Préparé par :



Guillaume Nachin, ing., M.Ing. 2023-11-28
Chargé de projet
Nº OIQ : 5023119

Vérifié par :



Georges Côté, ing. 2023-11-28
Chef d'équipe
Nº OIQ : 140706

SUIVI DES RÉVISIONS

RÉVISION	DATE	DESCRIPTION	PRÉPARÉ PAR
03	2023/11/28	ÉMIS POUR LE MELCCFP	GN/AN
02	2022/09/22	ÉMIS POUR LE MELCC	GN/KT/AN
01	2022/07/22	ÉMIS POUR LE MELCC	GN/KT/AN
00	2022/07/12	ÉMIS POUR LE MELCC	GN/KT/AN

Avis de confidentialité

Le présent document et les livrables qui pourraient être produits sont la propriété de Tetra Tech et sont protégés par la législation sur la propriété intellectuelle. Les termes et le contenu du présent document sont considérés comme confidentiels et privilégiés commercialement.

Le présent document et les livrables qui pourraient être produits s'adressent au client uniquement et ne doivent servir qu'à l'usage dont ils sont destinés et ne confèrent pas le droit de reproduction ou de publication ni le droit d'utilisation par une tierce personne autre que le client sans l'autorisation préalable écrite de Tetra Tech

TABLE DES MATIÈRES

1.0 INTRODUCTION 1
1.1 Contexte de l'étude 1
1.2 Documents de référence 1
1.3 Description des activités 1
1.4 Localisation du projet 2
2.0 MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE 3
2.1 Contaminants modélisés 3
2.2 Valeurs limites et concentrations initiales 3
2.3 Domaine d'application des valeurs limites 3
2.4 Description du modèle retenu 3
2.5 Domaine de modélisation et topographie 3
2.6 Récepteurs 5
2.6.1 Grille de récepteurs 5
2.6.2 Récepteurs ponctuels sensibles 5
2.6.3 Récepteur du domaine d'application 7
3.0 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES 7
3.1 Source des données météorologiques 7
3.2 Configuration AERMET 7
3.3 Échantillon météorologique 7
3.4 Classification du territoire et utilisation du sol 10
4.0 MODÉLISATION DES ÉMISSIONS DIFFUSES DE BIOGAZ 13
4.1 Génération de biogaz par les matières enfouies 13
4.1.1 Taux d'enfouissement de matières résiduelles 13
4.1.2 Potentiel méthanogène L_0 13
4.1.3 Taux de méthane 13
4.2 Captage du biogaz 14
4.3 Bilan des volumes de biogaz 14
5.0 SOURCES D'ÉMISSION DES CONTAMINANTS 16
5.1 Agrandissement du LET : évents passifs (Sources volumiques) 16
5.2 Ancien LES, LET existant et agrandissement du LET (Sources surfaciques) 16
5.3 Bassins de lixiviats (Sources surfaciques) 18
5.4 Andains de compostage (Sources surfaciques) 18
5.5 Chemin d'accès (Source volumique linéaire) 18
6.0 TAUX D'ÉMISSION DES CONTAMINANTS 20

6.1 Composés soufrés et COV 20
6.2 Particules 21
6.3 Odeurs 21
6.4 Compilation taux d'émission 24
7.0 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION 25
7.1 COV, composés soufrés et particules 25
7.2 Odeurs 25
7.3 Mesures d'atténuation 26
8.0 CONCLUSION 27

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Récepteurs sensibles 5
Tableau 2 – Caractéristiques des données météorologiques 8
Tableau 3 – Sélection des années de données météorologiques à inclure au modèle 8
Tableau 4 – Usage du sol autour de la station météorologique de surface de Maniwaki 10
Tableau 5 – Paramètres de surface des secteurs définis dans AERMET 10
Tableau 6 – Paramètres des sources volumiques associées aux évents passifs 16
Tableau 7 – Paramètres des sources surfaciques associées au LES et au LET existant 17
Tableau 8 – Paramètres des sources surfaciques associées aux bassins de lixiviats 18
Tableau 9 – Paramètres des sources surfaciques associées aux andains de compostage 18
Tableau 10 – Paramètres de la source volumique linéaire associée au chemin d'accès 18
Tableau 11 – Résultats des échantillonnages odeurs aux champs d'enfouissement du LET de Lachenaie (Consumaj, 2021) 22
Tableau 12 – Calcul des taux d'émission d'odeurs des zones d'enfouissement et des bassins 23
Tableau 13 – Taux d'émission d'odeurs des andains de compostage 24
Tableau 14 – Compilation des taux d'émission des contaminants 24

LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Localisation des activités réalisées au site 2
Figure 2 – Topographie de la zone à l'étude 4
Figure 3 – Grille des récepteurs et récepteurs sensibles 6
Figure 4 – Rose des vents pour l'aéroport de Maniwaki 9
Figure 5 – Évaluation de l'utilisation du sol à 1 km au rayon autour de la station météorologique de Maniwaki 11
Figure 6 – Évaluation de l'utilisation du sol dans un carré de 10 km centré sur la station météorologique de Maniwaki 12
Figure 7 – Bilan des volumes de biogaz de l'agrandissement du LET 15
Figure 8 – Croquis d'un évent passif (tiré du *Guide d'application du REIMR*, MELCCFP) 16
Figure 9 – Sources d'émission associées aux zones d'enfouissement 17
Figure 10 – Sources d'émission associées au compostage 19

LISTE DES 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

La Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre (ci-après, « RIDL ») est propriétaire et exploitante du lieu d'enfouissement technique (« LET ») situé sur le territoire de la Ville de Mont-Laurier, dans le secteur industriel localisé au sud-est de l'agglomération urbaine. Le site dessert les 12 municipalités membres de la Régie, faisant partie de la MRC d'Antoine-Labelle. Le site est en exploitation depuis 1985. Le site a été initialement aménagé en lieu d'enfouissement sanitaire (« LES ») et exploité de cette façon jusqu'en 2009. La capacité résiduelle du site a par la suite été aménagée en LET en vertu des exigences réglementaires du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (« REIMR »).

La capacité des phases autorisées originalement sera atteinte en 2024, de telle sorte qu'un agrandissement s'avérera nécessaire pour assurer la gestion des matières résiduelles du territoire de desserte de la Régie. Le projet d'agrandissement du LET prévoit la construction de nouvelles cellules d'enfouissement qui seront opérées entre 2025 et 2060. Il est attendu que la Régie reçoive 15 000 t.m./an de matières résiduelles. La capacité totale d'enfouissement du projet est évaluée à environ 531 000 tonnes.

Il doit être noté que le LET existant (opéré de 2009 à 2024) est muni d'un réseau de soutirage actif du biogaz et d'une torchère à flamme invisible, permettant le captage et la destruction d'une partie du biogaz du LET. La présente étude fait état de la qualité de l'air au voisinage de site, en l'absence de système de captage et destruction du biogaz, pour le LET existant comme pour les futures cellules de l'agrandissement du LET. Ceci est fait pour démontrer le respect des valeurs limites applicables, et ce, même en l'absence d'un système de captage du biogaz.

Tetra Tech a été mandaté par la Régie 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 Mont-Laurier.

L'objectif de la présente étude est d'évaluer le respect des valeurs limites de concentration ambiante des contaminants potentiellement émis par le projet, incluant plusieurs composés soufrés et composés organiques volatils présents dans le biogaz généré par les zones d'enfouissement.

1.2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Les documents de référence suivants ont été utilisés pour la réalisation de la présente étude :

- Gouvernement du Québec. À jour au 1er juillet 2023. Q-2, r.4.1 *Règlement sur l'assainissement de 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*;
- MELCCFP. 2022. *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre*;
- MDDEP. 2005. *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*.

1.3 DESCRIPTION DES ACTIVITÉS

Le projet d'agrandissement du LET prévoit la construction et l'opération de nouvelles cellules d'enfouissement, qui seront opérées durant la période couvrant les années 2025 à 2060 inclusivement. Le taux d'enfouissement prévu est de 15 000 t/an, excepté lors de la dernière année (2060) où le tonnage enfoui sera de 6 000 selon le volume résiduel disponible.

Le site de la RIDL comprend également l'ancien LES, le LET actuellement en activité, une plateforme de compostage, des bassins de lixiviat, et une torchère à flamme invisible opérée sur une base volontaire.

Compte tenu du fait que le système de soutirage actif du LET existant et la torchère qu'il alimente sont opérés sur une base volontaire, soit sans obligation découlant d'un règlement, d'un décret ou d'une autorisation ministérielle, le

modèle de dispersion présenté dans le présent rapport considère de façon hypothétique qu'aucun système de soutirage actif n'est opéré au site et que le LET existant et son agrandissement projeté sont équipés d'évents passifs, conformément aux obligations applicables au les LET. Davantage de détails sont fournis à la section 4.2.

1.4 LOCALISATION DU PROJET

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

1064, rue Industrielle, Mont-Laurier (QC) J9L 3V6
46°32'15.78"N, 75°28'31.54"O

La **Figure 1** illustre une vue en plan du site, incluant l'emplacement du LES et du LET existants, de l'agrandissement du LET (projeté) et des bassins de lixiviat.

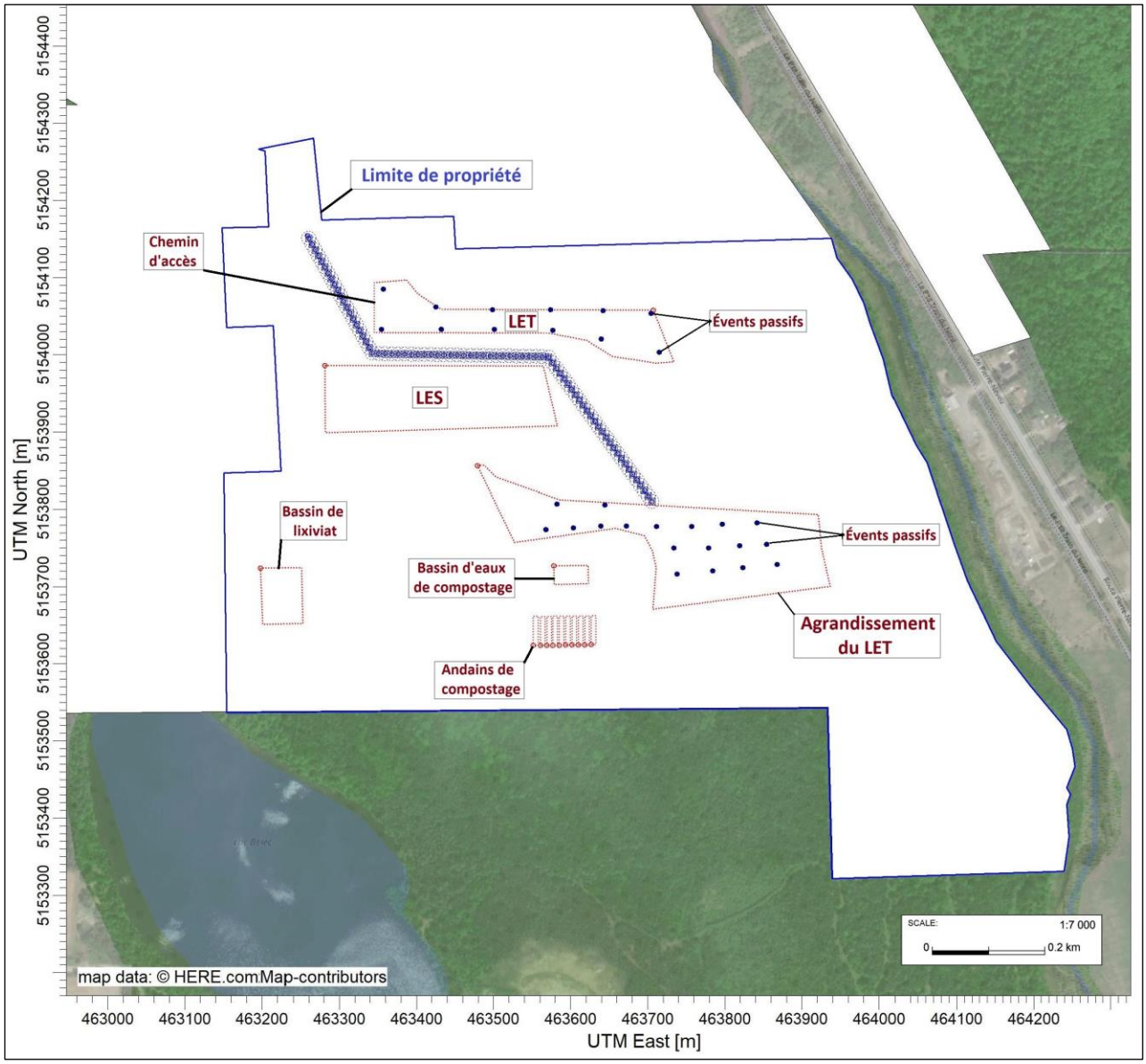


Figure 1 – Localisation des activités réalisées au site

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). La composition du biogaz prise en compte provient d'une note diffusée par le Ministère, intitulée *Composition du biogaz à prendre en compte pour l'évaluation des impacts des LET*, et présentée à l'**Annexe A**. Dans le cas du H_2S, la concentration dans le biogaz est de 32 ppm ou 45 µg/m³.

La circulation de camions sur les chemins d'accès entraîne des émissions de particules (particules totales, particules fines $PM_{2.5}$) qui sont modélisées.

Enfin, les émissions d'odeurs (LES, LET existant, agrandissement du LET projeté, bassins de lixiviat, plateforme de compostage) sont également incluses dans le modèle.

Les contaminants modélisés sont les suivants :

- Soufres réduits totaux (SRT) incluant le H_2S, le diméthylsulfure (DMS), l'éthanethiol et le méthanethiol associés aux émissions diffuses de biogaz (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);
- Odeurs;
- Particules totales et particules fines $PM_{2.5}$.

2.2 VALEURS LIMITES ET CONCENTRATIONS INITIALES

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

2.3 DOMAINE D'APPLICATION DES VALEURS LIMITES

Le LET de Mont-Laurier est situé dans une zone industrielle, telle que définie par le règlement d'urbanisme de la Ville de Mont-Laurier[1]. Les concentrations ambiantes des contaminants ont été modélisées à l'extérieur de la limite de la zone industrielle. À titre d'illustration, le périmètre de la limite de propriété a été tracé sur les différentes figures présentées.

2.4 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 par km²), ce qui est le cas pour cette étude.

2.5 DOMAINE DE MODÉLISATION ET TOPOGRAPHIE

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

[1] Ville de Mont-Laurier. *Règlements d'urbanisme et demande de permis en ligne*

La topographie du terrain peut affecter la dispersion atmosphérique. Le domaine de modélisation présente des élévations entre 200 et 380 m au-dessus du système de référence, soit des dénivellations maximales de 180 m. La **Figure 2** montre la topographie de la zone à l'étude.

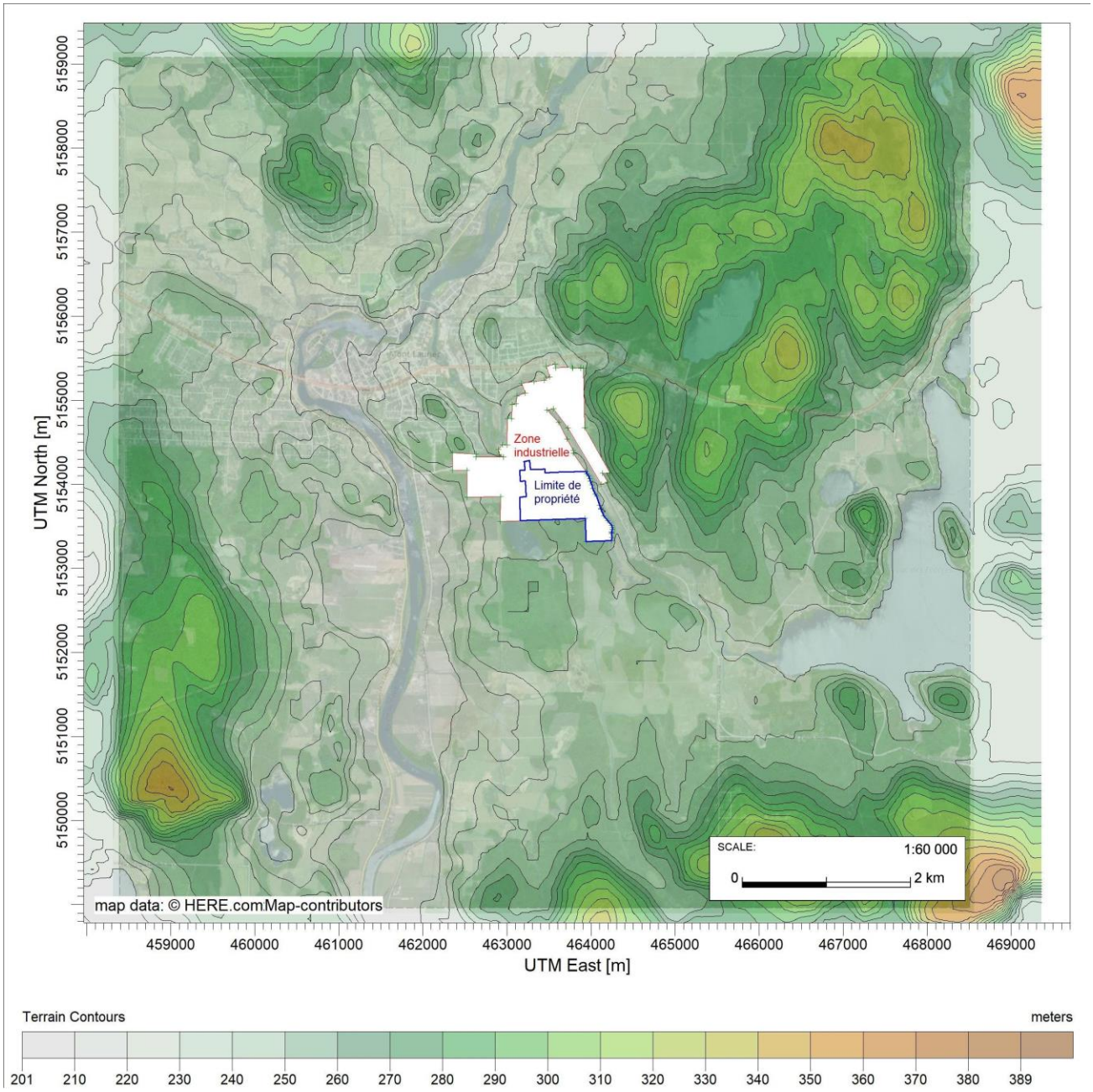


Figure 2 – Topographie de la zone à l'étude

2.6 RÉCEPTEURS

2.6.1 Grille de récepteurs

Le domaine de modélisation mesure 10 km par 10 km centré sur le centroïde du LET de Mont-Laurier.

Une grille de récepteurs a été appliquée au domaine de modélisation, avec le maillage suivant :

- Espacement de 50 m pour des distances inférieures à 1 000 m du site;
- Espacement de 100 m pour des distances inférieures à 2 000 m du site;
- Espacement de 500 m pour des distances inférieures à 5 000 m du site.

La limite d'application des normes d'air ambiant est la limite de la zone industrielle où est situé le site du LET. Des récepteurs ponctuels cartésiens ont été placés le long de la limite de la zone industrielle, à 20 mètres d'intervalle.

La **Figure 3** illustre la localisation des récepteurs autour du site.

2.6.2 Récepteurs ponctuels sensibles

Les récepteurs sensibles identifiés au voisinage du site sont indiqués au **Tableau 1** suivant. La **Figure 3** illustre selon ce symbole (▲) la localisation des récepteurs sensibles autour du site.

Tableau 1 – Récepteurs sensibles

Coordonnées UTM (m)		Élévation	ID
X	Y		
460 309	5 155 174	222	Hôpital de Mont-Laurier
462 090	5 155 994	220	CLSC Mont-Laurier
461 791	5 154 975	224	Pavillon Alain Campeau inc.
461 533	5 155 459	224	Centre d'hébergement Sainte-Anne
462 819	5 155 400	242	Résidence Dumas Morin
461 278	5 155 273	214	Villa des Colibris
461 939	5 155 429	230	Centre de La Petite Enfance Les Vers A Choux
461 711	5 155 084	224	La Mèreveille Centre de ressources périnatales
461 602	5 155 640	223	Centre d'éducation des adultes Christ-Roi (CSPN)
462 596	5 155 819	237	Centre de La Petite Enfance La Fourmilière inc.
464 206	5 153 911	236	Résidence_11
464 394	5 153 558	234	Résidence_12
463 792	5 154 638	234	Résidence_13
462 710	5 154 388	234	Résidence_14
461 959	5 153 879	207	Résidence_15
464 342	5 153 666	234	Résidence_16
464 561	5 153 280	239	Résidence_17
464 585	5 153 113	237	Résidence_18
462 416	5 153 179	217	Résidence_19
462 086	5 152 393	210	Résidence_20
463 953	5 154 335	231	Résidence_21

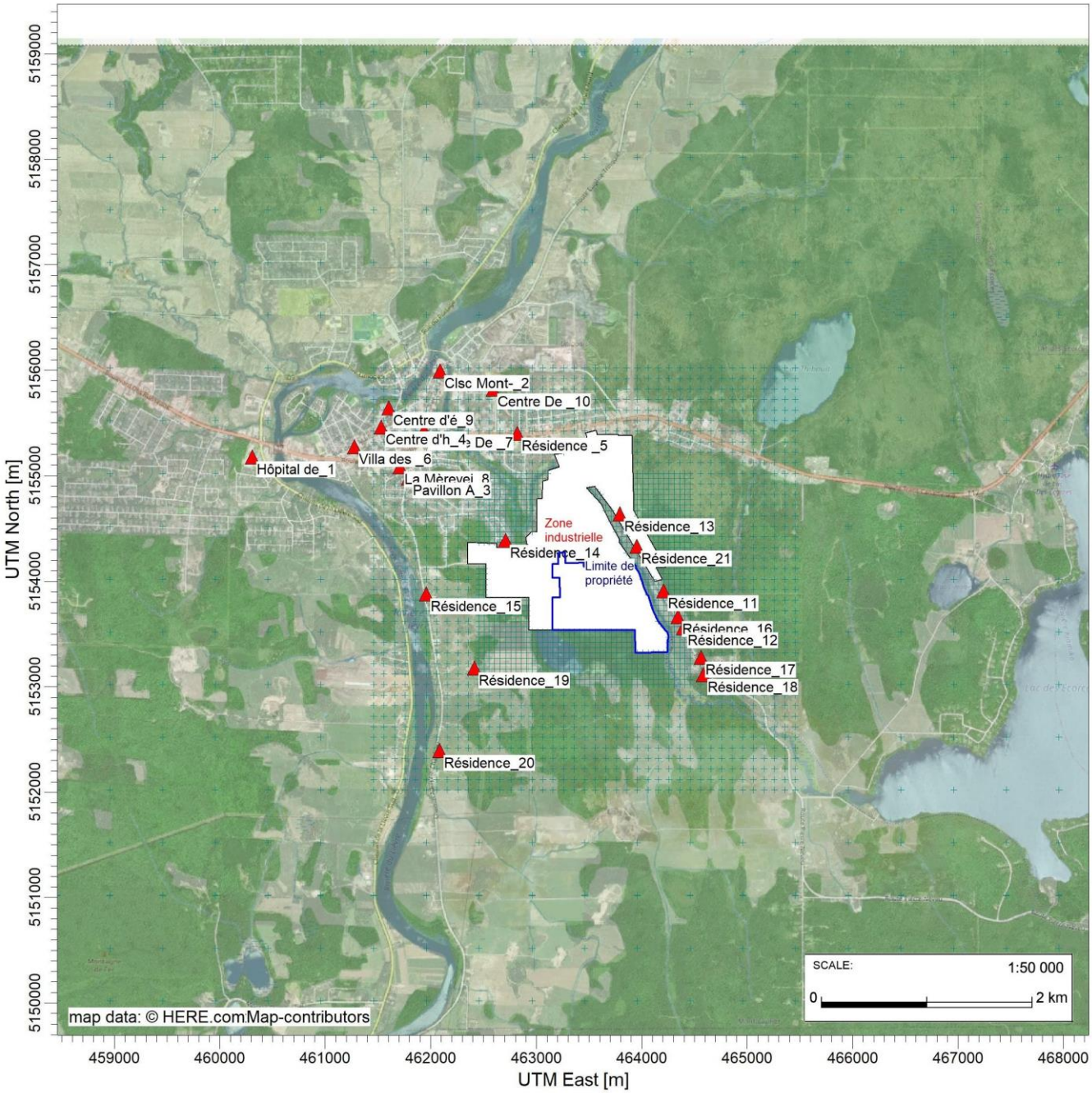


Figure 3 – Grille des récepteurs et récepteurs sensibles

2.6.3 Récepteur du domaine d'application

La limite d'application des normes est la limite de la zone industrielle où est situé le site du LET de Mont-Laurier. Les récepteurs du domaine d'application sont les récepteurs de la grille situés à l'extérieur de la limite d'application et ceux situés sur cette même limite (section 2.6.1) ainsi que les récepteurs sensibles (section 2.6.2). Les autres récepteurs, soit les récepteurs de la grille à l'intérieur de la limite d'application, n'ont, quant à eux, pas été pris en compte pour évaluer la conformité des concentrations modélisées aux normes et les critères de qualité de l'air. Au total, 3 281 récepteurs sont considérés pour l'évaluation de la conformité aux normes et critères de qualité d'air ambiant.

3.0 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

3.1 SOURCE DES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

Trois (3) sources de données météorologiques sont nécessaires pour assembler et prétraiter le jeu de données météorologiques qui est utilisé dans le modèle de dispersion :

- Données de surface : station météorologique de l'aéroport de Maniwaki
- Données de couverture nuageuse : station météorologique de Mont-Laurier
- Données aérologiques : Maniwaki

Les données horaires de couverture nuageuse utilisées proviennent de la base de données ERA5[2], produite par l'agence *European Centre For Medium-Range Weather Forecasts* (« ECMWF »). Les réanalyses ERA5, utilisées dans plusieurs sciences et industries telles que la climatologie, les énergies renouvelables et la qualité de l'air, sont produites à partir d'un modèle météorologique qui combine plusieurs types d'observations, tels que des stations de surface, des radiosondages, des avions et des satellites, et ce, avec une prévision à courte échéance. Les données ERA5 sont accessibles sur tout le globe sur une grille ayant une résolution de 30 km. Pour la présente étude, les données ont été extraites au point de grille le plus proche de Mont-Laurier.

Le **Tableau 2** présente les caractéristiques des données météorologiques.

3.2 CONFIGURATION AERMET

Les données météorologiques sont traitées par le préprocesseur AERMET (version 22112). L'ensemble des paramètres par défaut du modèle AERMET sont utilisés. L'option ADJ_U* est activée et a donc été intégrée dans la présente étude. Cette option ajuste la vitesse de friction de surface (u*) lors de faibles vents sous les conditions stables.

3.3 ÉCHANTILLON MÉTÉOROLOGIQUE

Conformément aux demandes du MELCCFP dans le cadre d'une modélisation de la dispersion atmosphérique de 2e niveau (MDDEP, 2005), un échantillon météorologique couvrant les cinq années les plus récentes et représentatif de la région a été considéré. Le **Tableau 3** montre le taux de données manquantes par année pour les données de surface de la période 2014—2020, qui permet de sélectionner les années 2014, 2016, 2017, 2019 et 2020 pour la compilation du jeu de données du modèle de dispersion.

La rose des vents de l'échantillon météorologique est présentée à la **Figure 4**. Les vents dominants soufflent majoritairement du nord-nord-ouest et du sud-sud-ouest. La vitesse moyenne du vent est de 2,16 m/s et le pourcentage moyen de vent calme (<0,5m/s) est de 8,47 %.

[2] ECMWH Reanalysis v5 (ERA5)

Tableau 2 – Caractéristiques des données météorologiques

Paramètre	Aéroport de Maniwaki	Mont-Laurier	Maniwaki
ID de l'OMM	71721	N/A	71722
ID climatologique	7034482	N/A	7034480
Distance au site du projet (km)	50	1	50
Période	2014, 2016, 2017, 2019, 2020		
Fréquence	Horaire	Horaire	Bi journalier
Latitude	46°16'29,000" N		46°18'06,500" N
Longitude	75°59'31,000" O		76°00'21,800" O
Élévation (m)	199,7		188,6
Description des données météorologiques	Données de surface : • Direction du vent • Vitesse du vent • Température Format SCRAM	Données de couverture nuageuse : • Plafond nuageux • Fraction nuageuse • Fraction nuageuse opaque Format FSL	Données aérologiques
Origine des données	ECCC	ERA5	NOAA/ESRL Radiosonde Database

Tableau 3 – Sélection des années de données météorologiques à inclure au modèle

Année	Pourcentage de données manquantes à la surface	Sélectionné [Oui/Non]
2014	Inférieur à 1 %	**Oui**
2015	Supérieur à 1 %	Non
2016	Inférieur à 1 %	**Oui**
2017	Inférieur à 1 %	**Oui**
2018	Supérieur à 1 %	Non
2019	Inférieur à 1 %	**Oui**
2020	Inférieur à 1 %	**Oui**

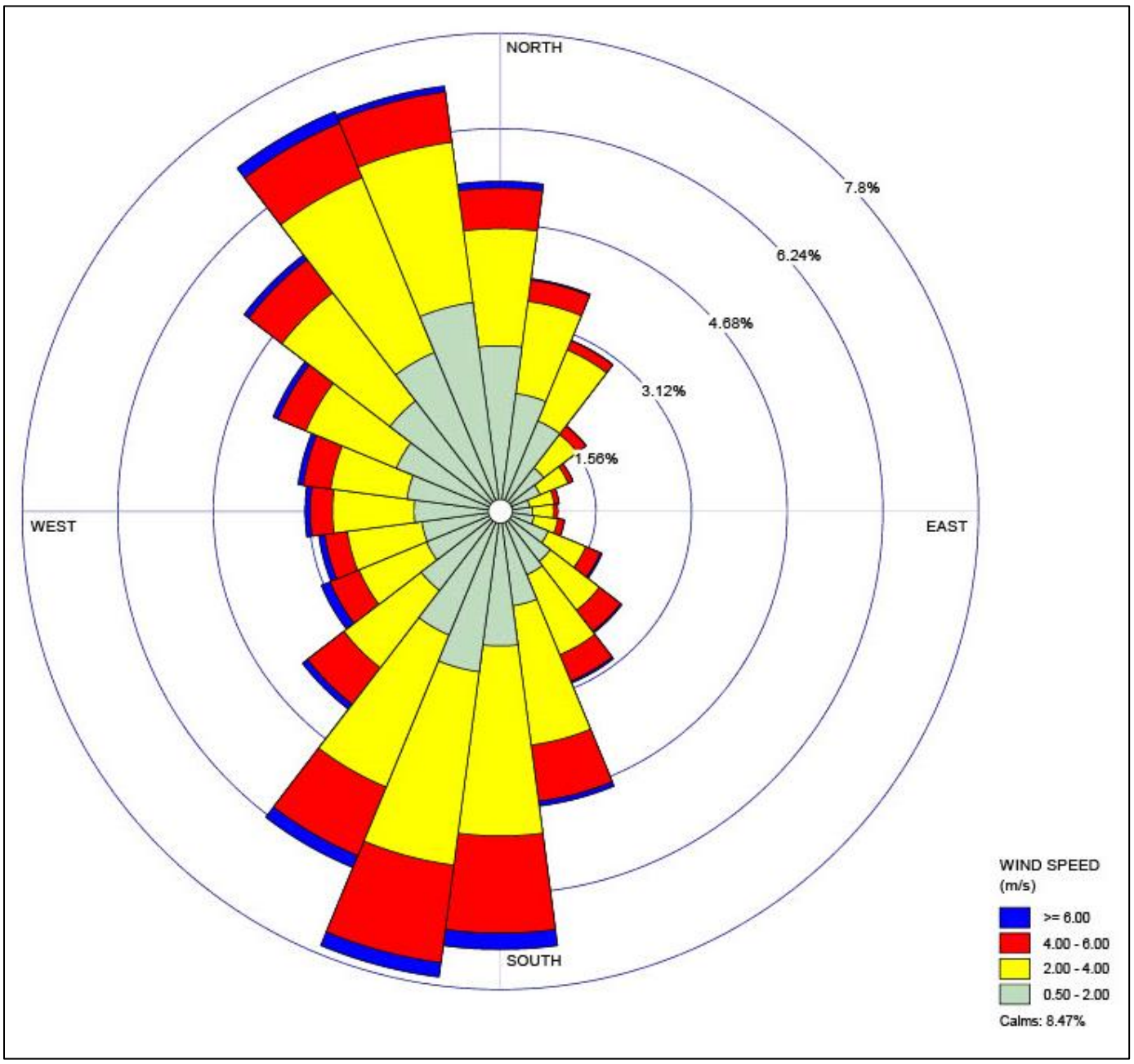


Figure 4 – Rose des vents pour l'aéroport de Maniwaki

3.4 CLASSIFICATION DU TERRITOIRE ET UTILISATION DU SOL

Le module AERMET utilise trois paramètres d'entrée liés aux caractéristiques du sol : la rugosité (variation à petite échelle du relief du terrain), le ratio de Bowen (mesure de l'humidité disponible pour l'évaporation) et l'albédo (portion du rayonnement lumineux reflétée par le sol). Le guide d'implémentation d'AERMOD (US-EPA, août 2015) recommande :

- L'évaluation de la rugosité sur une zone de 1 km de rayon défini autour du site de mesure, selon une moyenne géométrique pondérée par l'inverse de la distance. Cette zone est découpée en plusieurs secteurs, dont la largeur n'est jamais inférieure à 30 degrés. La rugosité varie donc d'un secteur à un autre pour tenir compte des variations de la couverture terrestre ;
- L'évaluation du ratio de Bowen et de l'albédo sur un carré de 10 km de côté, centré sur le site de mesure des données météorologiques. Une moyenne arithmétique est utilisée pour l'albédo alors qu'une moyenne géométrique non pondérée (indépendante de la direction ou de la distance) est utilisée pour le ratio de Bowen.

Pour chacune des saisons et chacun des types de couvertures, les valeurs de rugosité, d'albédo et de ratio de Bowen sont tirées du guide de AERSURFACE (US-EPA, janvier 2013). Les caractéristiques de surface sont déterminées autour du point d'extraction des données météorologiques. Les valeurs estimées pour les différents paramètres sont présentées au **Tableau 4** et au **Tableau 5**. La **Figure 5** et la **Figure 6** illustrent l'usage du sol autour de la station météorologique de surface.

Tableau 4 – Usage du sol autour de la station météorologique de surface de Maniwaki

Type d'usage	Zone 10km x 10km	Zone 1km au rayon	
		Secteur 1	Secteur 2
		7° à 200°	200° à 7°
Aéroport	1%	9%	47%
Résidentiel faible densité	3%		
Forêts de feuillus	77%	91%	53%
Champs	11%		
Eau	8%		

Tableau 5 – Paramètres de surface des secteurs définis dans AERMET

Mois	Albédo	Ratio de Bowen	Rugosité (m)
Secteur 7° à 200°			
Décembre à mars	0.476	0.441	0.334
Avril à mai	0.153	0.554	0.581
Juin à septembre	0.160	0.305	0.715
Octobre à novembre	0.166	0.806	0.387
Secteur 200° à 7°			
Décembre à mars	0.476	0.441	0.128
Avril à mai	0.153	0.554	0.159
Juin à septembre	0.160	0.305	0.172
Octobre à novembre	0.166	0.806	0.136

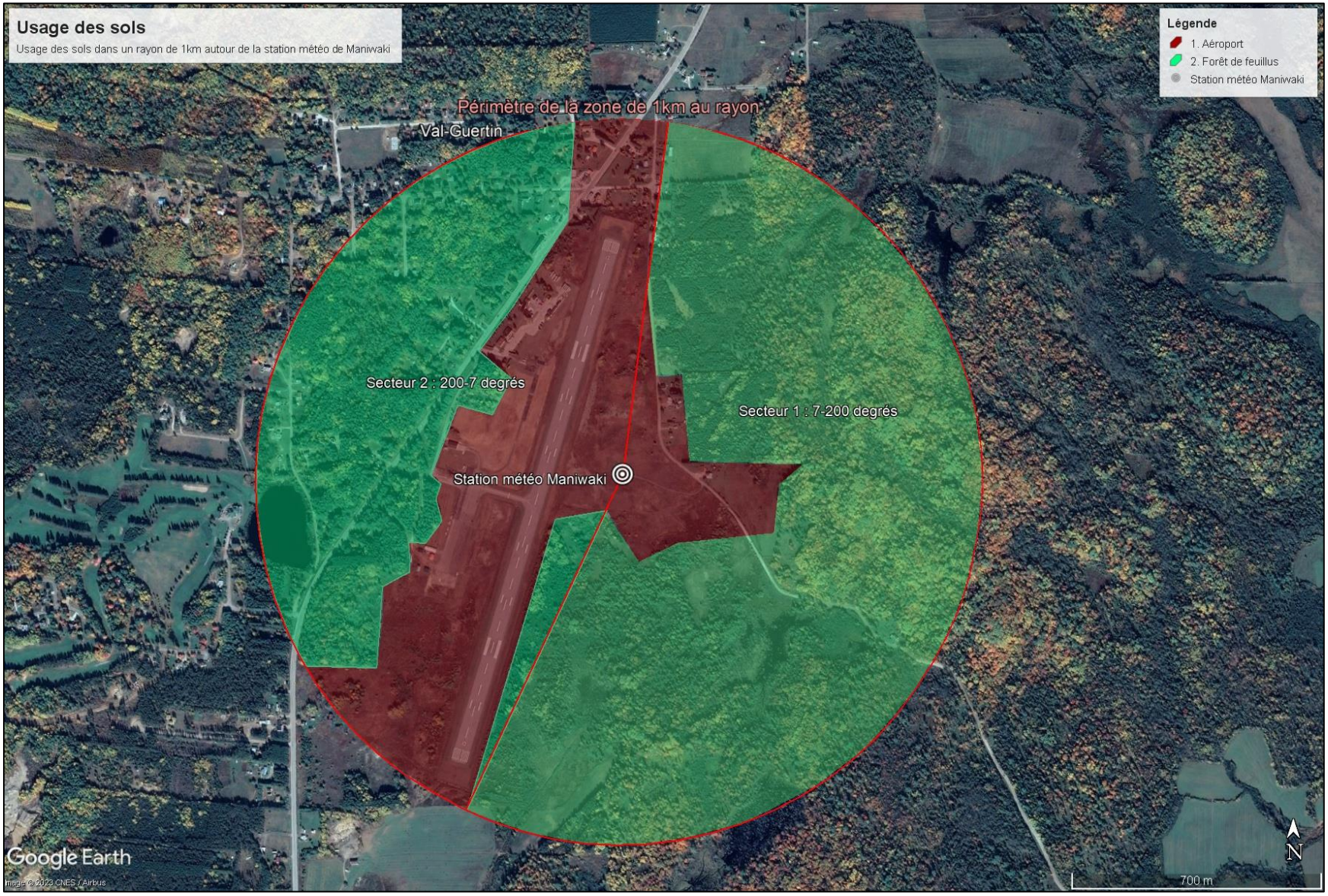


Figure 5 – Évaluation de l'utilisation du sol à 1 km au rayon autour de la station météorologique de Maniwaki

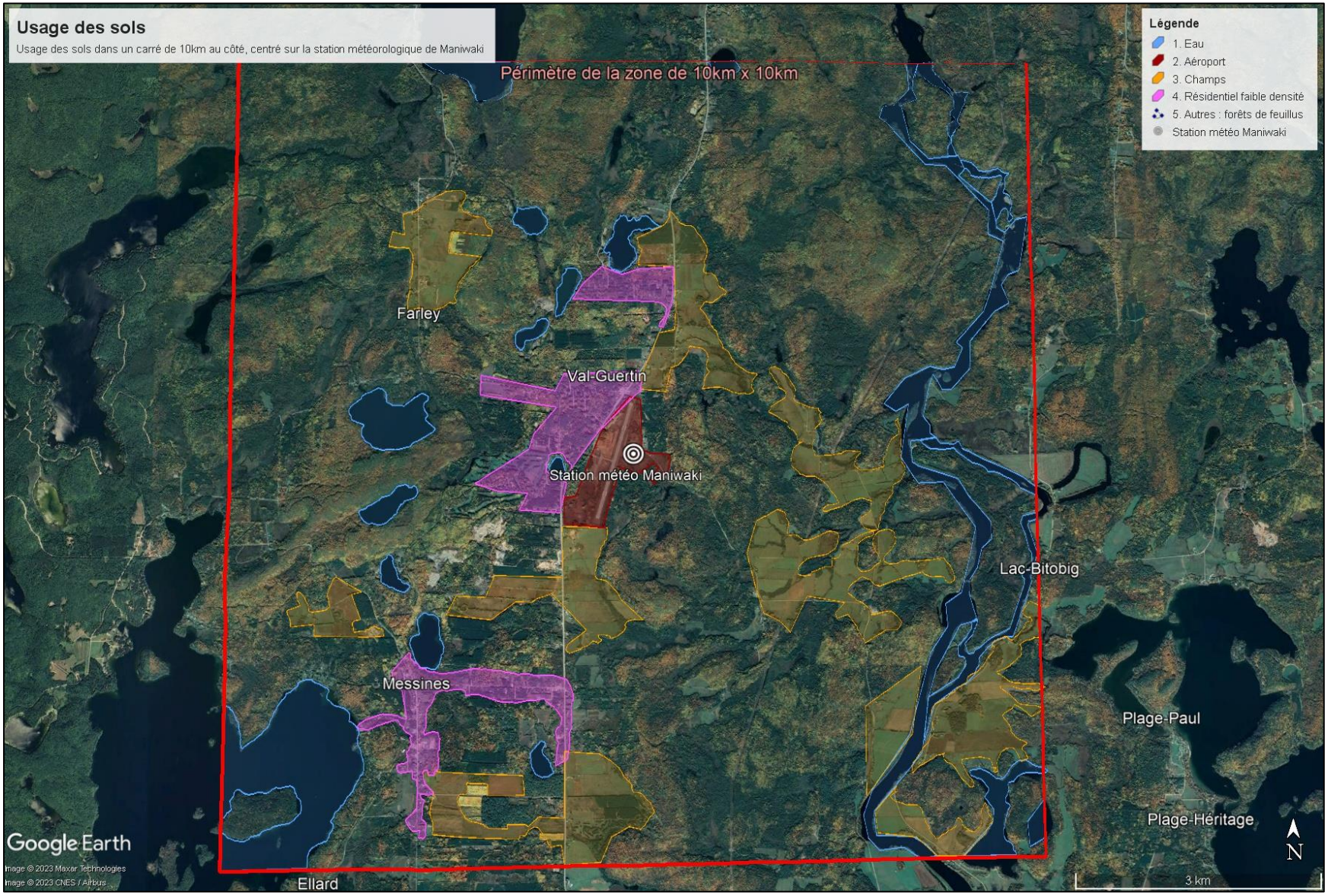


Figure 6 – Évaluation de l'utilisation du sol dans un carré de 10 km centré sur la station météorologique de Maniwaki

4.0 MODÉLISATION DES ÉMISSIONS DIFFUSES DE BIOGAZ

Un modèle de la génération de biogaz, appliqué à l'agrandissement du LET mais également au LET et au LES existants, sert de point de départ au calcul des taux d'émission des contaminants atmosphériques. Cette section présente la méthodologie, les paramètres et les résultats des calculs permettant d'établir les volumes de biogaz générés par les matières résiduelles enfouies.

4.1 GÉNÉRATION DE BIOGAZ PAR LES MATIÈRES ENFOUIES

Le biogaz provient de la biodégradation anaérobique des matières organiques enfouies dans les lieux d'enfouissement de matières résiduelles. Les composantes principales du biogaz sont le méthane CH_4 et le dioxyde de carbone CO_2. D'autres espèces chimiques sont présentes dans le biogaz à des concentrations diverses, telles que le diazote N_2, le dioxygène O_2 et de nombreux composés organiques volatils (COV) et composés de soufre réduit total (SRT). Ces derniers, regroupant le sulfure d'hydrogène H_2S, le méthanethiol CH_3SH, l'éthanethiol C_2H_6S et le sulfure de diméthyle $(CH_3)_2S$, sont responsables d'odeurs désagréables. Ces différents contaminants sont inclus à l'étude de modélisation, tel qu'indiqué à la section 2.1.

4.1.1 Taux d'enfouissement de matières résiduelles

La durée d'opération prévue est de 36 ans, de 2025 à 2060 inclusivement. Le taux d'enfouissement prévu pour l'agrandissement du LET est de 15 000 t/an de matières résiduelles municipales, excepté pour la dernière année (2060) où le volume résiduel permet d'enfouir 6 000 t/an. Les tonnages historiques de l'ancien LES et du LET existants sont également considérés, puisqu'ils représentent des sources fugitives de biogaz.

Les tonnages enfouis dans les sites existants et le futur agrandissement du LET sont résumés aux tableaux de l'**Annexe C**.

4.1.2 Potentiel méthanogène L_0

Le potentiel méthanogène des matières résiduelles municipales est calculé selon les préconisations du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* du MELCCFP (2022). Le détail des calculs est disponible à l'**Annexe D**.

Le potentiel méthanogène des matières résiduelles municipales enfouies dans l'agrandissement du LET est : **L_0 = 93,3 m³-CH_4/t**. La cinétique de dégradation des matières enfouies est décrite par le facteur *k*. Pour les matières enfouies dans l'agrandissement du LET, la constante de cinétique retenue est ***k* = 0,088 an^{-1}**.

Par ailleurs, selon les préconisations du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre*, plusieurs valeurs des paramètres L_0 et *k* ont été définies pour décrire la génération de méthane dans l'ancien LES et dans le LET existant.

4.1.3 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 biogaz.

4.2 CAPTAGE DU BIOGAZ

Le LET existant est muni d'un réseau de captage du biogaz, relié à une torchère à flamme invisible. Ce système est opéré sur une base volontaire, et n'est exigé ni par le REIMR, ni par le certificat d'autorisation délivré à la RIDL pour l'opération du site. Le projet de destruction du biogaz fait par WSP Canada Inc. s'inscrit dans le cadre du RSPEDE [3]. L'aspect volontaire du projet, qui ne doit pas découler d'une quelconque obligation, fait partie des conditions d'admissibilité au programme de crédits compensatoires.

La Régie souhaite démontrer que le projet d'agrandissement du LET se conforme aux normes de qualité de l'air en vigueur, et ce, sans avoir recours à un système actif de captage et destruction du biogaz.

En l'absence du projet volontaire de soutirage actif et destruction du biogaz réalisé au site, le LET existant ainsi que l'agrandissement du LET seraient munis d'un recouvrement final avec évents passifs de biogaz. Cette configuration est fictive, et sert à évaluer la qualité de l'air ambiant en l'absence d'un système actif de captage du biogaz. Le nombre d'évents correspond à un ratio de 1 évent par 4 000 m², selon les préconisations du *Guide d'interprétation du REIMR* (Article 32). Ceci correspond à :

- Douze (12) évents sur le LET existant ;
- Dix-huit (18) évents sur l'agrandissement du LET.

4.3 BILAN DES VOLUMES DE BIOGAZ

La quantité totale de biogaz produite par l'ensemble des matières enfouies s'accroît au fil des années, et atteint son maximum au moment de la fin des opérations d'enfouissement. La génération de biogaz ralentit ensuite graduellement. La progression du recouvrement final sur l'agrandissement du LET est aussi prise en compte pour déterminer les volumes émis respectivement par les évents ou par émission diffuse à la surface du site.

Sur la base des informations présentées ci-haut, un bilan des volumes de biogaz a été établi pour chaque année de la durée de vie du projet. Le bilan des volumes de biogaz, détaillé par année, est joint à l'**Annexe D**.

L'année 2060 représente un pire cas de figure en termes d'émissions atmosphériques de biogaz, correspondant au taux de génération maximal de biogaz par les matières résiduelles enfouies, et au taux maximal d'émissions de biogaz dans l'air ambiant par les évents passifs et la surface du site. Le modèle de dispersion atmosphérique simule donc ce scénario selon une approche conservatrice afin d'évaluer le respect des normes et critères d'air ambiant.

Scénario simulé :

- **Année 2060** (maximum des émissions atmosphériques de biogaz);
- Volume de biogaz émis par l'agrandissement du LET : 2 682 127 m³ (dont 2 413 914 m³ par les évents, et 268 213 m³ à la surface);
- Volume de biogaz émis par les sites existants : 120 314 m³;
- Volume total des émissions : 2 802 441 m³.

Les paramètres et résultats du modèle de génération de biogaz peuvent être consultés en détail à l'**Annexe D**, incluant chaque année d'opération, la période postfermeture ainsi que les volumes de biogaz associés au LES et au LET existants.

[3] Q-2, r. 46.1 - Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre



Figure 7 – Bilan des volumes de biogaz de l'agrandissement du LET

5.0 SOURCES D'ÉMISSION DES CONTAMINANTS

La localisation des différentes infrastructures du site est illustrée à la **Figure 1** plus haut. Les sous-sections suivantes présentent chaque source d'émission, incluant la **Figure 9** et la **Figure 10** qui montrent précisément la localisation des surfaces et des évents passifs des zones d'enfouissement, des bassins et des andains de compostage.

5.1 AGRANDISSEMENT DU LET : ÉVENTS PASSIFS (SOURCES VOLUMIQUES)

La Régie souhaite démontrer que le projet se conforme aux normes de qualité de l'air en vigueur et ce, sans avoir recours à un système actif de captage et destruction du biogaz. Ainsi, le modèle simule les futures cellules munies d'un recouvrement final avec évents passifs de biogaz, tel que préconisé par le REIMR. Le nombre d'évents correspond à un ratio de 1 évent par 4 000 m². Considérant les superficies au chapeau du LET existant et de l'agrandissement du LET, ceux-ci seraient en théorie munis de 12 évents et 18 évents respectivement. Les émissions de biogaz à l'atmosphère en l'absence de soutirage actif sont réparties également entre les évents d'une même zone.

Un évent passif de biogaz est une source en té, qui est modélisée comme une source volumique dans AERMOD. Les paramètres des sources volumiques sont inscrits au **Tableau 6**, et un détail type est montré à la **Figure 8**. Les paramètres σy et σz sont calculés en divisant respectivement les dimensions latérale et verticale par 4,3.

Tableau 6 – Paramètres des sources volumiques associées aux évents passifs

Paramètre	Évents du LET existant	Évents de l'agrandissement du LET
ID AERMOD	EV_LET_1 à EV_LET_12	EV_AGR_1 à EV_AGR_18
Type de source	Volumique	Volumique
Élévation (m)	245	249
Hauteur de rejet (m)	1.5	1.5
Dimension latérale (m)	0.2	0.2
Dimension verticale (m)	0.2	0.2
σy (m)	0.05	0.05
σz (m)	0.05	0.05

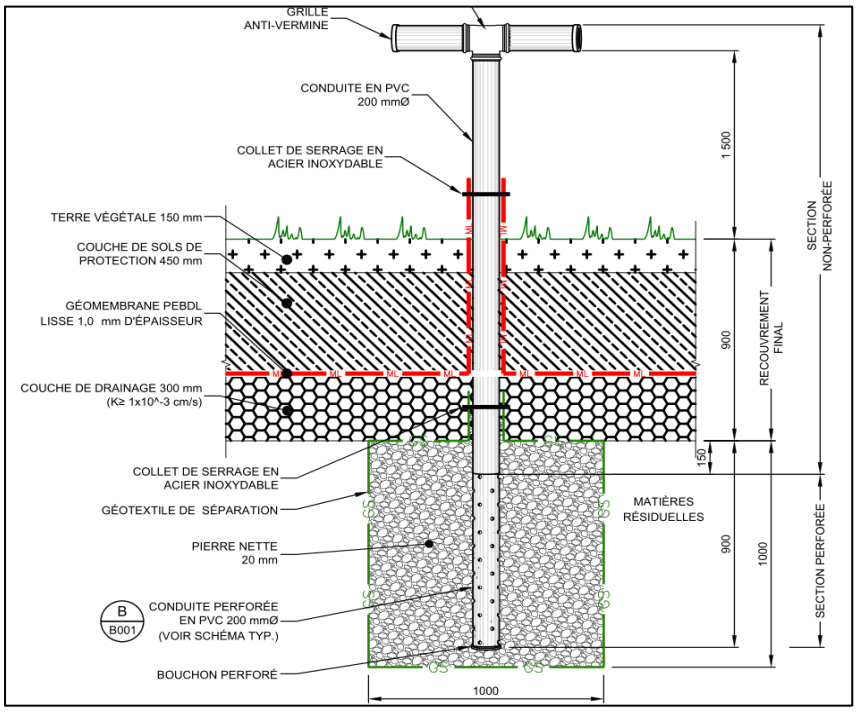


Figure 8 – Croquis d'un évent passif

5.2 ANCIEN LES, LET EXISTANT ET AGRANDISSEMENT DU LET (SOURCES SURFACIQUES)

Les zones d'enfouissement sont modélisées comme des sources surfaciques, correspondant à la superficie au chapeau de chaque zone d'enfouissement. Les paramètres du LES, du LET et de l'agrandissement du LET au sens du modèle sont présentés au **Tableau 7**.

Tableau 7 – Paramètres des sources surfaciques associées au LES et au LET existant

Paramètre	LES	LET existant	Agrandissement du LET
ID AERMOD	LES	LET	AGRLET
Type de source	Surfacique	Surfacique	Surfacique
Superficie (m²)	24 013	16 962	35 340
Élévation (m)	248	245	249
Hauteur de rejet (m)	0	0	0
Dispersion verticale initiale (m)	0	0	0

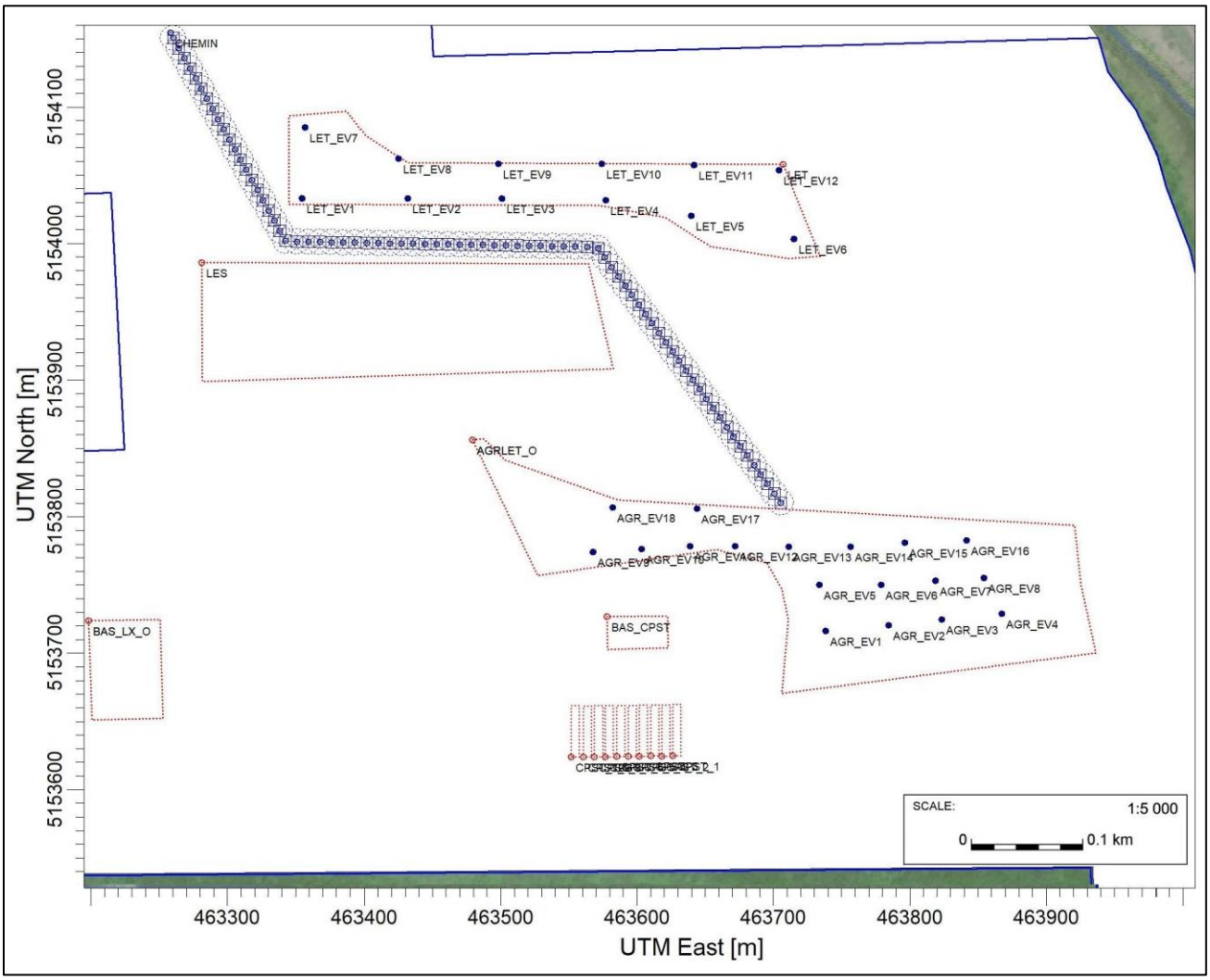


Figure 9 – Sources d'émission associées aux zones d'enfouissement

5.3 BASSINS DE LIXIVIATS (SOURCES SURFACIQUES)

Le **Tableau 8** présente les paramètres de la source surfacique associée aux bassins.

Tableau 8 – Paramètres des sources surfaciques associées aux bassins de lixiviats

Paramètre	Bassin d'accumulation du lixiviat	Bassin de la plateforme de compostage
Type de source	Surfacique	Surfacique
Superficie (m²)	3 800	2 250
Élévation (m)	240	251
Hauteur de rejet (m)	0	0

5.4 ANDAINS DE COMPOSTAGE (SOURCES SURFACIQUES)

Dix (10) andains sont représentés dans le modèle de dispersion, sous forme de sources surfaciques. Leurs paramètres sont présentés au **Tableau 9**.

Tableau 9 – Paramètres des sources surfaciques associées aux andains de compostage

Paramètre	Andains de compostage No. 1 à No. 10
Type de source	Surfacique
Superficie (m²)	225
Élévation (m)	252
Hauteur de rejet (m)	1.5
Dimension verticale initiale (m)	0.7

5.5 CHEMIN D'ACCÈS (SOURCE VOLUMIQUE LINÉAIRE)

Les caractéristiques de la source volumique linéaire associée au chemin d'accès sont colligées au **Tableau 10**.

Tableau 10 – Paramètres de la source volumique linéaire associée au chemin d'accès

Paramètre	Chemin
Type de source	Volumique linéaire
Élévation (m)	232 à 240
Hauteur de panache (m)	5.1
Largeur de panache (m)	8.5
Hauteur de relâche (m)	2.55
Longueur (m)	633.4

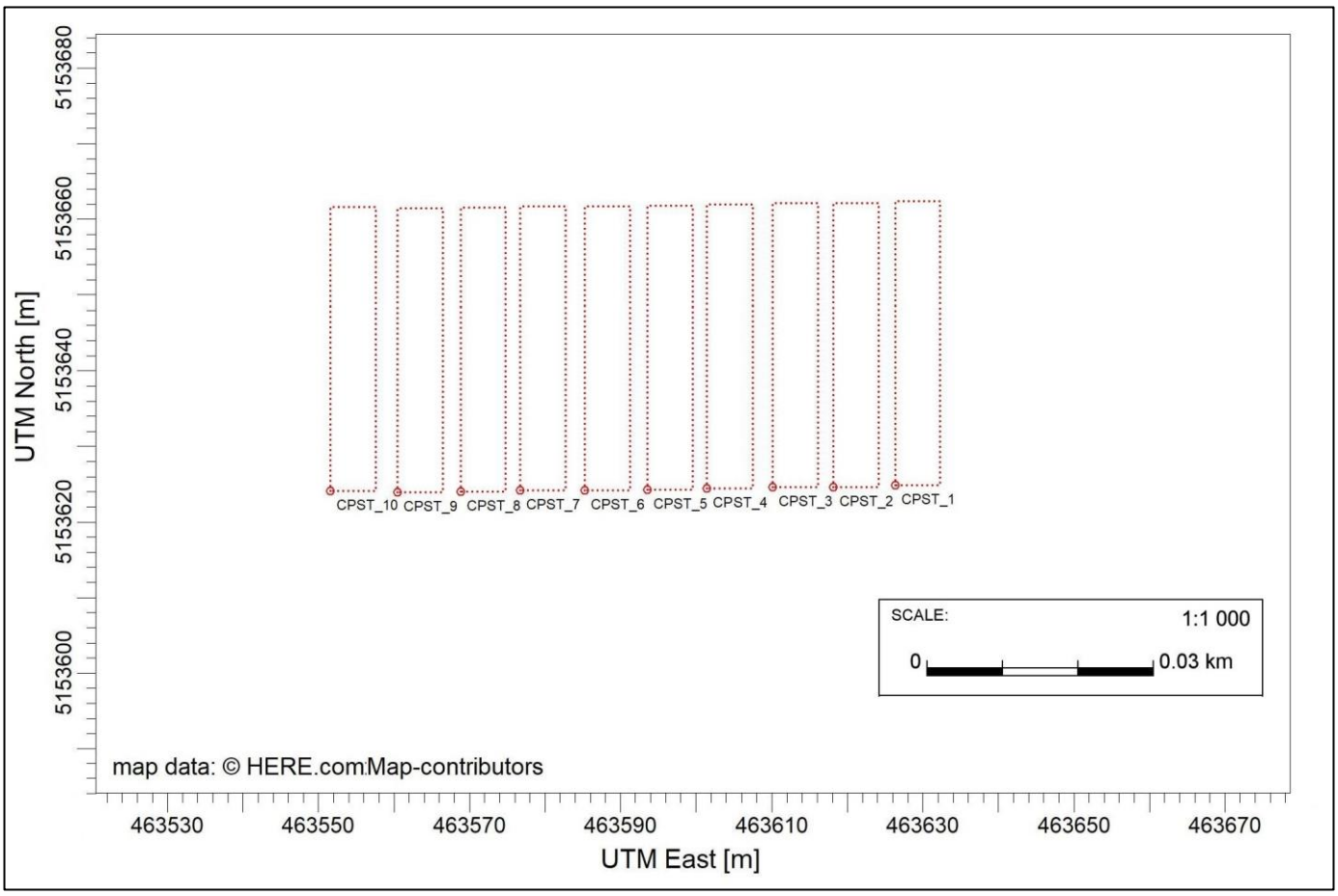


Figure 10 – Sources d'émission associées au compostage

6.0 TAUX D'ÉMISSION DES CONTAMINANTS

6.1 COMPOSÉS SOUFRÉS ET COV

Les taux d'émission des contaminants 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 10 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 suppose que la proportion entre les contaminants émis à l'atmosphère est toujours la même quelle que soit la source.

À titre d'exemple, les taux d'émission de H_2S associés à l'agrandissement du LET sont calculés comme suit :

Biogaz généré par l'agrandissement du LET (section 4.3) :	2,68 Mm³/an
Taux de H_2S (voir section 2.1) :	32 ppm ou 44,6 mg/m³
Étanchéité du recouvrement final :	90 %
Superficie du chapeau de l'agrandissement du LET :	35 340 m²
Émissions surfaciques de H_2S de l'agrandissement du LET :	44,6 mg/m³ x 2,68 Mm³/an x 10^6 m³/Mm³ x 1/1000 g/mg / (3600x24x365) s/an x (1 – 90 %) / 35 340 m² = **$1,07 \times 10^{-8}$ g/s.m²**
Émissions de H_2S aux évents de l'agrandissement du LET :	44,6 mg/m³ x 2,68 Mm³/an x 10^6 m³/Mm³ x 1/1000 g/mg / (3600x24x365) s/an x 90 % / 18 évents **= $1,90 \times 10^{-4}$ g/s.évent**

En ce qui concerne l'ancien LES et le LET, la concentration en H_2S dans le biogaz de 44,6 mg/m³ citée plus haut n'est pas représentative pour simuler les émissions atmosphériques du scénario de l'année 2060. En effet, le soufre contenu dans les matières enfouies est dégradé rapidement, et le taux de H_2S dans le biogaz brut diminue rapidement au fil des années. La littérature [4,5] indique que le taux de H_2S dans un ancien lieu d'enfouissement fermé depuis de nombreuses années est réduit de plus de 95 % par rapport à la concentration mesurée dans le biogaz issu d'un site récent. Nous considérons que le biogaz brut de l'ancien LES et du LET existant présente un taux de H_2S atténué de 90 % par rapport à l'agrandissement du LET qui sera en opération. Ainsi le taux de H_2S dans le biogaz brut de l'ancien LES et du LET existant est estimé à 44,6 mg/m³ x (1—90%) = **4,46 mg/m³**.

[4] Jae Hac Ko, Qiyong Xu & Yong-Chul Jang (2015) Emissions and Control of Hydrogen Sulfide at Landfills: A Review, Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 45:19, 2043-2083, DOI: 10.1080/10643389.2015.1010427

[5] Ki-Hyun Kim (2006) Emissions of reduced sulfur compounds (RSC) as a landfill gas (LFG): A comparative study of young and old landfill facilities. Atmospheric Environment, 40:34, 6567-6578, DOI: 10.1016/j.atmosenv.2006.05.063

6.2 PARTICULES

Les émissions de particules (PST, $PM_{2.5}$) dues à la circulation des camions de transport sur les chemins d'accès sont calculées avec les formules tirées du document AP-42 (U.S. EPA) chapitre 13. Pour les émissions des chemins non pavés, l'équation utilisée provient de la section 13.2.2 *Unpaved Roads : Equation 1a* [6]:

$$E = k\left(\frac{s}{12}\right)^{a}\left(\frac{W}{3}\right)^{b}$$

Où :

- E : Facteur d'émission spécifique à la taille (lb/VMT *Vehicule Mile Travelled* ou milles parcourus)
- s : taux de silt du matériau de surface (%)
- W : masse moyenne des véhicules (tonnes)
- k, a et b : constantes empiriques, de valeurs différentes pour les particules totales et les particules fines

La fréquence supposée pour les passages de camion sur le chemin d'accès correspond aux conditions actuelles d'opération. Le LET de Mont-Laurier reçoit jusqu'à 7 camions par jour environ. La masse moyenne d'un camion est 30 tonnes (masse moyenne à vide et en charge). La longueur du chemin est d'environ 633 mètres. Le taux de silt du chemin d'accès est de 6.4 % selon le tableau 13.2.2-1 de l'U.S. EPA – AP-42 (valeur moyenne pour la ligne « Municipal solid waste landfills – Disposal routes »).

Les taux d'émission calculés sont de **2,69 x 10^{-1} g/s** pour les particules totales et **7,21 x 10^{-3} g/s** pour les particules fines $PM_{2.5}$.

6.3 ODEURS

L'ancien LES, le LET existant, le futur agrandissement du LET, la plateforme de compostage et les bassins représentent des sources d'odeurs qui sont incluses au modèle.

Les taux d'émission surfaciques d'odeurs retenus par Tetra Tech sont basés sur des études de caractérisation réalisées par la firme Odotech (2007) sur le LET de Lachenaie[7] :

- Les taux d'émission surfaciques d'odeurs de l'agrandissement du LET sont repris d'Odotech (2007);
- En ce qui concerne le LES et le LET, comme indiqué plus haut (section 6.1), le soufre contenu dans les matières enfouies est dégradé rapidement, et le taux de H_2S dans le biogaz brut diminue rapidement au fil des années. Puisque les composés soufrés sont les principaux responsables des odeurs dues aux émissions de biogaz, le même facteur d'atténuation de 90 % déterminé pour le taux de H_2S est appliqué aux taux d'émission d'Odotech (2007) à la surface du LES et du LET;
- Les taux d'émission surfaciques des bassins sont repris d'Odotech (2007).

Par ailleurs, les scénarios modélisés considèrent la présence d'évents passifs construits sur le recouvrement final du LET existant et de l'agrandissement du LET. Les émissions d'odeurs aux évents sont déterminées en multipliant le débit de biogaz de chaque évent (m^3/s.évent) par la concentration en odeurs du biogaz brut (u.o./m^3).

La concentration de biogaz brut est estimée à partir des résultats d'une campagne de caractérisation de la firme Consumaj menée en novembre 2021 au LET de Lachenaie[8]. Des concentrations d'odeurs ont été mesurées dans le biogaz provenant de plusieurs champs d'enfouissement, tel que documenté au **Tableau 11** :

[6] U.S. EPA AP 42, Fifth Edition, Volume I. Chapter 13: Miscellaneous Sources. Section 13.2.2

[7] Odotech. Septembre 2007. *Étude de la dispersion atmosphérique des odeurs, des SRT, des COV_T et du CH_4 du projet d'exploitation des cellules d'enfouissement sanitaire du secteur NORD de la compagnie BFI Usine de Triage Lachenaie Ltée. Rapport n° : 1066_20213_2.*

[8] Consumaj. 2021. *Caractérisation des odeurs et des composés soufrés du biogaz brut circulant dans les canalisations d'un lieu d'enfouissement technique. Campagne d'échantillonnage de novembre 2020*. Projet T20-82, 159 p, 10 février 2021.

- Le champ 4 (4A, 4B, 4C1, 4C2) a reçu des résidus fins de CRD, riches en soufre dont la dégradation anaérobie produit des quantités significatives de H_2S et autres composés soufrés, principaux responsables des odeurs du biogaz. Le LET de Mont-Laurier n'a jamais reçu de résidus fins de CRD, et n'en recevra pas dans l'agrandissement du LET. Les résultats du champ 4 du LET de Lachenaie ne sont donc pas représentatifs du site de Mont-Laurier;
- Les champs 1 à 3 sont plus représentatifs, puisqu'ils n'ont pas accueilli de résidus fins de CRD.

La valeur moyenne des maximums des résultats de Consumaj (2021) pour les champs 1 à 3 est de 99 723 u.o./m³. Par arrondi de cette valeur, Tetra Tech considère qu'une concentration de **100 000 u.o./m³ dans le biogaz brut** de l'agrandissement du LET est adaptée à la présente étude. Cette valeur est représentative de l'ensemble de l'agrandissement du LET en 2060, soit la fin des 36 années d'opération. Le biogaz provenant des déchets des premières cellules serait moins odorant que celui provenant des cellules comblées.

Le **Tableau 12** compile les calculs des taux d'émission des zones d'enfouissement et des bassins.

Enfin, en ce qui concerne la plateforme de compostage, les taux d'émission d'odeurs sont préconisés par le MELCCFP dans les *Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage* (2018)[9] tel que documenté au **Tableau 13**.

Tableau 11 – Résultats des échantillonnages odeurs aux champs d'enfouissement du LET de Lachenaie (Consumaj, 2021)

Odeurs biogaz champs	Triplicata Consumaj			Moyenne géométrique	Valeur maximale
	uo/m³			uo/m³	uo/m³
	1	2	3		
Champ 1	87 550	87 637	58 232	76 448	87 637
Champ 2	138 918	165 086	165 060	155 849	165 086
Champ 3	43 587	46 446	27 461	38 166	46 446
Champ 4A	278 137	332 358	248 978	284 452	332 358
Champ 4B	186 466	295 934	148 075	201 415	295 934
Champ 4C1	131 173	110 227	104 064	114 589	131 173
Champ 4C2	622 994	439 913	522 407	523 142	622 994

Reproduit de AerMet Science Inc. (2021): *Modélisation pour le projet Continuité de l'exploitation du secteur Nord du lieu d'enfouissement technique de Complexe Enviro Connexions, 3779 chemin des 40-arpents, Lachenaie, QC, J6V 1A3* (Tableau 6.)

[9] Gouvernement du Québec. MELCC. 2018. *Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage*

Tableau 12 – Calcul des taux d'émission d'odeurs des zones d'enfouissement et des bassins

Source		Superficie chapeau	Débit de biogaz brut	Superficie par type de surface			Taux d'émission d'odeurs					Facteur d'atténuation	Commentaire
				Front	Recouvrement périodique	Recouvrement final	Unité	Été		Hiver			
								Jour	Nuit	Jour	Nuit		
		m²	*m³/an*					*u.o./m².s*	*u.o./m².s*	*u.o./m².s*	*u.o./m².s*		
LES	Émissions surfaciques	24 013				24 013	u.o./m².s	0.003	0.003	0.003	0.003	90%	[1] [3]
LET	Émissions surfaciques	16 962				16 962	u.o./m².s	0.003	0.003	0.003	0.003	90%	[2] [3]
	Évents passifs (12 évents)		73 524				u.o./s	23	23	23	23		
	Évents passifs (par évent)	12	6 127				u.o./s.évent	2	2	2	2		
Agrandissement du LET	Émissions surfaciques	35 340		0	0	72 525	u.o./m².s	0.062	0.062	0.062	0.062		[3]
	Évents passifs (18 évents)		2 413 914				u.o./s	7 654	7 654	7 654	7 654		[4]
	Évents passifs (par évent)	18	134 106				u.o./s.évent	425	425	425	425		
Bassin de lixiviat		3 800	3 800				u.o./m².s	0.51	0.51	0.360	0.360		[3]
Bassin de la plateforme de compostage		2 250	2 250				u.o./m².s	0.51	0.51	0.360	0.360		[3]

Référence :
[1] Atténuation : Hypothèse pour ajustement selon l'âge de la zone. Le LES a fermé en 2008, il génère très peu d'odeurs à l'heure actuelle et encore moins en 2060
[2] Atténuation : Hypothèse pour ajustement selon l'âge de la zone. Le LET fermera en 2024, il génèrera très peu d'odeurs en 2060
[3] Odotech. 2007. *Étude de la dispersion atmosphérique des odeurs, des SRT, des COVT et du CH4 du projet d'exploitation de cellules d'enfouissement sanitaire du secteur NORD de la compagnie BFI Usine de Triage Lachenaie Ltée*
[4] AirMet Science Inc. et BIOME SC. 2021. *Modélisation pour le projet Continuité de l'exploitation du secteur Nord du lieu d'enfouissement technique de Complexe Enviro Connexions, 3779 chemin des 40-arpents, Lachenaie QC J6V 1A3.* Tableau 6. Résultats des échantillonnages odeurs aux champs (moyenne des maximums des résultats en triplicata pour les Champ 1, Champ 2 et Champ 3

Tableau 13 – Taux d'émission d'odeurs des andains de compostage

Pile #	Source AERMOD	Superficie	Période de maturation	Retournement	Taux d'émission d'odeurs [5]	
					Jour	Nuit
		m²		Oui/Non	u.o./m².s	u.o./m².s
1 (Retournée)	CPST_1	225	1 à 5 sem. Piles type A	Oui	15.61	3.87
2	CPST_2	225		Non	3.87	3.87
3	CPST_3	225	6 à 12 sem. Piles type B	Non	1.05	1.05
4	CPST_4	225		Non	1.05	1.05
5	CPST_5	225	Plus de 12 semaines	Non	0	0
6	CPST_6	225		Non	0	0
7	CPST_7	225		Non	0	0
8	CPST_8	225		Non	0	0
9	CPST_9	225		Non	0	0
10	CPST_10	225		Non	0	0

Référence : [5] Gouvernement du Québec. 2018. *Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage.* Tableau 1

6.4 COMPILATION TAUX D'ÉMISSION

Tableau 14 – Compilation des taux d'émission des contaminants

Activité	Source	ID AERMOD	Type de source	Contaminant	Unité	Taux d'émission
Zones d'enfouissement existantes	LES	LES	Surfacique	Contaminant unitaire	g/m².s	5.10E-10
				Sulfure d'hydrogène (H_2S)	g/m².s	2.27E-10
				Odeurs	u.o./m².s	3.00E-03
	LET	LET	Surfacique	Contaminant unitaire	g/m².s	1.53E-10
				Sulfure d'hydrogène (H_2S)	g/m².s	6.81E-11
				Odeurs	u.o./m².s	3.00E-03
	Évents passifs du LET	LET_EV1 à LET_EV12	Volumique (12 évents)	Contaminant unitaire	g/s.évent	1.94E-06
				Sulfure d'hydrogène (H_2S)	g/s.évent	2.84E-04
				Odeurs	u.o./s.évent	1.94E+00
Agrandissement du LET (projeté)	Surface de l'agrandissement du LET	AGRLET	Surfacique	Contaminant unitaire	g/m².s	2.41E-09
				Sulfure d'hydrogène (H_2S)	g/m².s	1.07E-08
				Odeurs	u.o./m².s	6.16E-02
	Évents passifs de l'agrandissement du LET	AGR_EV1 à AGR_EV18	Volumique (18 évents)	Contaminant unitaire	g/s.évent	4.25E-05
				Sulfure d'hydrogène (H_2S)	g/s.évent	1.90E-04
				Odeurs	u.o./s.évent	4.25E+02
Compostage	Andain type A retourné	CSPT_1	Surfacique	Odeurs	u.o./m².s	1.56E+01 (jour) 3.87E+00 (nuit)
	Andain type A au repos	CPST_2	Surfacique	Odeurs	u.o./m².s	3.87E+00
	Andains type B	CPST_3 et 4	Surfacique	Odeurs	u.o./m².s	1.05E+00
	Andains en maturation	CPST_5 à 10	Surfacique	Odeurs	u.o./m².s	0.00E+00
Bassins	Bassin de lixiviat	BAS_LX	Surfacique	Sulfure d'hydrogène (H_2S)	g/s.m²	3.47E-09
				Odeurs	u.o./m².s	5.15E-01
	Bassin de compostage	BAS_CPST	Surfacique	Sulfure d'hydrogène (H_2S)	g/s.m²	3.47E-09
				Odeurs	u.o./m².s	5.15E-01
Routage de camions	Chemin d'accès	CHEMIN	Linéaire volumique	Particules totales	g/s.m²	2.69E-01
				Particules fines $PM_{2.5}$	g/s.m²	7.21E-03

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, 1 h, 24 h ainsi que les concentrations moyennes annuelles. Les taux d'émission considérés sont ceux calculés pour l'année 2060, soit au maximum du taux d'émission de biogaz dans l'atmosphère. Ce scénario est le pire cas de figure en termes de qualité de l'air.

Afin de déterminer les concentrations ambiantes pour un grand nombre de COV présents dans le biogaz, le modèle a été exécuté pour un contaminant unitaire avec une concentration théorique de 10 mg/m³. Les concentrations ambiantes de chaque COV suivi sont calculées à partir des résultats obtenus pour le contaminant unitaire, au prorata des concentrations de chaque contaminant dans le biogaz.

Les résultats de la dispersion du sulfure d'hydrogène (H_2S), des particules totales (PST), des particules fines ($PM_{2.5}$), des odeurs, et d'un contaminant unitaire théorique sont disponibles sous forme de cartes d'isolignes de concentration présentées à l'**Annexe G**. Les 50 concentrations les plus élevées sur 4 minutes, 1 h, 24 h et 1 an et les concentrations maximales observées aux récepteurs sensibles sont colligées dans les tableaux de l'**Annexe F**.

7.1 COV, COMPOSÉS SOUFRÉS ET PARTICULES

L'ensemble des concentrations maximales sur 4 minutes, 1 h, 24 h et 1 an respecte les normes du RAA et les critères de qualité de l'air du MELCC. Il n'y a aucun dépassement de norme au-delà de la limite de la zone industrielle. Aucun dépassement de valeur limite n'a été observé à l'endroit des récepteurs sensibles voisins du site. Le paramètre qui présente le résultat le plus élevé est le suivant :

- H_2S sur 4 minutes : **2,82 µg/m³** vs. norme 6 µg/m³ (47 % de la norme);

Les concentrations ambiantes en poussières respectent les normes :

- Particules totales (PST) sur 24 heures : **20,8 µg/m³** vs. valeur limite 30 µg/m³ [norme 120 µg/m³ - concentration initiale 90 µg/m³] (69 % de la norme);
- Particules fines ($PM_{2.5}$) sur 24 heures : **0,56 µg/m³** vs. valeur limite 10 µg/m³ [norme 30 µg/m³ - concentration initiale 20 µg/m³] (6 % de la norme)

7.2 ODEURS

En ce qui concerne le paramètre des odeurs, le critère au 99.5^{e} centile sur 4 minutes est respecté pour à tous les récepteurs sensibles. Le critère au 98^{e} centile sur 4 minutes est légèrement dépassé pour deux (2) récepteurs sensibles (RÉSIDENCE_13 et RÉSIDENCE_21), et respecté pour tous les autres récepteurs sensibles.

Les concentrations ambiantes d'odeurs les plus élevées aux récepteurs sensibles sont les suivantes :

- Critère au 99.5^{e} centile sur 4 minutes : **1,90 u.o./m³** vs. critère 5 u.o./m³ (38 % du critère) au **Récepteur sensible RÉSIDENCE_13**
- Critère au 98^{e} centile sur 4 minutes : **1,07 u.o./m³** vs. critère 1 u.o./m³ (107 % du critère) au **Récepteur sensible RÉSIDENCE_13**

Le dépassement de critère au 98^{e} centile touche les récepteurs RÉSIDENCE_13 (107 % du critère) et RÉSIDENCE_21 (105 % du critère) qui sont situés le long de la route Pierre-Neveu, à l'Est du site du projet. Il doit être noté que ces résidences d'habitation sont situées à l'intérieur du périmètre de la zone industrielle. Le critère de 1 u.o./m³ y est respecté à partir du 97^{e} centile des concentrations sur 4 minutes.

Nous rappelons que le modèle considère qu'aucun réseau de captage actif et destruction du biogaz n'est présent sur le site. En réalité, le LET existant est muni d'un système de captage et d'une torchère à flamme invisible, opérés sur

une base volontaire, et la Régie et ses partenaires évaluent la possibilité d'implanter un système similaire sur le futur agrandissement du LET.

Également, considérant que dans la réalité, les biogaz du LET existant et de l'agrandissement du LET pourraient être collectés et détruits à la torchère à flamme invisible opérée sur une base volontaire, Tetra Tech a évalué les concentrations ambiantes de produits de combustion (CO, NO_X, SO_2). Les concentrations ambiantes modélisées seraient inférieures à 2 % des valeurs limites applicables, ce qui ne soulève pas d'enjeu de qualité de l'air pour ces paramètres.

7.3 MESURES D'ATTÉNUATION

Au besoin, si des problématiques d'odeurs et de nuisances devaient survenir lors des opérations de l'agrandissement du LET, la RIDL pourra mettre en œuvre des mesures d'atténuation visant à réduire les émissions de biogaz et d'odeurs dans l'air ambiant. Parmi les mesures envisageables :

- Certains ou la totalité des évents passifs de l'agrandissement du LET pourraient être équipés de filtres au charbon activé. Le charbon activé est un substrat qui adsorbe le H_2S et d'autres contaminants présents dans le biogaz, et permet donc un contrôle des émissions d'odeurs;
- Des produits masquant d'odeurs pourraient être pulvérisés à proximité des opérations ou secteurs jugés malodorants, pour réduire la perception des odeurs au voisinage du site;
- Un réseau de soutirage actif du biogaz et une torchère à flamme invisible pourraient être implantés sur le site, pour permettre un captage efficace et la destruction du biogaz produit par l'agrandissement du LET.

Ces différentes mesures représentent des solutions techniques à la disposition de la RIDL, advenant que l'exploitation de l'agrandissement du LET entraîne des nuisances olfactives dans les années futures.

8.0 CONCLUSION

La Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre (ci-après, « RIDL ») est propriétaire et exploitante du lieu d'enfouissement technique (« LET ») situé sur le territoire de la Ville de Mont-Laurier. La RIDL est le promoteur d'un projet d'agrandissement de son LET, qui sera exploité entre les années 2025 à 2060 inclusivement, et recevra 15 000 t/an de matières résiduelles municipales.

La modélisation de la dispersion atmosphérique a permis d'évaluer la qualité de l'air ambiant au voisinage du site du LET de Mont-Laurier pour un scénario fictif d'agrandissement du LET sans captage et destruction du biogaz. Le modèle simule l'année 2060 qui est la plus défavorable en termes de qualité de l'air.

Également, il doit être souligné que la présente étude considère (de manière fictive) qu'aucun système de captage actif et destruction des biogaz n'est présent sur le site. Ceci est fait pour démontrer le respect des normes de qualité de l'air ambiant, même en l'absence d'un système de captage du biogaz. En réalité le LET existant est muni d'un système opéré sur une base volontaire, et la construction d'un système similaire est envisagée pour le futur agrandissement du LET.

Les résultats de la modélisation indiquent que les normes de qualité de l'air ambiant sont respectées. En ce qui concerne les odeurs : le critère du 99.5^{e} centile est respecté pour tous les récepteurs sensibles, le critère du 98^{e} centile est dépassé pour deux (2) récepteurs sensibles, soit deux (2) résidences d'habitation situées dans la zone industrielle, et respecté pour tous les autres récepteurs sensibles.

Dans l'éventualité où le projet soit responsable de nuisances olfactives et où des plaintes d'odeurs soient formulées par les voisins du site, la RIDL pourra mettre en œuvre des mesures d'atténuation et de contrôle des odeurs, telles que la construction de filtres au charbon activé dans les évents passifs, la pulvérisation de produits masquant d'odeurs, ou l'opération d'un système de soutirage actif pour destruction du biogaz dans une torchère à flamme invisible.

Le projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier ne soulève pas d'enjeux de qualité de l'air.

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'hydrogen 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/m³
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 de Mont-Laurier

Valeurs limites et concentrations initiales

Contaminant	CAS	Valeur limite (µg/m³)						Concentration initiale (µg/m³)					
		4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
Odeurs 99.5e centile	Aux récepteurs sensibles	5						0					
Odeurs 98e centile		1						0					
Unitaire													
Soufres réduits totaux (SRT) additifs							2						0
Hydrogen sulfide	7783-06-04	6					2	0					0
Dimethyl sulfide	75-13-3	8						0					
Ethyl mercaptan	75-08-1	0.1						0					
Methyl mercaptan	74-93-1	0.7						0					
Particules totales						120						90	
Particules fines ($PM_{2.5}$)						30						20	
1,1,1-Trichloroethane (methyl chloroform)	71-55-6			7200						0			
1,1,2,2-Tetrachloroethane	79-34-5						0.05						0.03
1,1-Dichloroethane (ethylidene dichloride)	75-34-3			4050			1.2			0			0
1,1-Dichloroethène (vinilydène chloride)	75-35-4						0.5						0.04
1-2 Dichloroethane (ethylene dichloride)	107-06-2						0.11						0.07
1,2-Dichloropropane (propylene dichloride)	78-87-5						4						0
2-Propanol	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	
Bromodichloromethane	75-27-4						0.08						0.03
Carbon disulfide	75-15-0	25						0					
Carbon tetrachloride	56-23-5						1						0.7
Carbonyl sulfide	463-58-1	135					2.6	0					0
Chlorobenzene	108-90-7						8.5						0.3
Chloroethane (ethyl chloride)	75-00-3	10900					500	0					0
Chloroforme	67-66-3						0.24						0.2
Chlorométhane	74-87-3						4.5						1.1
p-Dichlorobenzene	106-46-7	730					160	0					0
Dichlorofluoromethane	75-43-4						100						0
Dichloromethane (methylene chloride)	75-09-2			14000			3.6			6			1
Ethanol	64-17-5	340						0					
Ethylbenzene	100-41-4	740					200	140					3
Ethylene dibromide	106-93-4						0.022						0.02
Hexane	110-54-3	5300					140	140					3
Mercury (total)	7439-97-6						0.005						0.002
Methyl ethyl ketone	78-93-3	740						1.5					
Methyl isobutyl ketone	108-10-1	400						0					
Pentane	109-66-0	4120					240	190					9
Perchloroethylene (tretrachloroethene)	127-18-4						2						1
t-1,2-dichloroethene	156-60-5	336					2	0					0
Toluène	108-88-3	600						260					
Trichloroethylene (Trichloroethene)	79-01-6						0.4						0.3
Vinyl chloride	75-01-4						0.05						0.03
Xylenes	1330-20-7	350					20	150					8

Annexe C – Taux d'enfouissement des matières résiduelles

Tetra Tech QI inc. 715-43955TT
2023-11-23 Guillaume Nachin, ing. M.Ing

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier

Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET

Tonnages enfouis

Taux d'enfouissement de matières résiduelles
Agrandissement du LET de Mont-Laurier

Année	Agrandissement du LET
	t/an
2025	15 000
2026	15 000
2027	15 000
2028	15 000
2029	15 000
2030	15 000
2031	15 000
2032	15 000
2033	15 000
2034	15 000
2035	15 000
2036	15 000
2037	15 000
2038	15 000
2039	15 000
2040	15 000
2041	15 000
2042	15 000
2043	15 000
2044	15 000
2045	15 000
2046	15 000
2047	15 000
2048	15 000
2049	15 000
2050	15 000
2051	15 000
2052	15 000
2053	15 000
2054	15 000
2055	15 000
2056	15 000
2057	15 000
2058	15 000
2059	15 000
2060	6 000

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

Année	Lieu d'enfouissement sanitaire (LES)	Lieu d'enfouissement technique (LET)
	t/an	*t/an*
1988	10 000	
1989	10 000	
1990	10 000	
1991	10 000	
1992	10 000	
1993	10 000	
1994	27 479	
1995	33 099	
1996	13 910	
1997	11 920	
1998	11 854	
1999	13 290	
2000	13 743	
2001	14 685	
2002	13 742	
2003	13 908	
2004	14 832	
2005	15 295	
2006	16 402	
2007	15 083	
2008	15 000	
2009		12 562
2010		18 450
2011		18 279
2012		19 157
2013		17 802
2014		14 855
2015		14 203
2016		13 073
2017		12 278
2018		11 217
2019		12 220
2020		12 905
2021		12 905
2022		12 905
2023		12 905
2024		12 905

Note : Tonnage estimé

Annexe D – Calculs de génération du biogaz

Tetra Tech QI inc. 715-43955TT
2023-11-23 Guillaume Nachin, ing. M.Ing

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier

Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET

Résultats du modèle de biogaz

Bilan des volumes de biogaz

Paramètre	Unité	Année	LES (ancien site)	LET (existant)	Agrandissement du LET (projeté)	Total	Commentaire
Biogaz généré	m^3/an	**2060**	42 912	81 693	2 682 127	2 806 732	
Oxydation par les bactéries du sol	m^3/an		4 291	0	0	4 291	10% lorsque recouvrement en sols
Émissions de biogaz par les évents	m^3/an		0	73 524	2 413 914	2 487 438	Évents passifs
Émissions diffuses (pertes fugitives)	m^3/an		38 621	8 169	268 213	315 003	

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier

Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET

Paramètres

Paramètre	Valeur	Unité	Commentaire
Taux de méthane	50%	v/v	Hypothèse
Taux d'oxydation par les bactéries des sols de rec.	10%	v/v	Règlement Q-2, r. 35.5 du MELCC
Étanchéité du recouvrement (ancien LES)	0%	v/v	Pas de captage
Étanchéité du recouvrement (LET existant)	90%	v/v	Géomembrane
Étanchéité du recouvrement (agrandissement du LET)	**Variable**		Calculé selon la progression des ouvertures/fermetures de cellules

Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET

Année	Tonnage enfoui	Étanchéité du recouvrement final			Biogaz généré (50% de méthane)				Biogaz oxydé par les bactéries des sols de recouvrement (50% de méthane)				Biogaz émis par les évents (50% de méthane)				Émissions fugitives de biogaz à la surface (50% de méthane)			
	Agrandissement du LET	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	Total	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	Total	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	Total	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	Total
	t/an	v/v	v/v	v/v	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an
2025	15 000	0%	90%	0%	767 541	2 109 252	0	*2 876 793*	76 754	0	0	*76 754*	0	1 898 327	0	*1 898 327*	690 787	210 925	0	*901 712*
2026	15 000	0%	90%	0%	706 581	1 921 428	236 824	*2 864 833*	70 658	0	23 682	*94 341*	0	1 729 285	0	*1 729 285*	635 923	192 143	213 142	*1 041 208*
2027	15 000	0%	90%	0%	650 478	1 750 368	453 699	*2 854 544*	65 048	0	45 370	*110 418*	0	1 575 331	0	*1 575 331*	585 430	175 037	408 329	*1 168 796*
2028	15 000	0%	90%	0%	598 842	1 594 572	652 304	*2 845 718*	59 884	0	65 230	*125 115*	0	1 435 115	0	*1 435 115*	538 958	159 457	587 073	*1 285 489*
2029	15 000	0%	90%	0%	551 318	1 452 675	834 179	*2 838 172*	55 132	0	83 418	*138 550*	0	1 307 408	0	*1 307 408*	496 186	145 268	750 761	*1 392 214*
2030	15 000	0%	90%	12%	507 576	1 323 435	1 000 732	*2 831 743*	50 758	0	86 490	*137 247*	0	1 191 091	111 684	*1 302 776*	456 818	132 343	802 558	*1 391 720*
2031	15 000	0%	90%	12%	467 315	1 205 719	1 153 256	*2 826 290*	46 731	0	99 672	*146 403*	0	1 085 147	128 707	*1 213 854*	420 583	120 572	924 877	*1 466 033*
2032	15 000	0%	90%	12%	430 257	1 098 499	1 292 931	*2 821 686*	43 026	0	111 744	*154 769*	0	988 649	144 295	*1 132 943*	387 231	109 850	1 036 893	*1 533 973*
2033	15 000	0%	90%	12%	396 145	1 000 835	1 420 840	*2 817 820*	39 615	0	122 798	*162 413*	0	900 751	158 570	*1 059 321*	356 531	100 083	1 139 472	*1 596 086*
2034	15 000	0%	90%	42%	364 746	911 874	1 537 974	*2 814 595*	36 475	0	82 025	*118 500*	0	820 687	611 498	*1 432 185*	328 272	91 187	844 450	*1 263 909*
2035	15 000	0%	90%	35%	335 843	830 840	1 645 241	*2 811 923*	33 584	0	100 542	*134 127*	0	747 756	540 644	*1 288 400*	302 259	83 084	1 004 054	*1 389 397*
2036	15 000	0%	90%	41%	309 237	757 023	1 743 471	*2 809 731*	30 924	0	94 599	*125 523*	0	681 320	678 786	*1 360 106*	278 313	75 702	970 086	*1 324 102*
2037	15 000	0%	90%	41%	284 744	689 780	1 833 427	*2 807 951*	28 474	0	99 480	*127 955*	0	620 802	713 808	*1 334 610*	256 270	68 978	1 020 139	*1 345 387*
2038	15 000	0%	90%	42%	262 197	628 523	1 915 805	*2 806 525*	26 220	0	102 034	*128 254*	0	565 671	762 995	*1 328 666*	235 977	62 852	1 050 776	*1 349 606*
2039	15 000	0%	90%	42%	241 440	572 719	1 991 244	*2 805 403*	24 144	0	106 052	*130 196*	0	515 447	793 039	*1 308 487*	217 296	57 272	1 092 152	*1 366 721*
2040	15 000	0%	90%	52%	222 331	521 882	2 060 327	*2 804 540*	22 233	0	87 728	*109 961*	0	469 694	1 019 404	*1 489 098*	200 098	52 188	953 195	*1 205 481*
2041	15 000	0%	90%	52%	204 739	475 567	2 123 591	*2 803 897*	20 474	0	90 422	*110 896*	0	428 011	1 050 706	*1 478 716*	184 265	47 557	982 464	*1 214 285*
2042	15 000	0%	90%	52%	188 542	433 373	2 181 526	*2 803 441*	18 854	0	92 889	*111 743*	0	390 035	1 079 371	*1 469 406*	169 688	43 337	1 009 267	*1 222 292*
2043	15 000	0%	90%	46%	173 630	394 930	2 234 581	*2 803 141*	17 363	0	109 246	*126 609*	0	355 437	977 654	*1 333 091*	156 267	39 493	1 147 681	*1 343 441*
2044	15 000	0%	90%	62%	159 901	359 906	2 283 166	*2 802 972*	15 990	0	71 032	*87 022*	0	323 915	1 371 523	*1 695 438*	143 911	35 991	840 611	*1 020 512*
2045	15 000	0%	90%	56%	147 260	327 995	2 327 658	*2 802 913*	14 726	0	88 930	*103 656*	0	295 195	1 245 060	*1 540 255*	132 534	32 799	993 668	*1 159 001*
2046	15 000	0%	90%	60%	135 621	298 920	2 368 403	*2 802 943*	13 562	0	78 160	*91 722*	0	269 028	1 380 993	*1 650 021*	122 059	29 892	909 249	*1 061 200*
2047	15 000	0%	90%	60%	124 904	272 428	2 405 715	*2 803 047*	12 490	0	79 391	*91 882*	0	245 186	1 402 750	*1 647 935*	112 414	27 243	923 574	*1 063 230*
2048	15 000	0%	90%	68%	115 037	248 290	2 439 884	*2 803 210*	11 504	0	60 598	*72 101*	0	223 461	1 609 524	*1 832 985*	103 533	24 829	769 762	*898 124*
2049	15 000	0%	90%	68%	105 951	226 295	2 471 174	*2 803 421*	10 595	0	61 375	*71 970*	0	203 666	1 630 166	*1 833 831*	95 356	22 630	779 634	*897 619*
2050	15 000	0%	90%	63%	97 584	206 254	2 499 829	*2 803 667*	9 758	0	75 072	*84 830*	0	185 628	1 526 924	*1 712 553*	87 826	20 625	897 833	*1 006 284*
2051	15 000	0%	90%	63%	89 880	187 991	2 526 070	*2 803 941*	8 988	0	75 860	*84 848*	0	169 192	1 542 953	*1 712 145*	80 892	18 799	907 257	*1 006 949*
2052	15 000	0%	90%	63%	82 786	171 349	2 550 100	*2 804 236*	8 279	0	76 582	*84 860*	0	154 214	1 557 631	*1 711 845*	74 507	17 135	915 888	*1 007 530*
2053	15 000	0%	90%	63%	76 253	156 184	2 572 106	*2 804 544*	7 625	0	77 242	*84 868*	0	140 566	1 571 072	*1 711 638*	68 628	15 618	923 792	*1 008 038*
2054	15 000	0%	90%	76%	70 237	142 364	2 592 259	*2 804 860*	7 024	0	40 903	*47 926*	0	128 128	1 933 905	*2 062 033*	63 213	14 236	617 451	*694 901*
2055	15 000	0%	90%	76%	64 697	129 770	2 610 713	*2 805 180*	6 470	0	41 194	*47 664*	0	116 793	1 947 673	*2 064 466*	58 227	12 977	621 847	*693 051*
2056	15 000	0%	90%	79%	59 594	118 293	2 627 613	*2 805 501*	5 959	0	32 907	*38 867*	0	106 463	2 042 781	*2 149 244*	53 635	11 829	551 926	*617 390*
2057	15 000	0%	90%	79%	54 896	107 833	2 643 090	*2 805 818*	5 490	0	33 101	*38 591*	0	97 050	2 054 812	*2 151 862*	49 406	10 783	555 176	*615 366*
2058	15 000	0%	90%	78%	50 568	98 300	2 657 263	*2 806 131*	5 057	0	35 540	*40 597*	0	88 470	2 043 967	*2 132 437*	45 511	9 830	577 755	*633 096*
Fin des opérations 2059	15 000	0%	90%	78%	46 583	89 612	2 670 241	*2 806 436*	4 658	0	35 714	*40 372*	0	80 651	2 053 951	*2 134 601*	41 925	8 961	580 577	*631 463*
d'enfouissement 2060	6 000	0%	90%	90%	42 912	81 693	2 682 127	*2 806 732*	4 291	0	0	*4 291*	0	73 524	2 413 914	*2 487 438*	38 621	8 169	268 213	*315 003*
2061		0%	90%	90%	39 532	74 476	2 550 917	*2 664 924*	3 953	0	0	*3 953*	0	67 028	2 295 825	*2 362 853*	35 578	7 448	255 092	*298 118*
2062		0%	90%	90%	36 418	67 898	2 336 030	*2 440 345*	3 642	0	0	*3 642*	0	61 108	2 102 427	*2 163 535*	32 776	6 790	233 603	*273 169*
2063		0%	90%	90%	33 550	61 902	2 139 244	*2 234 697*	3 355	0	0	*3 355*	0	55 712	1 925 320	*1 981 032*	30 195	6 190	213 924	*250 310*
2064		0%	90%	90%	30 909	56 437	1 959 036	*2 046 382*	3 091	0	0	*3 091*	0	50 793	1 763 133	*1 813 926*	27 818	5 644	195 904	*229 365*
2065		0%	90%	90%	28 476	51 456	1 794 009	*1 873 940*	2 848	0	0	*2 848*	0	46 310	1 614 608	*1 660 918*	25 628	5 146	179 401	*210 174*
2066		0%	90%	90%	26 234	46 915	1 642 883	*1 716 033*	2 623	0	0	*2 623*	0	42 223	1 478 595	*1 520 818*	23 611	4 691	164 288	*192 591*
2067		0%	90%	90%	24 170	42 776	1 504 488	*1 571 434*	2 417	0	0	*2 417*	0	38 498	1 354 039	*1 392 538*	21 753	4 278	150 449	*176 480*
2068		0%	90%	90%	22 269	39 003	1 377 751	*1 439 023*	2 227	0	0	*2 227*	0	35 102	1 239 976	*1 275 079*	20 042	3 900	137 775	*161 717*
2069		0%	90%	90%	20 517	35 563	1 261 691	*1 317 771*	2 052	0	0	*2 052*	0	32 007	1 135 522	*1 167 529*	18 465	3 556	126 169	*148 191*
2070		0%	90%	90%	18 904	32 428	1 155 407	*1 206 738*	1 890	0	0	*1 890*	0	29 185	1 039 866	*1 069 051*	17 013	3 243	115 541	*135 797*
2071		0%	90%	90%	17 417	29 569	1 058 077	*1 105 063*	1 742	0	0	*1 742*	0	26 612	952 269	*978 881*	15 676	2 957	105 808	*124 440*
2072		0%	90%	90%	16 048	26 963	968 945	*1 011 957*	1 605	0	0	*1 605*	0	24 267	872 051	*896 318*	14 443	2 696	96 895	*114 034*
2073		0%	90%	90%	14 787	24 588	887 322	*926 697*	1 479	0	0	*1 479*	0	22 129	798 590	*820 719*	13 308	2 459	88 732	*104 499*
2074		0%	90%	90%	13 625	22 422	812 575	*848 622*	1 362	0	0	*1 362*	0	20 180	731 317	*751 497*	12 262	2 242	81 257	*95 762*
2075		0%	90%	90%	12 554	20 447	744 124	*777 126*	1 255	0	0	*1 255*	0	18 402	669 712	*688 114*	11 299	2 045	74 412	*87 756*
2076		0%	90%	90%	11 568	18 647	681 440	*711 655*	1 157	0	0	*1 157*	0	16 782	613 296	*630 078*	10 411	1 865	68 144	*80 420*
2077		0%	90%	90%	10 660	17 005	624 036	*651 701*	1 066	0	0	*1 066*	0	15 305	561 632	*576 937*	9 594	1 701	62 404	*73 698*
2078		0%	90%	90%	9 823	15 509	571 468	*596 799*	982	0	0	*982*	0	13 958	514 321	*528 279*	8 840	1 551	57 147	*67 538*
2079		0%	90%	90%	9 052	14 144	523 328	*546 523*	905	0	0	*905*	0	12 730	470 995	*483 725*	8 146	1 414	52 333	*61 894*
2080		0%	90%	90%	8 341	12 900	479 243	*500 484*	834	0	0	*834*	0	11 610	431 319	*442 929*	7 507	1 290	47 924	*56 721*
2081		0%	90%	90%	7 686	11 765	438 872	*458 324*	769	0	0	*769*	0	10 589	394 985	*405 573*	6 918	1 177	43 887	*51 982*
2082		0%	90%	90%	7 083	10 731	401 902	*419 716*	708	0	0	*708*	0	9 657	361 712	*371 369*	6 375	1 073	40 190	*47 638*
2083		0%	90%	90%	6 528	9 787	368 046	*384 361*	653	0	0	*653*	0	8 808	331 241	*340 050*	5 875	979	36 805	*43 658*
2084		0%	90%	90%	6 016	8 927	337 042	*351 985*	602	0	0	*602*	0	8 034	303 338	*311 372*	5 414	893	33 704	*40 011*
2085		0%	90%	90%	5 544	8 142	308 650	*322 336*	554	0	0	*554*	0	7 328	277 785	*285 113*	4 989	814	30 865	*36 669*

Année	Tonnage enfoui	Étanchéité du recouvrement final			Biogaz généré (50% de méthane)				Biogaz oxydé par les bactéries des sols de recouvrement (50% de méthane)				Biogaz émis par les évents (50% de méthane)				Émissions fugitives de biogaz à la surface (50% de méthane)			
	Agrandissement du LET	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	Total	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	Total	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	Total	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	Total
	t/an	v/v	v/v	v/v	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an
2086		0%	90%	90%	5 109	7 427	282 650	*295 186*	511	0	0	*511*	0	6 684	254 385	*261 069*	4 598	743	28 265	*33 606*
2087		0%	90%	90%	4 709	6 775	258 839	*270 323*	471	0	0	*471*	0	6 097	232 956	*239 053*	4 238	677	25 884	*30 799*
2088		0%	90%	90%	4 340	6 180	237 035	*247 554*	434	0	0	*434*	0	5 562	213 332	*218 893*	3 906	618	23 704	*28 227*
2089		0%	90%	90%	3 999	5 637	217 067	*226 704*	400	0	0	*400*	0	5 073	195 361	*200 434*	3 600	564	21 707	*25 870*
2090		0%	90%	90%	3 686	5 142	198 782	*207 610*	369	0	0	*369*	0	4 628	178 904	*183 532*	3 317	514	19 878	*23 710*
2091		0%	90%	90%	3 397	4 691	182 037	*190 125*	340	0	0	*340*	0	4 222	163 833	*168 055*	3 058	469	18 204	*21 730*
2092		0%	90%	90%	3 131	4 279	166 702	*174 113*	313	0	0	*313*	0	3 851	150 032	*153 883*	2 818	428	16 670	*19 916*
2093		0%	90%	90%	2 886	3 904	152 659	*159 449*	289	0	0	*289*	0	3 514	137 393	*140 907*	2 597	390	15 266	*18 254*
2094		0%	90%	90%	2 660	3 562	139 799	*146 021*	266	0	0	*266*	0	3 205	125 819	*129 025*	2 394	356	13 980	*16 730*
2095		0%	90%	90%	2 452	3 249	128 023	*133 724*	245	0	0	*245*	0	2 924	115 220	*118 145*	2 207	325	12 802	*15 334*
2096		0%	90%	90%	2 260	2 964	117 238	*122 462*	226	0	0	*226*	0	2 668	105 514	*108 182*	2 034	296	11 724	*14 054*
2097		0%	90%	90%	2 083	2 705	107 362	*112 150*	208	0	0	*208*	0	2 434	96 626	*99 060*	1 875	270	10 736	*12 881*
2098		0%	90%	90%	1 920	2 468	98 318	*102 706*	192	0	0	*192*	0	2 221	88 486	*90 707*	1 728	247	9 832	*11 806*
2099		0%	90%	90%	1 770	2 251	90 036	*94 057*	177	0	0	*177*	0	2 026	81 032	*83 059*	1 593	225	9 004	*10 821*
2100		0%	90%	90%	1 631	2 054	82 451	*86 137*	163	0	0	*163*	0	1 849	74 206	*76 055*	1 468	205	8 245	*9 919*
2101		0%	90%	90%	1 504	1 874	75 506	*78 884*	150	0	0	*150*	0	1 687	67 955	*69 642*	1 353	187	7 551	*9 091*
2102		0%	90%	90%	1 386	1 710	69 145	*72 241*	139	0	0	*139*	0	1 539	62 231	*63 770*	1 247	171	6 915	*8 333*
2103		0%	90%	90%	1 278	1 560	63 320	*66 159*	128	0	0	*128*	0	1 404	56 988	*58 393*	1 150	156	6 332	*7 638*
2104		0%	90%	90%	1 178	1 424	57 986	*60 588*	118	0	0	*118*	0	1 281	52 188	*53 469*	1 060	142	5 799	*7 001*
2105		0%	90%	90%	1 086	1 299	53 102	*55 487*	109	0	0	*109*	0	1 169	47 791	*48 961*	977	130	5 310	*6 417*
2106		0%	90%	90%	1 001	1 186	48 628	*50 815*	100	0	0	*100*	0	1 067	43 766	*44 833*	901	119	4 863	*5 882*
2107		0%	90%	90%	923	1 082	44 532	*46 537*	92	0	0	*92*	0	974	40 079	*41 053*	830	108	4 453	*5 392*
2108		0%	90%	90%	851	987	40 781	*42 619*	85	0	0	*85*	0	889	36 703	*37 591*	766	99	4 078	*4 942*
2109		0%	90%	90%	784	901	37 345	*39 030*	78	0	0	*78*	0	811	33 611	*34 422*	706	90	3 735	*4 530*
2110		0%	90%	90%	723	822	34 199	*35 744*	72	0	0	*72*	0	740	30 779	*31 519*	651	82	3 420	*4 153*
2111		0%	90%	90%	666	750	31 318	*32 735*	67	0	0	*67*	0	675	28 187	*28 862*	600	75	3 132	*3 807*
2112		0%	90%	90%	614	685	28 680	*29 979*	61	0	0	*61*	0	616	25 812	*26 429*	553	68	2 868	*3 489*
2113		0%	90%	90%	566	625	26 264	*27 456*	57	0	0	*57*	0	562	23 638	*24 200*	510	62	2 626	*3 199*
2114		0%	90%	90%	522	570	24 052	*25 144*	52	0	0	*52*	0	513	21 647	*22 160*	470	57	2 405	*2 932*
2115		0%	90%	90%	481	521	22 026	*23 028*	48	0	0	*48*	0	469	19 823	*20 292*	433	52	2 203	*2 688*
2116		0%	90%	90%	444	475	20 170	*21 089*	44	0	0	*44*	0	428	18 153	*18 581*	399	48	2 017	*2 464*
2117		0%	90%	90%	409	434	18 471	*19 314*	41	0	0	*41*	0	390	16 624	*17 014*	368	43	1 847	*2 259*
2118		0%	90%	90%	377	396	16 915	*17 688*	38	0	0	*38*	0	356	15 224	*15 580*	340	40	1 692	*2 071*
2119		0%	90%	90%	348	361	15 490	*16 199*	35	0	0	*35*	0	325	13 941	*14 266*	313	36	1 549	*1 898*
2120		0%	90%	90%	321	330	14 185	*14 836*	32	0	0	*32*	0	297	12 767	*13 064*	289	33	1 419	*1 740*
2121		0%	90%	90%	296	301	12 990	*13 587*	30	0	0	*30*	0	271	11 691	*11 962*	266	30	1 299	*1 595*
2122		0%	90%	90%	273	275	11 896	*12 443*	27	0	0	*27*	0	247	10 706	*10 954*	245	27	1 190	*1 462*
2123		0%	90%	90%	251	251	10 894	*11 396*	25	0	0	*25*	0	226	9 805	*10 030*	226	25	1 089	*1 341*
2124		0%	90%	90%	232	229	9 976	*10 437*	23	0	0	*23*	0	206	8 979	*9 185*	209	23	998	*1 229*
2125		0%	90%	90%	214	209	9 136	*9 559*	21	0	0	*21*	0	188	8 222	*8 410*	192	21	914	*1 127*
2126		0%	90%	90%	197	191	8 366	*8 754*	20	0	0	*20*	0	172	7 530	*7 701*	177	19	837	*1 033*
2127		0%	90%	90%	182	174	7 662	*8 017*	18	0	0	*18*	0	157	6 895	*7 052*	164	17	766	*947*
2128		0%	90%	90%	168	159	7 016	*7 343*	17	0	0	*17*	0	143	6 314	*6 458*	151	16	702	*868*
2129		0%	90%	90%	143	145	6 425	*6 713*	14	0	0	*14*	0	131	5 783	*5 913*	129	15	643	*786*
2130		0%	90%	90%	132	133	5 884	*6 148*	13	0	0	*13*	0	119	5 295	*5 415*	119	13	588	*720*
2131		0%	90%	90%	7	121	5 388	*5 516*	1	0	0	*1*	0	109	4 849	*4 958*	6	12	539	*557*
2132		0%	90%	90%	6	110	4 934	*5 051*	1	0	0	*1*	0	99	4 441	*4 540*	5	11	493	*510*
2133		0%	90%	90%	6	101	4 519	*4 625*	1	0	0	*1*	0	91	4 067	*4 158*	5	10	452	*467*
2134		0%	90%	90%	5	92	4 138	*4 235*	1	0	0	*1*	0	83	3 724	*3 807*	5	9	414	*428*
2135		0%	90%	90%	5	84	3 789	*3 878*	0	0	0	*0*	0	76	3 410	*3 486*	4	8	379	*391*
2136		0%	90%	90%	4	77	3 470	*3 551*	0	0	0	*0*	0	69	3 123	*3 192*	4	8	347	*358*
2137		0%	90%	90%	4	70	3 178	*3 252*	0	0	0	*0*	0	63	2 860	*2 923*	3	7	318	*328*
2138		0%	90%	90%	3	64	2 910	*2 978*	0	0	0	*0*	0	58	2 619	*2 677*	3	6	291	*301*
2139		0%	90%	90%	3	58	2 665	*2 727*	0	0	0	*0*	0	53	2 399	*2 451*	3	6	267	*275*
2140		0%	90%	90%	3	53	2 441	*2 497*	0	0	0	*0*	0	48	2 196	*2 244*	3	5	244	*252*
2141		0%	90%	90%	3	49	2 235	*2 286*	0	0	0	*0*	0	44	2 011	*2 055*	2	5	223	*231*
2142		0%	90%	90%	2	44	2 047	*2 094*	0	0	0	*0*	0	40	1 842	*1 882*	2	4	205	*211*
2143		0%	90%	90%	2	41	1 874	*1 917*	0	0	0	*0*	0	37	1 687	*1 723*	2	4	187	*193*
2144		0%	90%	90%	2	37	1 716	*1 755*	0	0	0	*0*	0	33	1 545	*1 578*	2	4	172	*177*
2145		0%	90%	90%	2	34	1 572	*1 607*	0	0	0	*0*	0	30	1 415	*1 445*	2	3	157	*162*
2146		0%	90%	90%	2	31	1 439	*1 472*	0	0	0	*0*	0	28	1 295	*1 323*	1	3	144	*149*
2147		0%	90%	90%	2	28	1 318	*1 348*	0	0	0	*0*	0	25	1 186	*1 212*	1	3	132	*136*
2148		0%	90%	90%	0	26	1 207	*1 233*	0	0	0	*0*	0	23	1 086	*1 110*	0	3	121	*123*
2149		0%	90%	90%	0	24	1 105	*1 129*	0	0	0	*0*	0	21	995	*1 016*	0	2	111	*113*
2150		0%	90%	90%	0	19	1 012	*1 031*	0	0	0	*0*	0	17	911	*928*	0	2	101	*103*
2151		0%	90%	90%	0	17	927	*944*	0	0	0	*0*	0	16	834	*850*	0	2	93	*94*
2152		0%	90%	90%	0	16	849	*865*	0	0	0	*0*	0	14	764	*778*	0	2	85	*86*
2153		0%	90%	90%	0	13	777	*790*	0	0	0	*0*	0	12	700	*711*	0	1	78	*79*
2154		0%	90%	90%	0	12	712	*724*	0	0	0	*0*	0	11	641	*651*	0	1	71	*72*
2155		0%	90%	90%	0	11	652	*663*	0	0	0	*0*	0	10	587	*597*	0	1	65	*66*
2156		0%	90%	90%	0	10	597	*607*	0	0	0	*0*	0	9	537	*546*	0	1	60	*61*
2157		0%	90%	90%	0	8	547	*555*	0	0	0	*0*	0	7	492	*499*	0	1	55	*55*
2158		0%	90%	90%	0	7	501	*508*	0	0	0	*0*	0	6	451	*457*	0	1	50	*51*
2159		0%	90%	90%	0	7	459	*465*	0	0	0	*0*	0	6	413	*419*	0	1	46	*47*
2160		0%	90%	90%	0	6	420	*426*	0	0	0	*0*	0	5	378	*383*	0	1	42	*43*

Annexe E – Calcul du taux d'émission des contaminants

Tetra Tech QI inc. 715-43955TT
2023-11-23 Guillaume Nachin, ing. M.Ing

Étude d'impacts du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier
Taux d'émission des contaminants

Taux d'émission des contaminants - Zones d'enfouissement

Paramètre	Source	Contaminant	Unité	Scénario 2060 Évents
Superficie du chapeau	LES		m²	24 013
	LET		m²	16 962
	Agrandissement du LET		m²	35 340
Efficacité du recouvrement final	LES		-	0%
	LET		-	90%
	Agrandissement du LET		-	90%
Biogaz généré	LES		m³/an	42 912
	LET		m³/an	81 693
	Agrandissement du LET		m³/an	2 682 127
Biogaz détruit par oxydation	LES		m³/an	4 291
	LET		m³/an	0
	Agrandissement du LET		m³/an	0
Biogaz émis par des évents passifs	LES		m³/an	0
	LET		m³/an	73 524
	Agrandissement du LET		m³/an	2 413 914
Émissions diffuses de biogaz	LES		m³/an	38 621
	LET		m³/an	8 169
	Agrandissement du LET		m³/an	268 213
Alimentation torchère	Torchère		m³/an	0
Nombre d'évents par zone	LET	Nombre d'évents	-	12
	Agrandissement du LET	Nombre d'évents	-	18
Concentration dans biogaz	LES LET	Contaminant unitaire	mg/m³	10
		Sulfure d'hydrogène (H_2S)	mg/m³	4.46
	Agrandissement du LET	Contaminant unitaire	mg/m³	10
		Sulfure d'hydrogène (H_2S)	mg/m³	44.6
Émissions annuelles (surfaciques)	LES	Contaminant unitaire	g/an	386
		Sulfure d'hydrogène (H_2S)	g/an	172
	LET	Contaminant unitaire	g/an	82
		Sulfure d'hydrogène (H_2S)	g/an	36
	Agrandissement du LET	Contaminant unitaire	g/an	2 682
		Sulfure d'hydrogène (H_2S)	g/an	11 953
Taux d'émission surfacique	**LES**	**Contaminant unitaire**	**g/m².s**	**5.10E-10**
		Sulfure d'hydrogène (H_2S)	**g/m².s**	**2.27E-10**
	LET	**Contaminant unitaire**	**g/m².s**	**1.53E-10**
		Sulfure d'hydrogène (H_2S)	**g/m².s**	**6.81E-11**
	Agrandissement du LET	**Contaminant unitaire**	**g/m².s**	**2.41E-09**
		Sulfure d'hydrogène (H_2S)	**g/m².s**	**1.07E-08**
Taux d'émission par évent	**Évents du LET existant**	**Contaminant unitaire**	**g/s.évent**	**1.94E-06**
		Sulfure d'hydrogène (H_2S)	**g/s.évent**	**2.84E-04**
	Évents de l'agrandissement du LET	**Contaminant unitaire**	**g/s.évent**	**4.25E-05**
		Sulfure d'hydrogène (H_2S)	**g/s.évent**	**1.90E-04**

Taux d'émission des contaminants - Bassins de lixiviat

Paramètre	Source	Contaminant	Unité	2060 Évents
Superficie des bassins	Bassin de lixiviat		m²	3 800
Taux d'émission surfacique de H_2S		**Sulfure d'hydrogène (H_2S)[1]**	**g/m².s**	**3.47E-09**

Notes

1. Selon étude LET de Lachenaie

Tetra Tech QI inc. 715-43955TT
2023-11-23 Guillaume Nachin, ing. M.Ing

Étude d'impacts du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier
Taux d'émission des contaminants

Facteurs d'émissions de particules - Chemin d'accès non pavé

Type de route	Contaminant	Facteur d'émission	Constantes empiriques			Taux de silt	Masse moyenne
		FE	k	a	b	s	W
		[g/km]	[kg/km]			[%]	[t]
Chemins d'accès Non pavés	PST	**2620**	1.381	0.7	0.45	6.4	30
	$PM_{2.5}$	**70.3**	0.042	0.9	0.45	6.4	30

Taux d'émissions de particules - Chemin d'accès non pavé

Source	Type de source	Contaminant	Taux d'émission	Abattement	Longueur	Taux d'activité			Facteur d'émission
			[g/s]		[m]	[Aller-retour/d]	[Passage/d]	[km/h]	[g/km]
Chemin d'accès	Volumique linéaire	PST	**2.69E-01**		633.4	7	14	8.87	2620
		$PM_{2.5}$	**7.21E-03**						70.3

Tetra Tech QI inc. 715-43955TT
2023-11-23 Guillaume Nachin, ing. M.Ing

Étude d'impacts du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier
Taux d'émission des contaminants

Calcul des taux d'émission d'odeurs associés aux opérations d'enfouissement

Source		Superficie chapeau	Débit de biogaz brut	Superficie par type de surface			Taux d'émission d'odeurs					Facteur d'atténuation	Commentaire
				Front	Recouvrement périodique	Recouvrement final	Unité	Été		Hiver			
								Jour	Nuit	Jour	Nuit		
		m²	*m³/an*					*u.o./m².s*	*u.o./m².s*	*u.o./m².s*	*u.o./m².s*		
LES	Émissions surfaciques	24 013				24 013	u.o./m².s	0.003	0.003	0.003	0.003	90%	[1] [3]
LET	Émissions surfaciques	16 962		0	0	16 962	u.o./m².s	0.003	0.003	0.003	0.003	90%	[2] [3]
	Évents passifs (12 évents)		73 524				u.o./s	23	23	23	23		
	Évents passifs (par évent)	12	6 127				u.o./s.évent	2	2	2	2		
Agrandissement du LET	Émissions surfaciques	35 340		0	0	72 525	u.o./m².s	0.062	0.062	0.062	0.062		[3]
	Évents passifs (18 évents)		2 413 914				u.o./s	7 654	7 654	7 654	7 654		[4]
	Évents passifs (par évent)	18	134 106				u.o./s.évent	425	425	425	425		
Bassin de lixiviat		3 800					u.o./m².s	0.51	0.51	0.360	0.360		[3]
Bassin de la plateforme de compostage		2 250					u.o./m².s	0.51	0.51	0.360	0.360		[3]

Référence : [1] Atténuation : Hypothèse pour ajustement selon l'âge de la zone. Le LES a fermé en 2008, il génère très peu d'odeurs à l'heure actuelle et encore moins en 2060
[2] Atténuation : Hypothèse pour ajustement selon l'âge de la zone. Le LET fermera en 2024, il génèrera très peu d'odeurs en 2060
[3] Odotech. 2007. *Étude de la dispersion atmosphérique des odeurs, des SRT, des COVT et du CH4 du projet d'exploitation de cellules d'enfouissement sanitaire du secteur NORD de la compagnie BFI Usine de Triage*
[4] AirMet Science Inc. et BIOME SC. 2021. *Modélisation pour le projet Continuité de l'exploitation du secteur Nord du lieu d'enfouissement technique de Complexe Enviro Connexions, 3779 chemin des 40-arpents, Lachenaie QC J6V 1A3*

Calcul des taux d'émission d'odeurs de la plateforme de compostage

Pile #	Source AERMOD	Superficie	Période de maturation	Retournement	Taux d'émission d'odeurs [5]	
					Jour	Nuit
		m²		Oui/Non	u.o./m².s	u.o./m².s
1 (Retournée)	CPST_1	225	1 à 5 sem.	Oui	15.61	3.87
2	CPST_2	225	Piles type A	Non	3.87	3.87
3	CPST_3	225	6 à 12 sem.	Non	1.05	1.05
4	CPST_4	225	Piles type B	Non	1.05	1.05
5	CPST_5	225		Non	0	0
6	CPST_6	225		Non	0	0
7	CPST_7	225	Plus de 12	Non	0	0
8	CPST_8	225	semaines	Non	0	0
9	CPST_9	225		Non	0	0
10	CPST_10	225		Non	0	0

Référence : [5] Gouvernement du Québec. 2018. *Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage.* Tableau 1

Facteurs d'émission d'odeurs

Source	Facteur d'émission				Variabilité saisonnière	Commentaire
	Été		Hiver			
	Jour	Nuit	Jour	Nuit		
	[u.o./m².s]	[u.o./m².s]	[u.o./m².s]	[u.o./m².s]	-	
Enfouissement - Front	2.55	0.151	0.76	0.045	3.35	[1] Front d'enfouissement
Enfouissement - Recouvrement journalier	0.288	0.288	0.045	0.045	6.4	[1] Couvert de sol
Enfouissement - Recouvrement final	0.03	0.03	0.03	0.03	1	[1] Maximum des champs fermés (Champ C3-1 valeur intégrée)
Bassin de lixiviat	0.515	0.515	0.36	0.36	1.43	[1] Bassin non aéré de lixiviat
Bassin de compostage	0.515	0.515	0.36	0.36	1.43	[1] Bassin des eaux de compostage
Concentration dans le biogaz brut [u.o./m³]	100 000	100 000	100 000	100 000	1	[2]

Référence : [1] Odotech. 2007. *Étude de la dispersion atmosphérique des odeurs, des SRT, des COVT et du CH4 du projet d'exploitation de cellules d'enfouissement sanitaire du secteur NORD de la compagnie BFI Usine de Triage Lachenaie Ltée*

[2] AirMet Science Inc. et BIOME SC. 2021. *Modélisation pour le projet Continuité de l'exploitation du secteur Nord du lieu d'enfouissement technique de Complexe Enviro Connexions, 3779 chemin des 40-arpents, Lachenaie QC J6V 1A3*
Tableau 6. Résultats des échantillonnages odeurs aux champs (moyenne des maximums des résultats en triplicata pour les Champ 1, Champ 2 et Champ 3

Annexe F – Résultats – Tableaux des concentrations maximales

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier

Concentrations maximales et comparaison aux valeurs limites applicables

Contaminant	CAS	Conc.biogaz (mg/m³)	Résultats (µg/m³)					Résultats - Pourcentage de la valeur limite				
			4 min	15 min	1 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	24 h	1 an
Odeurs 99.5e centile	Aux récepteurs sensibles	-	1.90					38%	-	-	-	-
Odeurs 98e centile		-	1.07					107%	-	-	-	-
Unitaire		10.00	*0.630*	*0.453*	*0.330*	*0.108*	*0.0188*					
Soufres réduits totaux (SRT) additifs		62.14					0.13	-	-	-	-	7%
Hydrogen sulfide	7783-06-04	44.57	2.82		1.48		0.10	47%	-	-	-	5%
Dimethyl sulfide	75-13-3	14.37	0.91					11%	-	-	-	-
Ethyl mercaptan	75-08-1	0.50	0.03					32%	-	-	-	-
Methyl mercaptan	74-93-1	2.69	0.17					24%	-	-	-	-
Particules totales						20.8		-	-	-	69%	-
Particules fines ($PM_{2.5}$)						0.56		-	-	-	6%	-
1,1,1-Trichloroethane (methyl chloroform)	71-55-6	1.33			0.0437			-	-	0%	-	-
1,1,2,2-Tetrachloroethane	79-34-5	7.61					0.014	-	-	-	-	72%
1,1-Dichloroethane (ethylidene dichloride)	75-34-3	8.41			0.2778		0.0159	-	-	0%	-	1%
1,1-Dichloroethène (vinilydène chloride)	75-35-4	0.63					0.001	-	-	-	-	0%
1-2 Dichloroethane (ethylene dichloride)	107-06-2	0.64					0.0012	-	-	-	-	3%
1,2-Dichloropropane (propylene dichloride)	78-87-5	0.83					0.0016	-	-	-	-	0%
2-Propanol	67-63-0	4.42	0.2787					0%	-	-	-	-
Acétone	67-64-1	16.64	1.0487				0.0314	0%	-	-	-	0%
Acrylonitrile	107-13-1	13.73					0.0259	-	-	-	-	0%
Benzène	71-43-2	7.66				0.0829		-	-	-	1%	-
Bromodichloromethane	75-27-4	20.96					0.0395	-	-	-	-	79%
Carbon disulfide	75-15-0	0.46	0.0288					0%	-	-	-	-
Carbon tetrachloride	56-23-5	0.05					9E-05	-	-	-	-	0%
Carbonyl sulfide	463-58-1	0.30	0.0188				0.0006	0%	-	-	-	0%
Chlorobenzene	108-90-7	2.23					0.0042	-	-	-	-	0%
Chloroethane (ethyl chloride)	75-00-3	10.42	0.6564				0.0196	0%	-	-	-	0%
Chloroforme	67-66-3	0.35					6.5E-04	-	-	-	-	2%
Chlorométhane	74-87-3	2.50					0.0047	-	-	-	-	0%
p-Dichlorobenzene	106-46-7	5.65	0.3559				0.0106	0%	-	-	-	0%
Dichlorofluoromethane	75-43-4	11.02					0.0208	-	-	-	-	0%
Dichloromethane (methylene chloride)	75-09-2	49.64			1.6389		0.0935	-	-	0%	-	4%
Ethanol	64-17-5	0.43	0.0273					0%	-	-	-	-
Ethylbenzene	100-41-4	21.08	1.3289				0.0397	0%	-	-	-	0%
Ethylene dibromide	106-93-4	0.04					7.0E-05	-	-	-	-	3%
Hexane	110-54-3	23.14	1.4584				0.0436	0%	-	-	-	0%
Mercury (total)	7439-97-6	0.00					2E-06	-	-	-	-	0%
Methyl ethyl ketone	78-93-3	20.89	1.3168					0%	-	-	-	-
Methyl isobutyl ketone	108-10-1	7.65	0.4824					0%	-	-	-	-
Pentane	109-66-0	13.15	0.8288				0.0248	0%	-	-	-	0%
Perchloroethylene (tretrachloroethene)	127-18-4	13.76					0.0259	-	-	-	-	3%
t-1,2-dichloroethene	156-60-5	11.25	0.7091				0.0212	0%	-	-	-	1%
Toluène	108-88-3	111.08	7.0011					2%	-	-	-	-
Trichloroethylene (Trichloroethene)	79-01-6	4.45					0.0084	-	-	-	-	8%
Vinyl chloride	75-01-4	3.63					0.0068	-	-	-	-	34%
Xylenes	1330-20-7	40.04	2.5238				0.0755	1%	-	-	-	1%

Concentrations maximales (Récepteurs sensibles et 50 valeurs maximales sur le territoire)

Sulfure d'hydrogène (H_2S)

Sulfure d'hydrogène (H_2S)											
Coordonnées			Concentration maximale	Date/Heure	Coordonnées		Concentration maximale	Date/Heure	Coordonnées		Concentration maximale
	X	Y	4 min		X	Y	1h		X	Y	1 an
	m	*m*	*µg/m³*		*m*	*m*	*µg/m³*		*m*	*m*	*µg/m³*
Concentrations maximales aux récepteurs sensibles											
Hôpital de Mont-Laurier	460 308.8	5 155 174.4	0.240	2017-08-01 08 hr	460 308.8	5 155 174.4	0.126	2017-08-01 08 hr	460 308.8	5 155 174.4	0.00117
Clsc Mont-laurier	462 090.1	5 155 993.9	0.609	2019-07-01 07 hr	462 090.1	5 155 993.9	0.319	2019-07-01 07 hr	462 090.1	5 155 993.9	0.00254
Pavillon Alain Campeau Inc	461 790.5	5 154 975.5	1.045	2016-02-02 11 hr	461 790.5	5 154 975.5	0.548	2016-02-02 11 hr	461 790.5	5 154 975.5	0.00304
Centre d'hébergement Ste-Anne	461 533.1	5 155 459.0	0.400	2017-12-24 12 hr	461 533.1	5 155 459.0	0.209	2017-12-24 12 hr	461 533.1	5 155 459.0	0.00234
Résidence Dumas Morin	462 819.3	5 155 400.4	0.612	2019-01-25 11 hr	462 819.3	5 155 400.4	0.321	2019-01-25 11 hr	462 819.3	5 155 400.4	0.00563
Villa des Colibris	461 278.1	5 155 273.4	0.862	2016-02-02 11 hr	461 278.1	5 155 273.4	0.451	2016-02-02 11 hr	461 278.1	5 155 273.4	0.00201
Centre De La Petite Enfance Les Vers A Choux	461 938.8	5 155 428.6	0.490	2020-10-23 10 hr	461 938.8	5 155 428.6	0.257	2020-10-23 10 hr	461 938.8	5 155 428.6	0.00313
La Mèreveille Centre de ressources périnatales	461 710.9	5 155 083.8	1.005	2016-02-02 11 hr	461 710.9	5 155 083.8	0.527	2016-02-02 11 hr	461 710.9	5 155 083.8	0.00282
Centre d'éducation des adultes Christ-Roi (CSPN)	461 602.3	5 155 640.4	0.443	2020-10-23 10 hr	461 602.3	5 155 640.4	0.232	2020-10-23 10 hr	461 602.3	5 155 640.4	0.00235
Centre De La Petite Enfance La Fourmilière Inc	462 596.0	5 155 818.7	0.458	2019-01-25 11 hr	462 596.0	5 155 818.7	0.240	2019-01-25 11 hr	462 596.0	5 155 818.7	0.00367
Résidence_11	464 205.8	5 153 910.6	1.110	2019-02-20 11 hr	464 205.8	5 153 910.6	0.582	2019-02-20 11 hr	464 205.8	5 153 910.6	0.02340
Résidence_12	464 393.5	5 153 557.6	0.478	2019-01-15 14 hr	464 393.5	5 153 557.6	0.251	2019-01-15 14 hr	464 393.5	5 153 557.6	0.01290
Résidence_13	463 792.2	5 154 637.6	0.983	2014-12-05 11 hr	463 792.2	5 154 637.6	0.515	2014-12-05 11 hr	463 792.2	5 154 637.6	0.02770
Résidence_14	462 709.9	5 154 388.1	1.393	2016-02-02 11 hr	462 709.9	5 154 388.1	0.730	2016-02-02 11 hr	462 709.9	5 154 388.1	0.01016
Résidence_15	461 958.7	5 153 878.5	0.679	2017-09-02 08 hr	461 958.7	5 153 878.5	0.356	2017-09-02 08 hr	461 958.7	5 153 878.5	0.00357
Résidence_16	464 341.8	5 153 666.0	1.183	2019-01-15 14 hr	464 341.8	5 153 666.0	0.620	2019-01-15 14 hr	464 341.8	5 153 666.0	0.01553
Résidence_17	464 560.8	5 153 280.0	0.380	2017-12-01 13 hr	464 560.8	5 153 280.0	0.199	2017-12-01 13 hr	464 560.8	5 153 280.0	0.00789
Résidence_18	464 584.7	5 153 112.8	0.930	2017-12-01 13 hr	464 584.7	5 153 112.8	0.487	2017-12-01 13 hr	464 584.7	5 153 112.8	0.00669
Résidence_19	462 415.9	5 153 178.8	0.454	2019-06-19 07 hr	462 415.9	5 153 178.8	0.238	2019-06-19 07 hr	462 415.9	5 153 178.8	0.00511
Résidence_20	462 086.5	5 152 392.7	0.609	2017-09-14 08 hr	462 086.5	5 152 392.7	0.319	2017-09-14 08 hr	462 086.5	5 152 392.7	0.00287
Résidence_21	463 953.1	5 154 334.7	0.880	2020-02-01 08 hr	463 953.1	5 154 334.7	0.461	2020-02-01 08 hr	463 953.1	5 154 334.7	0.03154
50 concentrations maximales observées											
1	464 357.7	5 154 621.0	2.816	2016-02-23 11 hr	464 357.7	5 154 621.0	1.475	2016-02-23 11 hr	463 697.4	5 153 542.0	0.09728
2	463 658.0	5 153 541.7	2.532	2019-02-07 18 hr	463 658.0	5 153 541.7	1.326	2019-02-07 18 hr	463 717.2	5 153 542.2	0.09710
3	463 638.2	5 153 541.6	2.481	2019-12-24 22 hr	463 638.2	5 153 541.6	1.300	2019-12-24 22 hr	463 736.9	5 153 542.3	0.09661
4	463 677.7	5 153 541.9	2.457	2019-01-02 24 hr	463 677.7	5 153 541.9	1.287	2019-01-02 24 hr	463 677.7	5 153 541.9	0.09641
5	463 618.5	5 153 541.4	2.428	2016-02-07 21 hr	463 618.5	5 153 541.4	1.272	2016-02-07 21 hr	463 756.6	5 153 542.4	0.09548
6	463 598.8	5 153 541.3	2.375	2017-01-07 10 hr	463 598.8	5 153 541.3	1.244	2017-01-07 10 hr	463 658.0	5 153 541.7	0.09376
7	463 657.7	5 153 521.0	2.320	2019-12-24 23 hr	463 657.7	5 153 521.0	1.216	2019-12-24 23 hr	463 776.4	5 153 542.6	0.09307
8	463 697.4	5 153 542.0	2.319	2017-12-09 10 hr	463 697.4	5 153 542.0	1.215	2017-12-09 10 hr	463 638.2	5 153 541.6	0.09084
9	463 579.0	5 153 541.1	2.295	2017-01-07 10 hr	463 579.0	5 153 541.1	1.202	2017-01-07 10 hr	463 796.1	5 153 542.7	0.08942
10	463 756.6	5 153 542.4	2.257	2019-12-01 02 hr	463 756.6	5 153 542.4	1.182	2019-12-01 02 hr	463 618.5	5 153 541.4	0.08758
11	463 776.4	5 153 542.6	2.246	2019-12-01 02 hr	463 776.4	5 153 542.6	1.176	2019-12-01 02 hr	463 707.7	5 153 521.0	0.08701
12	463 607.7	5 153 521.0	2.236	2017-12-12 01 hr	463 607.7	5 153 521.0	1.171	2017-12-12 01 hr	463 657.7	5 153 521.0	0.08483
13	463 736.9	5 153 542.3	2.229	2017-12-09 17 hr	463 736.9	5 153 542.3	1.168	2017-12-09 17 hr	463 815.8	5 153 542.9	0.08469
14	463 559.3	5 153 541.0	2.217	2017-01-04 04 hr	463 559.3	5 153 541.0	1.162	2017-01-04 04 hr	463 598.8	5 153 541.3	0.08450
15	463 717.2	5 153 542.2	2.217	2017-12-09 10 hr	463 717.2	5 153 542.2	1.161	2017-12-09 10 hr	463 757.7	5 153 521.0	0.08379
16	463 796.1	5 153 542.7	2.202	2019-12-01 02 hr	463 796.1	5 153 542.7	1.154	2019-12-01 02 hr	463 579.0	5 153 541.1	0.08156
17	463 539.6	5 153 540.8	2.172	2016-01-08 10 hr	463 539.6	5 153 540.8	1.138	2016-01-08 10 hr	463 835.6	5 153 543.0	0.07914
18	463 707.7	5 153 521.0	2.131	2017-12-09 10 hr	463 707.7	5 153 521.0	1.116	2017-12-09 10 hr	463 607.7	5 153 521.0	0.07870
19	463 757.7	5 153 521.0	2.123	2019-12-01 02 hr	463 757.7	5 153 521.0	1.112	2019-12-01 02 hr	463 559.3	5 153 541.0	0.07848
20	463 815.8	5 153 542.9	2.103	2017-12-27 08 hr	463 815.8	5 153 542.9	1.102	2017-12-27 08 hr	463 807.7	5 153 521.0	0.07577
21	463 519.8	5 153 540.7	2.090	2020-01-13 08 hr	463 519.8	5 153 540.7	1.095	2020-01-13 08 hr	463 539.6	5 153 540.8	0.07506
22	463 557.7	5 153 521.0	2.089	2017-01-07 10 hr	463 557.7	5 153 521.0	1.094	2017-01-07 10 hr	463 855.3	5 153 543.2	0.07325
23	463 500.1	5 153 540.6	2.011	2016-12-17 07 hr	463 500.1	5 153 540.6	1.053	2016-12-17 07 hr	463 557.7	5 153 521.0	0.07227
24	463 807.7	5 153 521.0	2.011	2017-12-27 08 hr	463 807.7	5 153 521.0	1.053	2017-12-27 08 hr	463 519.8	5 153 540.7	0.07049
25	463 657.7	5 153 471.0	1.956	2016-02-28 24 hr	463 657.7	5 153 471.0	1.025	2016-02-28 24 hr	463 707.7	5 153 471.0	0.06811
26	463 507.7	5 153 521.0	1.951	2016-01-08 10 hr	463 507.7	5 153 521.0	1.022	2016-01-08 10 hr	463 657.7	5 153 471.0	0.06788
27	463 480.4	5 153 540.4	1.944	2016-12-05 10 hr	463 480.4	5 153 540.4	1.018	2016-12-05 10 hr	463 875.1	5 153 543.3	0.06770
28	463 607.7	5 153 471.0	1.924	2019-02-07 18 hr	463 607.7	5 153 471.0	1.008	2019-02-07 18 hr	463 500.1	5 153 540.6	0.06665
29	463 835.6	5 153 543.0	1.916	2017-12-27 08 hr	463 835.6	5 153 543.0	1.004	2017-12-27 08 hr	463 757.7	5 153 471.0	0.06417
30	463 757.7	5 153 471.0	1.873	2017-12-09 17 hr	463 757.7	5 153 471.0	0.981	2017-12-09 17 hr	463 607.7	5 153 471.0	0.06408
31	463 707.7	5 153 471.0	1.853	2016-12-25 22 hr	463 707.7	5 153 471.0	0.971	2016-12-25 22 hr	463 857.7	5 153 521.0	0.06387
32	463 460.6	5 153 540.3	1.847	2016-01-12 06 hr	463 460.6	5 153 540.3	0.968	2016-01-12 06 hr	463 507.7	5 153 521.0	0.06372
33	463 557.7	5 153 471.0	1.822	2016-02-07 21 hr	463 557.7	5 153 471.0	0.954	2016-02-07 21 hr	463 894.8	5 153 543.5	0.06303
34	463 457.7	5 153 521.0	1.757	2016-12-05 10 hr	463 457.7	5 153 521.0	0.920	2016-12-05 10 hr	463 480.4	5 153 540.4	0.06262
35	463 807.7	5 153 471.0	1.755	2017-12-27 08 hr	463 807.7	5 153 471.0	0.919	2017-12-27 08 hr	463 557.7	5 153 471.0	0.05971
36	463 440.9	5 153 540.1	1.753	2016-01-12 06 hr	463 440.9	5 153 540.1	0.918	2016-01-12 06 hr	463 914.5	5 153 543.6	0.05884
37	462 940.7	5 154 323.8	1.716	2016-02-02 11 hr	462 940.7	5 154 323.8	0.899	2016-02-02 11 hr	463 460.6	5 153 540.3	0.05868
38	462 960.2	5 154 323.9	1.711	2016-02-02 11 hr	462 960.2	5 154 323.9	0.896	2016-02-02 11 hr	463 807.7	5 153 471.0	0.05781
39	462 921.3	5 154 323.7	1.704	2016-02-02 11 hr	462 921.3	5 154 323.7	0.892	2016-02-02 11 hr	463 657.7	5 153 421.0	0.05539
40	463 657.7	5 153 421.0	1.694	2017-12-09 10 hr	463 657.7	5 153 421.0	0.887	2017-12-09 10 hr	463 457.7	5 153 521.0	0.05497
41	463 507.7	5 153 471.0	1.686	2017-01-07 10 hr	463 507.7	5 153 471.0	0.883	2017-01-07 10 hr	463 707.7	5 153 421.0	0.05497
42	462 943.1	5 154 333.9	1.685	2016-02-02 11 hr	462 943.1	5 154 333.9	0.883	2016-02-02 11 hr	463 934.3	5 153 543.8	0.05488
43	463 757.7	5 153 421.0	1.683	2017-12-09 17 hr	463 757.7	5 153 421.0	0.882	2017-12-09 17 hr	463 440.9	5 153 540.1	0.05485
44	462 901.9	5 154 323.7	1.663	2016-02-02 11 hr	462 901.9	5 154 323.7	0.871	2016-02-02 11 hr	463 907.7	5 153 521.0	0.05409
45	463 707.7	5 153 421.0	1.661	2016-01-17 10 hr	463 707.7	5 153 421.0	0.870	2016-01-17 10 hr	463 507.7	5 153 471.0	0.05404
46	462 926.0	5 154 344.0	1.647	2016-02-02 11 hr	462 926.0	5 154 344.0	0.863	2016-02-02 11 hr	463 607.7	5 153 421.0	0.05351
47	463 421.1	5 153 540.0	1.642	2020-01-25 10 hr	463 421.1	5 153 540.0	0.860	2020-01-25 10 hr	463 421.1	5 153 540.0	0.05125
48	463 607.7	5 153 421.0	1.639	2019-01-02 24 hr	463 607.7	5 153 421.0	0.859	2019-01-02 24 hr	463 757.7	5 153 421.0	0.05104
49	462 882.5	5 154 323.6	1.605	2016-02-02 11 hr	462 882.5	5 154 323.6	0.841	2016-02-02 11 hr	463 934.7	5 153 525.2	0.05065
50	462 457.7	5 154 571.0	1.600	2016-02-02 11 hr	462 457.7	5 154 571.0	0.838	2016-02-02 11 hr	463 557.7	5 153 421.0	0.05056

Concentrations maximales observées (Récepteurs sensibles et 50 valeurs maximales sur le territoire)

Contaminant unitaire

Concentration maximale horaire					Concentration maximale journalière				Concentration maximale annuelle		
Coordonnées			Concentration maximale	Date/Heure	Coordonnées		Concentration maximale	Date/Heure	Coordonnées		Concentration maximale
	X	Y	1 h		X	Y	24 h		X	Y	1 an
	m	*m*	*µg/m³*		*m*	*m*	*µg/m³*		*m*	*m*	*µg/m³*
Concentrations maximales aux récepteurs sensibles											
Hôpital de Mont-Laurier	460 308.8	5 155 174.4	0.020	2019-06-18 07 hr	460 308.8	5 155 174.4	0.0019	2016-12-05 24 hr	460 308.8	5 155 174.4	1.33E-04
Clsc Mont-laurier	462 090.1	5 155 993.9	0.040	2019-07-01 07 hr	462 090.1	5 155 993.9	0.0028	2014-12-16 24 hr	462 090.1	5 155 993.9	2.80E-04
Pavillon Alain Campeau Inc	461 790.5	5 154 975.5	0.075	2016-02-02 11 hr	461 790.5	5 154 975.5	0.0051	2016-02-02 24 hr	461 790.5	5 154 975.5	3.35E-04
Centre d'hébergement Ste-Anne	461 533.1	5 155 459.0	0.025	2014-02-20 18 hr	461 533.1	5 155 459.0	0.0027	2019-12-13 24 hr	461 533.1	5 155 459.0	2.61E-04
Résidence Dumas Morin	462 819.3	5 155 400.4	0.039	2019-01-25 11 hr	462 819.3	5 155 400.4	0.0051	2014-12-16 24 hr	462 819.3	5 155 400.4	5.77E-04
Villa des Colibris	461 278.1	5 155 273.4	0.062	2016-02-02 11 hr	461 278.1	5 155 273.4	0.0041	2016-02-02 24 hr	461 278.1	5 155 273.4	2.26E-04
Centre De La Petite Enfance Les Vers A Choux	461 938.8	5 155 428.6	0.030	2020-10-23 10 hr	461 938.8	5 155 428.6	0.0041	2019-12-31 24 hr	461 938.8	5 155 428.6	3.42E-04
La Mèreveille Centre de ressources périnatales	461 710.9	5 155 083.8	0.062	2016-02-02 11 hr	461 710.9	5 155 083.8	0.0042	2016-02-02 24 hr	461 710.9	5 155 083.8	3.12E-04
Centre d'éducation des adultes Christ-Roi (CSPN)	461 602.3	5 155 640.4	0.030	2020-10-23 10 hr	461 602.3	5 155 640.4	0.0031	2019-12-31 24 hr	461 602.3	5 155 640.4	2.62E-04
Centre De La Petite Enfance La Fourmilière Inc	462 596.0	5 155 818.7	0.029	2019-01-25 11 hr	462 596.0	5 155 818.7	0.0035	2014-12-16 24 hr	462 596.0	5 155 818.7	3.91E-04
Résidence_11	464 205.8	5 153 910.6	0.127	2019-02-20 11 hr	464 205.8	5 153 910.6	0.0188	2017-01-19 24 hr	464 205.8	5 153 910.6	3.48E-03
Résidence_12	464 393.5	5 153 557.6	0.054	2019-01-15 14 hr	464 393.5	5 153 557.6	0.0145	2017-12-27 24 hr	464 393.5	5 153 557.6	1.97E-03
Résidence_13	463 792.2	5 154 637.6	0.090	2014-12-05 11 hr	463 792.2	5 154 637.6	0.0252	2017-12-02 24 hr	463 792.2	5 154 637.6	3.14E-03
Résidence_14	462 709.9	5 154 388.1	0.123	2016-02-02 11 hr	462 709.9	5 154 388.1	0.0109	2020-04-12 24 hr	462 709.9	5 154 388.1	1.00E-03
Résidence_15	461 958.7	5 153 878.5	0.057	2014-06-08 07 hr	461 958.7	5 153 878.5	0.0044	2017-09-02 24 hr	461 958.7	5 153 878.5	3.87E-04
Résidence_16	464 341.8	5 153 666.0	0.136	2019-01-15 14 hr	464 341.8	5 153 666.0	0.0169	2014-02-25 24 hr	464 341.8	5 153 666.0	2.39E-03
Résidence_17	464 560.8	5 153 280.0	0.028	2020-01-25 11 hr	464 560.8	5 153 280.0	0.0081	2014-02-10 24 hr	464 560.8	5 153 280.0	1.17E-03
Résidence_18	464 584.7	5 153 112.8	0.057	2017-12-01 13 hr	464 584.7	5 153 112.8	0.0067	2017-12-01 24 hr	464 584.7	5 153 112.8	9.87E-04
Résidence_19	462 415.9	5 153 178.8	0.049	2017-02-14 03 hr	462 415.9	5 153 178.8	0.0054	2014-10-20 24 hr	462 415.9	5 153 178.8	5.74E-04
Résidence_20	462 086.5	5 152 392.7	0.040	2019-06-19 07 hr	462 086.5	5 152 392.7	0.0030	2016-02-02 24 hr	462 086.5	5 152 392.7	3.34E-04
Résidence_21	463 953.1	5 154 334.7	0.099	2020-02-01 08 hr	463 953.1	5 154 334.7	0.0266	2016-11-18 24 hr	463 953.1	5 154 334.7	4.25E-03
50 concentrations maximales observées				**20-- hr**				**20-- hr**			
1	464 357.7	5 154 621.0	0.330	2016-02-23 11 hr	463 776.4	5 153 542.6	0.1082	2019-11-18 24 hr	463 736.9	5 153 542.3	1.88E-02
2	463 658.0	5 153 541.7	0.293	2019-02-07 18 hr	463 796.1	5 153 542.7	0.1065	2019-11-18 24 hr	463 717.2	5 153 542.2	1.88E-02
3	463 638.2	5 153 541.6	0.288	2019-12-24 22 hr	463 756.6	5 153 542.4	0.1064	2019-11-18 24 hr	463 756.6	5 153 542.4	1.87E-02
4	463 677.7	5 153 541.9	0.284	2019-01-02 24 hr	463 736.9	5 153 542.3	0.1023	2019-11-18 24 hr	463 697.4	5 153 542.0	1.87E-02
5	463 618.5	5 153 541.4	0.282	2016-02-07 21 hr	463 697.4	5 153 542.0	0.1009	2017-12-09 24 hr	463 677.7	5 153 541.9	1.83E-02
6	463 598.8	5 153 541.3	0.276	2017-01-07 10 hr	463 815.8	5 153 542.9	0.1002	2019-11-18 24 hr	463 776.4	5 153 542.6	1.83E-02
7	463 657.7	5 153 521.0	0.268	2019-12-24 23 hr	463 717.2	5 153 542.2	0.1002	2017-12-09 24 hr	463 658.0	5 153 541.7	1.76E-02
8	463 697.4	5 153 542.0	0.268	2017-12-09 10 hr	463 677.7	5 153 541.9	0.1001	2017-12-09 24 hr	463 796.1	5 153 542.7	1.75E-02
9	463 579.0	5 153 541.1	0.267	2017-01-07 10 hr	463 757.7	5 153 521.0	0.0981	2019-11-18 24 hr	463 707.7	5 153 521.0	1.67E-02
10	463 607.7	5 153 521.0	0.259	2017-12-12 01 hr	463 658.0	5 153 541.7	0.0955	2017-12-09 24 hr	463 638.2	5 153 541.6	1.66E-02
11	463 559.3	5 153 541.0	0.257	2017-01-04 04 hr	463 807.7	5 153 521.0	0.0935	2019-11-18 24 hr	463 815.8	5 153 542.9	1.66E-02
12	463 717.2	5 153 542.2	0.256	2017-12-09 10 hr	463 707.7	5 153 521.0	0.0915	2017-12-09 24 hr	463 757.7	5 153 521.0	1.62E-02
13	463 539.6	5 153 540.8	0.252	2016-01-08 10 hr	463 657.7	5 153 521.0	0.0893	2017-12-09 24 hr	463 657.7	5 153 521.0	1.58E-02
14	463 736.9	5 153 542.3	0.249	2017-12-22 22 hr	463 835.6	5 153 543.0	0.0890	2019-11-18 24 hr	463 618.5	5 153 541.4	1.57E-02
15	463 756.6	5 153 542.4	0.249	2016-01-17 10 hr	463 638.2	5 153 541.6	0.0872	2017-12-09 24 hr	463 835.6	5 153 543.0	1.54E-02
16	463 796.1	5 153 542.7	0.247	2017-12-09 17 hr	463 757.7	5 153 471.0	0.0826	2019-11-18 24 hr	463 598.8	5 153 541.3	1.48E-02
17	463 776.4	5 153 542.6	0.247	2017-01-24 01 hr	463 618.5	5 153 541.4	0.0804	2020-01-25 24 hr	463 807.7	5 153 521.0	1.47E-02
18	463 707.7	5 153 521.0	0.246	2017-12-09 10 hr	463 807.7	5 153 471.0	0.0759	2019-11-18 24 hr	463 855.3	5 153 543.2	1.41E-02
19	463 557.7	5 153 521.0	0.242	2017-01-07 10 hr	463 598.8	5 153 541.3	0.0755	2020-01-25 24 hr	463 579.0	5 153 541.1	1.40E-02
20	463 519.8	5 153 540.7	0.241	2020-01-13 08 hr	463 707.7	5 153 471.0	0.0751	2014-10-21 24 hr	463 607.7	5 153 521.0	1.39E-02
21	463 815.8	5 153 542.9	0.239	2017-12-09 17 hr	463 657.7	5 153 471.0	0.0748	2017-12-09 24 hr	463 559.3	5 153 541.0	1.33E-02
22	463 757.7	5 153 521.0	0.232	2016-12-18 03 hr	463 607.7	5 153 521.0	0.0740	2020-01-25 24 hr	463 875.1	5 153 543.3	1.30E-02
23	463 500.1	5 153 540.6	0.232	2016-12-17 07 hr	463 855.3	5 153 543.2	0.0737	2019-11-18 24 hr	463 707.7	5 153 471.0	1.28E-02
24	463 807.7	5 153 521.0	0.227	2017-12-09 17 hr	463 579.0	5 153 541.1	0.0723	2020-01-25 24 hr	463 539.6	5 153 540.8	1.25E-02
25	463 657.7	5 153 471.0	0.226	2016-02-28 24 hr	463 757.7	5 153 421.0	0.0710	2019-11-18 24 hr	463 657.7	5 153 471.0	1.25E-02
26	463 507.7	5 153 521.0	0.225	2016-01-08 10 hr	463 559.3	5 153 541.0	0.0707	2020-01-25 24 hr	463 557.7	5 153 521.0	1.22E-02
27	463 480.4	5 153 540.4	0.224	2016-12-05 10 hr	463 539.6	5 153 540.8	0.0692	2020-01-25 24 hr	463 757.7	5 153 471.0	1.22E-02
28	463 607.7	5 153 471.0	0.222	2019-02-07 18 hr	463 519.8	5 153 540.7	0.0671	2020-01-25 24 hr	463 857.7	5 153 521.0	1.22E-02
29	463 835.6	5 153 543.0	0.219	2017-12-27 08 hr	463 707.7	5 153 421.0	0.0670	2019-11-18 24 hr	463 894.8	5 153 543.5	1.20E-02
30	463 707.7	5 153 471.0	0.213	2017-12-22 22 hr	463 607.7	5 153 471.0	0.0666	2020-01-25 24 hr	463 519.8	5 153 540.7	1.16E-02
31	463 460.6	5 153 540.3	0.212	2016-01-12 06 hr	463 557.7	5 153 521.0	0.0654	2020-01-25 24 hr	463 607.7	5 153 471.0	1.13E-02
32	463 557.7	5 153 471.0	0.210	2016-02-07 21 hr	463 857.7	5 153 521.0	0.0643	2019-11-18 24 hr	463 914.5	5 153 543.6	1.11E-02
33	463 457.7	5 153 521.0	0.202	2016-12-05 10 hr	463 500.1	5 153 540.6	0.0639	2020-01-25 24 hr	463 807.7	5 153 471.0	1.09E-02
34	463 757.7	5 153 471.0	0.202	2020-01-13 21 hr	463 875.1	5 153 543.3	0.0637	2014-12-23 24 hr	463 500.1	5 153 540.6	1.07E-02
35	463 440.9	5 153 540.1	0.201	2016-01-12 06 hr	463 807.7	5 153 421.0	0.0630	2019-11-18 24 hr	463 507.7	5 153 521.0	1.03E-02
36	463 807.7	5 153 471.0	0.196	2017-12-09 17 hr	463 757.7	5 153 371.0	0.0622	2019-11-18 24 hr	463 934.3	5 153 543.8	1.03E-02
37	463 657.7	5 153 421.0	0.195	2017-12-09 10 hr	463 657.7	5 153 421.0	0.0617	2014-10-21 24 hr	463 707.7	5 153 421.0	1.01E-02
38	463 507.7	5 153 471.0	0.194	2017-01-07 10 hr	463 894.8	5 153 543.5	0.0606	2014-12-23 24 hr	463 907.7	5 153 521.0	1.01E-02
39	463 607.7	5 153 421.0	0.189	2016-01-08 01 hr	463 707.7	5 153 371.0	0.0597	2019-11-18 24 hr	463 557.7	5 153 471.0	1.01E-02
40	463 707.7	5 153 421.0	0.188	2016-12-25 22 hr	463 480.4	5 153 540.4	0.0596	2020-01-25 24 hr	463 657.7	5 153 421.0	1.00E-02
41	463 421.1	5 153 540.0	0.188	2020-01-25 10 hr	463 507.7	5 153 521.0	0.0591	2020-01-25 24 hr	463 480.4	5 153 540.4	9.73E-03
42	463 855.3	5 153 543.2	0.183	2017-12-27 08 hr	463 607.7	5 153 421.0	0.0585	2017-12-09 24 hr	463 757.7	5 153 421.0	9.47E-03
43	463 401.4	5 153 539.8	0.183	2020-01-25 10 hr	463 914.5	5 153 543.6	0.0584	2017-12-29 24 hr	463 934.7	5 153 525.2	9.40E-03
44	463 557.7	5 153 421.0	0.181	2019-12-24 22 hr	463 557.7	5 153 471.0	0.0582	2020-01-25 24 hr	463 607.7	5 153 421.0	9.34E-03
45	463 457.7	5 153 471.0	0.179	2016-01-08 10 hr	463 934.3	5 153 543.8	0.0570	2017-12-29 24 hr	463 857.7	5 153 471.0	9.22E-03
46	463 757.7	5 153 421.0	0.179	2016-12-26 06 hr	463 460.6	5 153 540.3	0.0568	2016-02-09 24 hr	463 460.6	5 153 540.3	8.81E-03
47	463 407.7	5 153 521.0	0.177	2016-01-12 06 hr	463 757.7	5 153 321.0	0.0544	2019-11-18 24 hr	463 507.7	5 153 471.0	8.65E-03
48	463 381.7	5 153 539.7	0.176	2020-01-25 10 hr	463 440.9	5 153 540.1	0.0538	2016-02-09 24 hr	463 935.2	5 153 506.7	8.62E-03
49	463 807.7	5 153 421.0	0.173	2017-12-27 08 hr	463 657.7	5 153 371.0	0.0535	2014-10-21 24 hr	463 807.7	5 153 421.0	8.48E-03
50	464 121.6	5 153 691.1	0.172	2019-01-15 14 hr	463 807.7	5 153 371.0	0.0534	2019-11-18 24 hr	463 557.7	5 153 421.0	8.47E-03

Concentrations maximales observées (Récepteurs sensibles et 50 valeurs maximales sur le territoire)

Particules

Coordonnées			Particules totales (PST) Concentration maximale	Date/Heure	Coordonnées		Particules fines ($PM_{2.5}$) Concentration maximale	Date/Heure
	X	Y	24 h		X	Y	24 h	
	m	*m*	*µg/m³*		*m*	*m*	*µg/m³*	
Concentrations maximales aux récepteurs sensibles								
Hôpital de Mont-Laurier	460 308.8	5 155 174.4	0.733	2019-10-15	460 308.8	5 155 174.4	0.020	2019-10-15
Clsc Mont-laurier	462 090.1	5 155 993.9	1.238	2014-12-16	462 090.1	5 155 993.9	0.033	2014-12-16
Pavillon Alain Campeau Inc	461 790.5	5 154 975.5	1.715	2016-02-02	461 790.5	5 154 975.5	0.046	2016-02-02
Centre d'hébergement Ste-Anne	461 533.1	5 155 459.0	1.327	2019-12-31	461 533.1	5 155 459.0	0.036	2019-12-31
Résidence Dumas Morin	462 819.3	5 155 400.4	3.699	2020-02-02	462 819.3	5 155 400.4	0.099	2020-02-02
Villa des Colibris	461 278.1	5 155 273.4	1.268	2016-02-02	461 278.1	5 155 273.4	0.034	2016-02-02
Centre De La Petite Enfance Les Vers A Choux	461 938.8	5 155 428.6	1.720	2019-12-31	461 938.8	5 155 428.6	0.046	2019-12-31
La Mèreveille Centre de ressources périnatales	461 710.9	5 155 083.8	1.597	2016-02-02	461 710.9	5 155 083.8	0.043	2016-02-02
Centre d'éducation des adultes Christ-Roi (CSPN)	461 602.3	5 155 640.4	1.319	2019-12-31	461 602.3	5 155 640.4	0.035	2019-12-31
Centre De La Petite Enfance La Fourmilière Inc	462 596.0	5 155 818.7	2.196	2020-02-02	462 596.0	5 155 818.7	0.059	2020-02-02
Résidence_11	464 205.8	5 153 910.6	4.218	2017-01-19	464 205.8	5 153 910.6	0.113	2017-01-19
Résidence_12	464 393.5	5 153 557.6	2.510	2014-12-17	464 393.5	5 153 557.6	0.067	2014-12-17
Résidence_13	463 792.2	5 154 637.6	6.047	2016-11-18	463 792.2	5 154 637.6	0.162	2016-11-18
Résidence_14	462 709.9	5 154 388.1	5.128	2019-10-15	462 709.9	5 154 388.1	0.138	2019-10-15
Résidence_15	461 958.7	5 153 878.5	1.857	2014-12-22	461 958.7	5 153 878.5	0.050	2014-12-22
Résidence_16	464 341.8	5 153 666.0	2.787	2017-12-23	464 341.8	5 153 666.0	0.075	2017-12-23
Résidence_17	464 560.8	5 153 280.0	2.102	2017-12-29	464 560.8	5 153 280.0	0.056	2017-12-29
Résidence_18	464 584.7	5 153 112.8	1.884	2017-12-01	464 584.7	5 153 112.8	0.051	2017-12-01
Résidence_19	462 415.9	5 153 178.8	2.490	2016-02-09	462 415.9	5 153 178.8	0.067	2016-02-09
Résidence_20	462 086.5	5 152 392.7	1.384	2017-01-07	462 086.5	5 152 392.7	0.037	2017-01-07
Résidence_21	463 953.1	5 154 334.7	4.533	2017-01-19	463 953.1	5 154 334.7	0.122	2017-01-19
50 concentrations maximales observées								
1	463 658.0	5 153 541.7	20.842	2014-12-17	463 658.0	5 153 541.7	0.559	2014-12-17
2	463 677.7	5 153 541.9	20.729	2014-12-17	463 677.7	5 153 541.9	0.556	2014-12-17
3	463 638.2	5 153 541.6	20.123	2014-12-17	463 638.2	5 153 541.6	0.540	2014-12-17
4	463 618.5	5 153 541.4	19.633	2014-12-17	463 618.5	5 153 541.4	0.527	2014-12-17
5	463 598.8	5 153 541.3	19.591	2014-12-17	463 598.8	5 153 541.3	0.525	2014-12-17
6	463 657.7	5 153 521.0	19.572	2014-12-17	463 657.7	5 153 521.0	0.525	2014-12-17
7	463 559.3	5 153 541.0	19.350	2014-12-17	463 559.3	5 153 541.0	0.519	2014-12-17
8	463 579.0	5 153 541.1	19.264	2014-12-17	463 579.0	5 153 541.1	0.517	2014-12-17
9	463 607.7	5 153 521.0	19.178	2014-12-17	463 607.7	5 153 521.0	0.514	2014-12-17
10	463 539.6	5 153 540.8	19.064	2014-12-17	463 539.6	5 153 540.8	0.511	2014-12-17
11	463 519.8	5 153 540.7	18.959	2014-12-17	463 519.8	5 153 540.7	0.508	2014-12-17
12	463 557.7	5 153 521.0	18.779	2014-12-17	463 557.7	5 153 521.0	0.504	2014-12-17
13	463 500.1	5 153 540.6	18.518	2014-12-17	463 500.1	5 153 540.6	0.497	2014-12-17
14	463 697.4	5 153 542.0	18.354	2014-12-17	463 697.4	5 153 542.0	0.492	2014-12-17
15	463 507.7	5 153 521.0	18.126	2014-12-17	463 507.7	5 153 521.0	0.486	2014-12-17
16	463 480.4	5 153 540.4	17.768	2014-12-17	463 480.4	5 153 540.4	0.477	2014-12-17
17	463 607.7	5 153 421.0	17.729	2019-11-18	463 607.7	5 153 421.0	0.475	2019-11-18
18	463 607.7	5 153 471.0	17.715	2019-11-18	463 607.7	5 153 471.0	0.475	2019-11-18
19	463 557.7	5 153 471.0	17.360	2014-12-17	463 557.7	5 153 471.0	0.466	2014-12-17
20	463 657.7	5 153 471.0	17.327	2014-12-17	463 657.7	5 153 471.0	0.465	2014-12-17
21	463 557.7	5 153 421.0	17.098	2019-11-18	463 557.7	5 153 421.0	0.459	2019-11-18
22	463 460.6	5 153 540.3	16.663	2014-12-17	463 460.6	5 153 540.3	0.447	2014-12-17
23	463 707.7	5 153 521.0	16.148	2014-12-17	463 707.7	5 153 521.0	0.433	2014-12-17
24	463 507.7	5 153 471.0	15.984	2014-12-17	463 507.7	5 153 471.0	0.429	2014-12-17
25	463 557.7	5 153 371.0	15.782	2019-11-18	463 557.7	5 153 371.0	0.423	2019-11-18
26	463 457.7	5 153 521.0	15.771	2014-12-17	463 457.7	5 153 521.0	0.423	2014-12-17
27	463 657.7	5 153 421.0	15.767	2019-11-18	463 657.7	5 153 421.0	0.423	2019-11-18
28	463 607.7	5 153 371.0	15.690	2019-11-18	463 607.7	5 153 371.0	0.421	2019-11-18
29	463 507.7	5 153 421.0	15.033	2019-11-18	463 507.7	5 153 421.0	0.403	2019-11-18
30	463 421.1	5 153 540.0	14.987	2019-11-18	463 421.1	5 153 540.0	0.402	2019-11-18
31	463 440.9	5 153 540.1	14.837	2019-11-18	463 440.9	5 153 540.1	0.398	2019-11-18
32	463 717.2	5 153 542.2	14.611	2014-12-17	463 717.2	5 153 542.2	0.392	2014-12-17
33	463 401.4	5 153 539.8	14.579	2019-11-18	463 401.4	5 153 539.8	0.391	2019-11-18
34	463 707.7	5 153 471.0	14.442	2014-12-17	463 707.7	5 153 471.0	0.387	2014-12-17
35	463 457.7	5 153 471.0	14.272	2019-11-18	463 457.7	5 153 471.0	0.383	2019-11-18
36	463 934.3	5 153 543.8	14.257	2017-12-29	463 934.3	5 153 543.8	0.382	2017-12-29
37	463 407.7	5 153 521.0	14.124	2019-11-18	463 407.7	5 153 521.0	0.379	2019-11-18
38	463 934.7	5 153 525.2	14.088	2017-12-29	463 934.7	5 153 525.2	0.378	2017-12-29
39	463 914.5	5 153 543.6	14.045	2017-12-29	463 914.5	5 153 543.6	0.377	2017-12-29
40	463 361.9	5 153 539.5	13.990	2019-11-18	463 361.9	5 153 539.5	0.375	2019-11-18
41	463 935.2	5 153 506.7	13.928	2017-12-29	463 935.2	5 153 506.7	0.374	2017-12-29
42	463 381.7	5 153 539.7	13.924	2019-11-18	463 381.7	5 153 539.7	0.373	2019-11-18
43	463 507.7	5 153 371.0	13.707	2019-11-18	463 507.7	5 153 371.0	0.368	2019-11-18
44	463 342.2	5 153 539.4	13.668	2019-11-18	463 342.2	5 153 539.4	0.367	2019-11-18
45	463 322.5	5 153 539.3	13.424	2019-11-18	463 322.5	5 153 539.3	0.360	2019-11-18
46	463 907.7	5 153 521.0	13.406	2017-12-29	463 907.7	5 153 521.0	0.360	2017-12-29
47	463 935.7	5 153 488.2	13.273	2017-12-29	463 935.7	5 153 488.2	0.356	2017-12-29
48	463 657.7	5 153 371.0	13.186	2019-11-18	463 657.7	5 153 371.0	0.354	2019-11-18
49	463 707.7	5 153 421.0	13.164	2014-12-17	463 707.7	5 153 421.0	0.353	2014-12-17
50	463 357.7	5 153 521.0	13.150	2019-11-18	463 357.7	5 153 521.0	0.353	2019-11-18

Concentrations maximales observées (Récepteurs sensibles et 50 valeurs maximales sur le territoire)

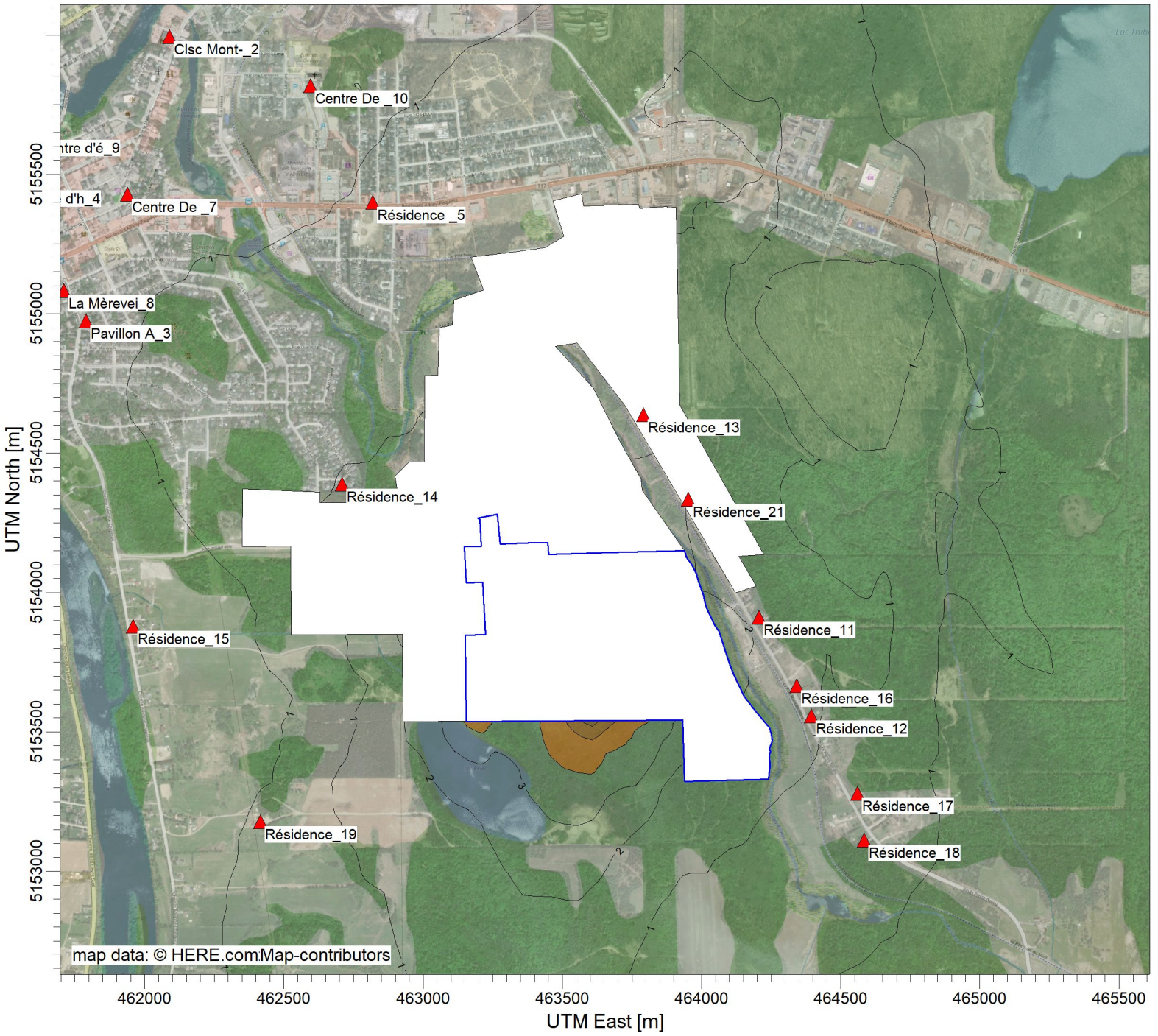
Odeurs

Coordonnées			Odeurs		Odeurs			
			99.5e centile	Date/Heure	Coordonnées		Concentration maximale	Date/Heure
	X	Y	4 min		X	Y	24 h	
	m	*m*	*µg/m³*		*m*	*m*	*µg/m³*	
Concentrations maximales aux récepteurs sensibles								
Hôpital de Mont-Laurier	460 308.8	5 155 174.4	0.114	2017-06-29 24 hr	460 308.8	5 155 174.4	0.013	2016-04-21
Clsc Mont-laurier	462 090.1	5 155 993.9	0.300	2020-08-16 07 hr	462 090.1	5 155 993.9	0.065	2019-11-23
Pavillon Alain Campeau Inc	461 790.5	5 154 975.5	0.405	2017-11-30 07 hr	461 790.5	5 154 975.5	0.055	2016-10-02
Centre d'hébergement Ste-Anne	461 533.1	5 155 459.0	0.337	2016-12-06 04 hr	461 533.1	5 155 459.0	0.046	2019-06-14
Résidence Dumas Morin	462 819.3	5 155 400.4	0.546	2020-09-27 23 hr	462 819.3	5 155 400.4	0.188	2020-08-10
Villa des Colibris	461 278.1	5 155 273.4	0.274	2017-10-09 09 hr	461 278.1	5 155 273.4	0.030	2016-12-11
Centre De La Petite Enfance Les Vers A Choux	461 938.8	5 155 428.6	0.415	2014-07-25 02 hr	461 938.8	5 155 428.6	0.073	2019-05-15
La Mèreveille Centre de ressources périnatales	461 710.9	5 155 083.8	0.381	2019-04-18 01 hr	461 710.9	5 155 083.8	0.052	2019-08-07
Centre d'éducation des adultes Christ-Roi (CSPN)	461 602.3	5 155 640.4	0.326	2019-10-29 03 hr	461 602.3	5 155 640.4	0.050	2014-03-19
Centre De La Petite Enfance La Fourmilière Inc	462 596.0	5 155 818.7	0.403	2019-06-27 01 hr	462 596.0	5 155 818.7	0.119	2020-01-06
Résidence_11	464 205.8	5 153 910.6	1.761	2017-11-27 20 hr	464 205.8	5 153 910.6	0.508	2017-06-03
Résidence_12	464 393.5	5 153 557.6	1.070	2014-11-14 22 hr	464 393.5	5 153 557.6	0.333	2016-01-19
Résidence_13	463 792.2	5 154 637.6	1.739	2016-11-06 24 hr	463 792.2	5 154 637.6	1.047	2016-03-17
Résidence_14	462 709.9	5 154 388.1	1.025	2014-10-08 02 hr	462 709.9	5 154 388.1	0.282	2014-12-08
Résidence_15	461 958.7	5 153 878.5	0.287	2019-07-03 08 hr	461 958.7	5 153 878.5	0.041	2016-01-31
Résidence_16	464 341.8	5 153 666.0	1.177	2020-01-20 06 hr	464 341.8	5 153 666.0	0.378	2017-08-10
Résidence_17	464 560.8	5 153 280.0	0.770	2019-12-12 05 hr	464 560.8	5 153 280.0	0.230	2020-01-06
Résidence_18	464 584.7	5 153 112.8	0.662	2016-04-14 02 hr	464 584.7	5 153 112.8	0.214	2014-01-21
Résidence_19	462 415.9	5 153 178.8	0.576	2014-03-06 08 hr	462 415.9	5 153 178.8	0.063	2020-08-12
Résidence_20	462 086.5	5 152 392.7	0.392	2016-10-01 22 hr	462 086.5	5 152 392.7	0.042	2016-03-24
Résidence_21	463 953.1	5 154 334.7	1.900	2016-08-10 01 hr	463 953.1	5 154 334.7	1.071	2019-06-20
50 concentrations maximales observées								
1	463 618.5	5 153 541.4	18.364	2017-09-29 05 hr	463 598.8	5 153 541.3	11.479	2017-03-18
2	463 598.8	5 153 541.3	17.715	2020-09-12 06 hr	463 579.0	5 153 541.1	10.231	2019-09-12
3	463 579.0	5 153 541.1	16.183	2020-11-21 20 hr	463 618.5	5 153 541.4	9.797	2017-12-11
4	463 607.7	5 153 521.0	15.128	2019-08-06 24 hr	463 607.7	5 153 521.0	8.479	2014-12-22
5	463 638.2	5 153 541.6	14.589	2014-09-13 04 hr	463 559.3	5 153 541.0	8.260	2014-04-13
6	463 559.3	5 153 541.0	14.529	2016-02-06 06 hr	463 638.2	5 153 541.6	7.893	2019-06-17
7	463 658.0	5 153 541.7	13.396	2020-09-08 20 hr	463 557.7	5 153 521.0	7.337	2017-07-22
8	463 557.7	5 153 521.0	12.516	2016-12-17 20 hr	463 658.0	5 153 541.7	6.450	2017-04-03
9	463 539.6	5 153 540.8	12.317	2016-02-02 10 hr	463 539.6	5 153 540.8	6.449	2014-12-16
10	463 677.7	5 153 541.9	11.615	2019-02-03 10 hr	463 677.7	5 153 541.9	5.792	2020-01-04
11	463 657.7	5 153 521.0	10.811	2020-11-24 20 hr	463 557.7	5 153 471.0	5.701	2019-12-24
12	463 519.8	5 153 540.7	10.625	2017-02-06 23 hr	463 657.7	5 153 521.0	5.574	2016-02-16
13	463 607.7	5 153 471.0	9.950	2017-09-09 08 hr	463 607.7	5 153 471.0	5.322	2014-12-22
14	463 697.4	5 153 542.0	9.252	2014-12-14 07 hr	463 697.4	5 153 542.0	5.177	2020-08-28
15	463 557.7	5 153 471.0	9.047	2019-11-17 04 hr	463 717.2	5 153 542.2	4.804	2017-05-26
16	463 507.7	5 153 521.0	8.910	2016-12-04 19 hr	463 519.8	5 153 540.7	4.790	2019-06-11
17	463 500.1	5 153 540.6	8.809	2014-01-16 18 hr	463 736.9	5 153 542.3	4.561	2014-04-21
18	463 717.2	5 153 542.2	7.893	2016-02-09 20 hr	463 707.7	5 153 521.0	4.498	2016-01-20
19	463 480.4	5 153 540.4	7.673	2019-01-29 02 hr	463 557.7	5 153 421.0	4.398	2020-01-14
20	463 507.7	5 153 471.0	7.433	2016-01-15 09 hr	463 657.7	5 153 471.0	4.243	2017-09-10
21	463 707.7	5 153 521.0	7.310	2014-12-17 08 hr	463 507.7	5 153 521.0	4.207	2019-12-24
22	463 607.7	5 153 421.0	7.168	2020-09-19 21 hr	463 756.6	5 153 542.4	4.201	2019-02-14
23	463 557.7	5 153 421.0	6.794	2017-01-17 06 hr	463 607.7	5 153 421.0	4.108	2020-11-25
24	463 204.1	5 153 538.4	6.772	2014-12-04 17 hr	463 507.7	5 153 471.0	4.011	2016-01-22
25	463 657.7	5 153 471.0	6.661	2016-10-01 07 hr	463 500.1	5 153 540.6	3.743	2014-08-29
26	463 460.6	5 153 540.3	6.643	2020-10-25 20 hr	463 757.7	5 153 521.0	3.720	2020-11-21
27	463 736.9	5 153 542.3	6.459	2017-01-30 18 hr	463 776.4	5 153 542.6	3.698	2014-04-12
28	463 184.3	5 153 538.2	6.405	2017-02-12 05 hr	463 707.7	5 153 471.0	3.646	2017-12-22
29	463 223.8	5 153 538.5	6.337	2017-12-17 11 hr	463 557.7	5 153 371.0	3.562	2016-02-21
30	463 457.7	5 153 521.0	6.277	2016-08-28 03 hr	463 507.7	5 153 421.0	3.449	2016-08-12
31	463 507.7	5 153 421.0	6.017	2014-12-06 15 hr	463 657.7	5 153 421.0	3.443	2020-03-16
32	463 207.7	5 153 521.0	5.953	2017-07-12 24 hr	463 204.1	5 153 538.4	3.392	2019-02-03
33	463 164.6	5 153 538.1	5.848	2014-12-16 22 hr	463 796.1	5 153 542.7	3.338	2020-01-25
34	463 440.9	5 153 540.1	5.711	2016-12-31 16 hr	463 184.3	5 153 538.2	3.321	2014-04-25
35	463 457.7	5 153 471.0	5.700	2020-09-10 06 hr	463 607.7	5 153 371.0	3.245	2014-08-19
36	463 756.6	5 153 542.4	5.672	2017-12-30 06 hr	463 480.4	5 153 540.4	3.154	2014-09-18
37	463 707.7	5 153 471.0	5.612	2016-11-14 24 hr	463 223.8	5 153 538.5	3.049	2016-04-24
38	463 776.4	5 153 542.6	5.500	2016-12-04 20 hr	463 815.8	5 153 542.9	3.036	2016-04-13
39	463 607.7	5 153 371.0	5.493	2017-03-13 22 hr	463 757.7	5 153 471.0	3.016	2017-01-21
40	463 796.1	5 153 542.7	5.363	2020-01-13 21 hr	463 707.7	5 153 421.0	2.990	2019-09-12
41	463 557.7	5 153 371.0	5.350	2016-05-17 24 hr	463 507.7	5 153 371.0	2.940	2014-12-20
42	463 243.5	5 153 538.7	5.296	2016-02-22 18 hr	463 557.7	5 153 321.0	2.914	2017-04-05
43	463 757.7	5 153 521.0	5.254	2020-01-13 03 hr	463 807.7	5 153 521.0	2.897	2016-12-10
44	463 457.7	5 153 421.0	5.141	2016-06-18 01 hr	463 207.7	5 153 521.0	2.877	2019-02-07
45	463 157.7	5 153 521.0	5.052	2020-09-01 01 hr	463 164.6	5 153 538.1	2.813	2020-11-25
46	463 507.7	5 153 371.0	5.030	2014-02-03 07 hr	463 243.5	5 153 538.7	2.806	2017-01-24
47	463 144.9	5 153 537.9	4.993	2017-12-11 19 hr	463 835.6	5 153 543.0	2.802	2014-06-05
48	463 815.8	5 153 542.9	4.986	2017-11-29 22 hr	463 657.7	5 153 371.0	2.752	2017-05-06
49	463 421.1	5 153 540.0	4.958	2016-02-09 10 hr	463 460.6	5 153 540.3	2.709	2016-09-08
50	463 657.7	5 153 421.0	4.929	2017-12-01 11 hr	463 457.7	5 153 521.0	2.691	2020-06-05

Annexe G – Résultats – Cartes d'isolignes de concentration

PROJECT TITLE:

Étude d'impacts sur l'environnement - Agrandissement du LET de Mont-Laurier
Modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants



PLOT FILE OF 99.50TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

OU/M**3

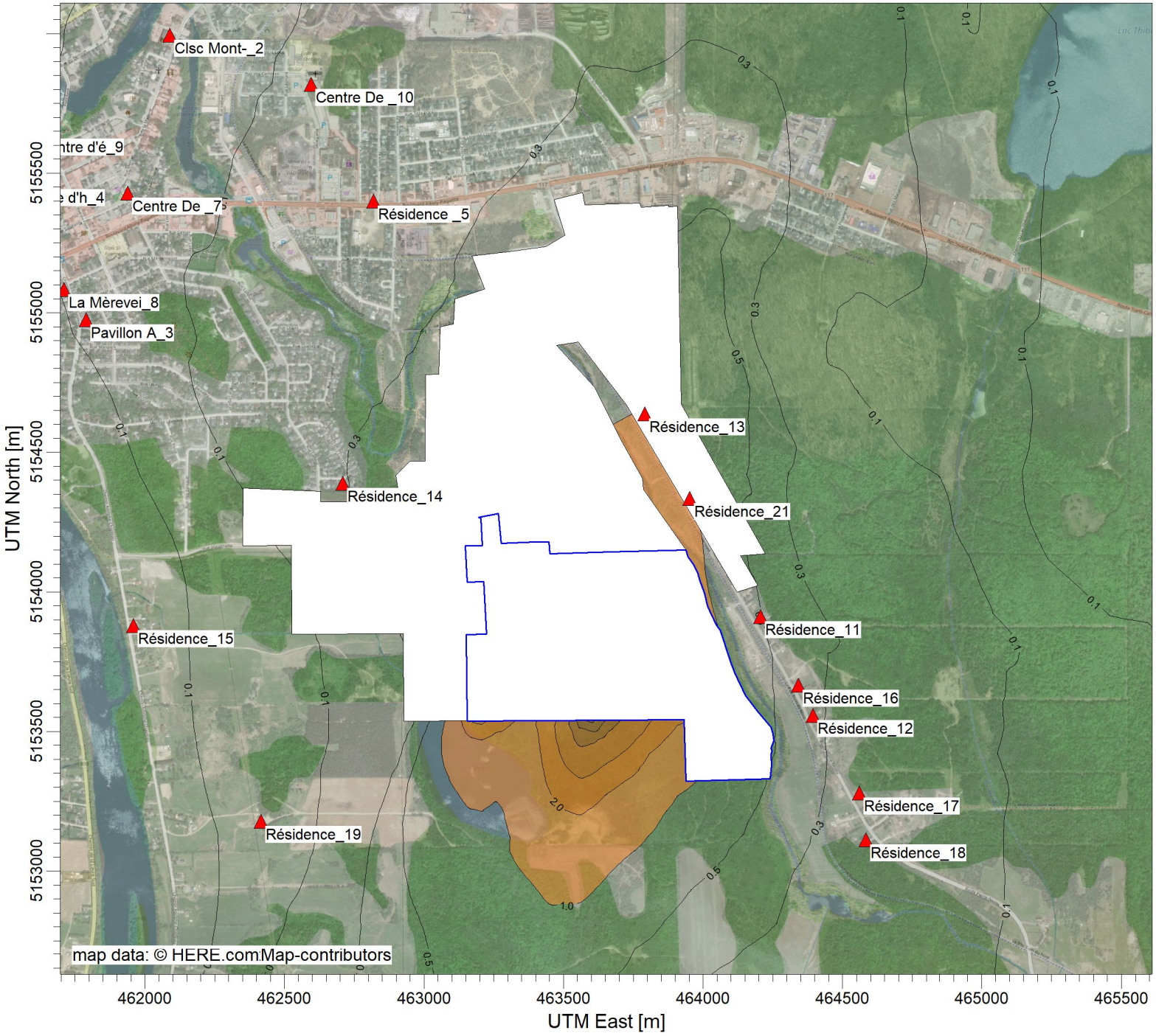
Max: 18 [OU/M**3] at (463618.49, 5153541.43)

0 1 1 2 3 5 10 15

COMMENTS: Contaminant : Odeurs 99.5e centile des concentrations ambiantes sur 4 minutes Valeur limite : 5 u.o./m³ aux récepteurs sensibles	SOURCES: **49**	COMPANY NAME: **Tetra Tech QI inc.**	
	RECEPTORS: **3847**	MODELER: **Guillaume Nachin, ing. M.Ing**	
	OUTPUT TYPE: **Concentration**	SCALE: 1:20 000 0 0.5 km	TETRA TECH
	MAX: **18 OU/M**3**	DATE: **2023-11-27**	PROJECT NO.: **715-43955TT**

PROJECT TITLE:

Étude d'impacts sur l'environnement - Agrandissement du LET de Mont-Laurier
Modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants



PLOT FILE OF 98.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

UO/M**3

Max: 11.5 [UO/M**3] at (463598.76, 5153541.28)

0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 5.0 | 7.0 | 10.0

COMMENTS:

Contaminant : Odeurs

98e centile des concentrations ambiantes sur 4 minutes

Valeur limite : 1 u.o./m³ aux récepteurs sensibles

SOURCES: **49**

RECEPTORS: **3847**

OUTPUT TYPE: **Concentration**

MAX: **11.5 UO/M**3**

COMPANY NAME: **Tetra Tech QI inc.**

MODELER: **Guillaume Nachin, ing. M.Ing**

SCALE: 1:20 000

0 0.5 km

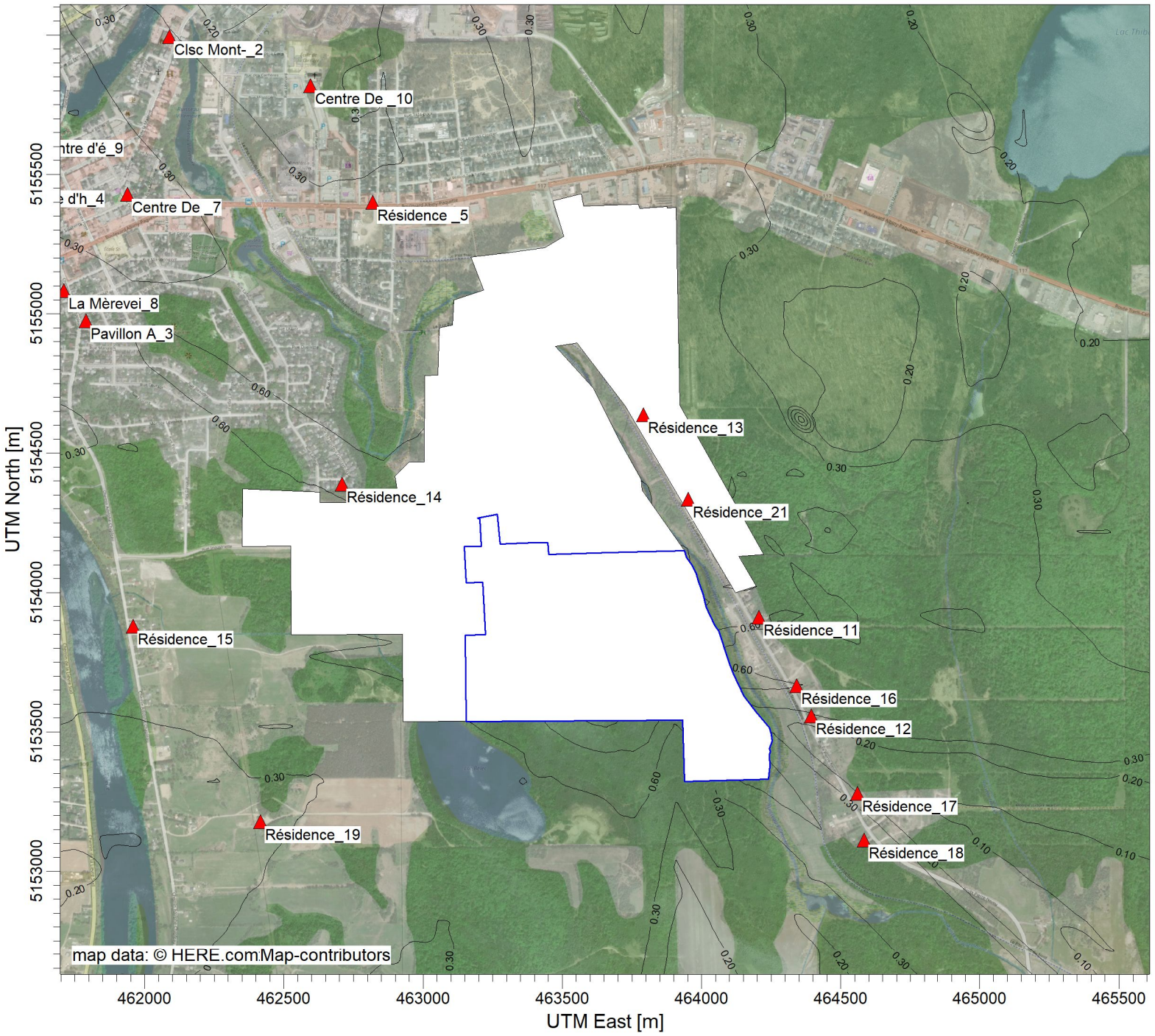
DATE: **2023-11-27**

PROJECT NO.: **715-43955TT**

TETRA TECH

PROJECT TITLE:

Étude d'impacts sur l'environnement - Agrandissement du LET de Mont-Laurier
Modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants



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

ug/m^3

Max: 1.48 [ug/m^3] at (464357.69, 5154621.00)

0.05 0.10 0.20 0.30 0.60 0.90 1.20 1.50 3.14

COMMENTS:

Contaminant : Sulfure d'hydrogène (H2S)

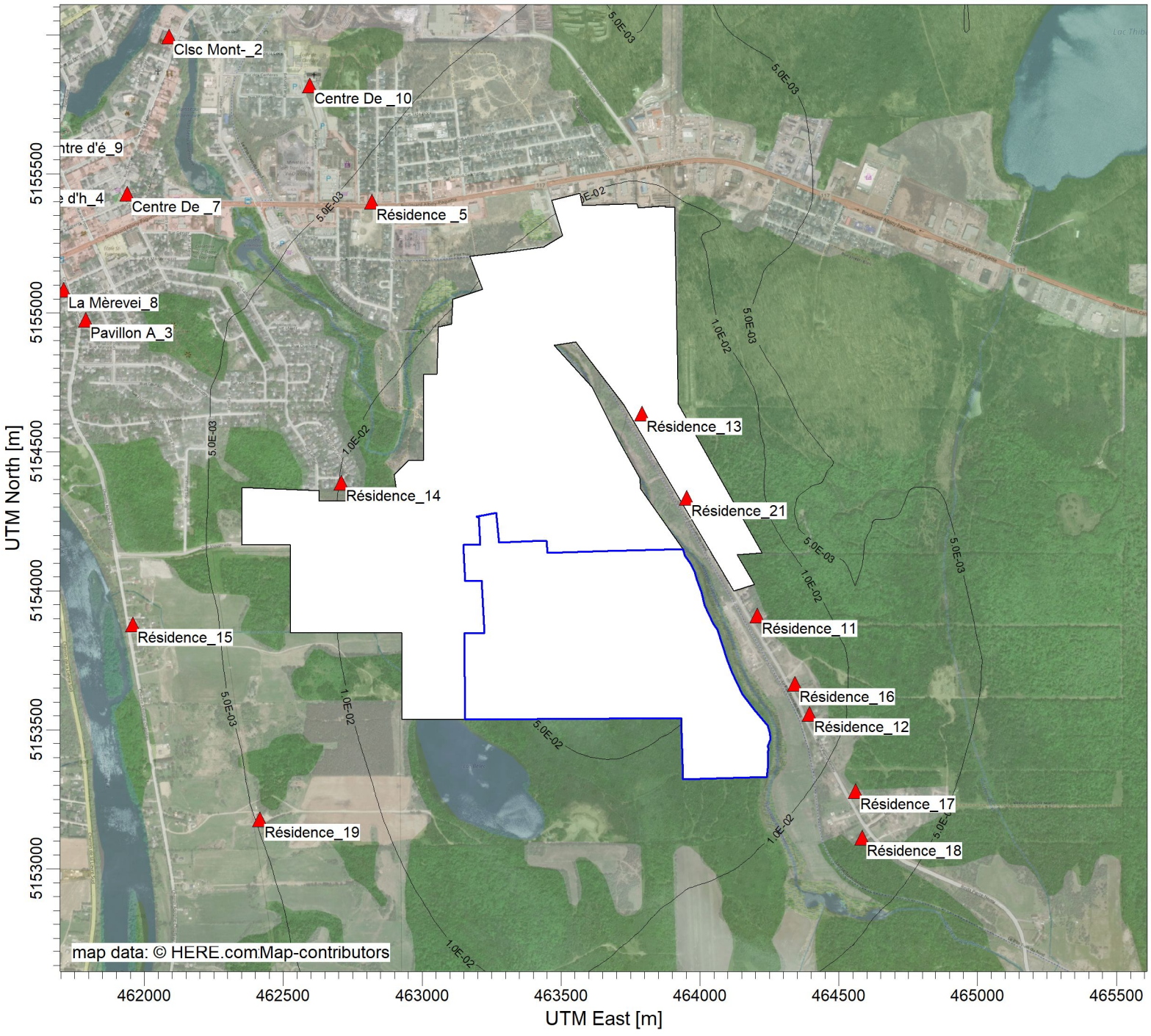
Maximum des concentrations ambiantes sur 1 heure

Valeur limite : 3.14 µg/m³ (équivalent à 6 µg/m³ sur 4 minutes)

SOURCES: **49**	COMPANY NAME: **Tetra Tech QI inc.**	
RECEPTORS: **3847**	MODELER: **Guillaume Nachin, ing. M.Ing**	TETRA TECH
OUTPUT TYPE: **Concentration**	SCALE: 1:20 000 — 0 — 0.5 km	
MAX: **1.48 ug/m^3**	DATE: **2023-11-27**	PROJECT NO.: **715-43955TT**

PROJECT TITLE:

Étude d'impacts sur l'environnement - Agrandissement du LET de Mont-Laurier
Modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m^3

Max: 9.7E-02 [ug/m^3] at (463697.43, 5153542.01)

1.0E-03 | 5.0E-03 | 1.0E-02 | 5.0E-02 | 1.0E-01 | 5.0E-01 | 1.0E+00 | 2.0E+00

COMMENTS:

Contaminant : Sulfure d'hydrogène (H2S)

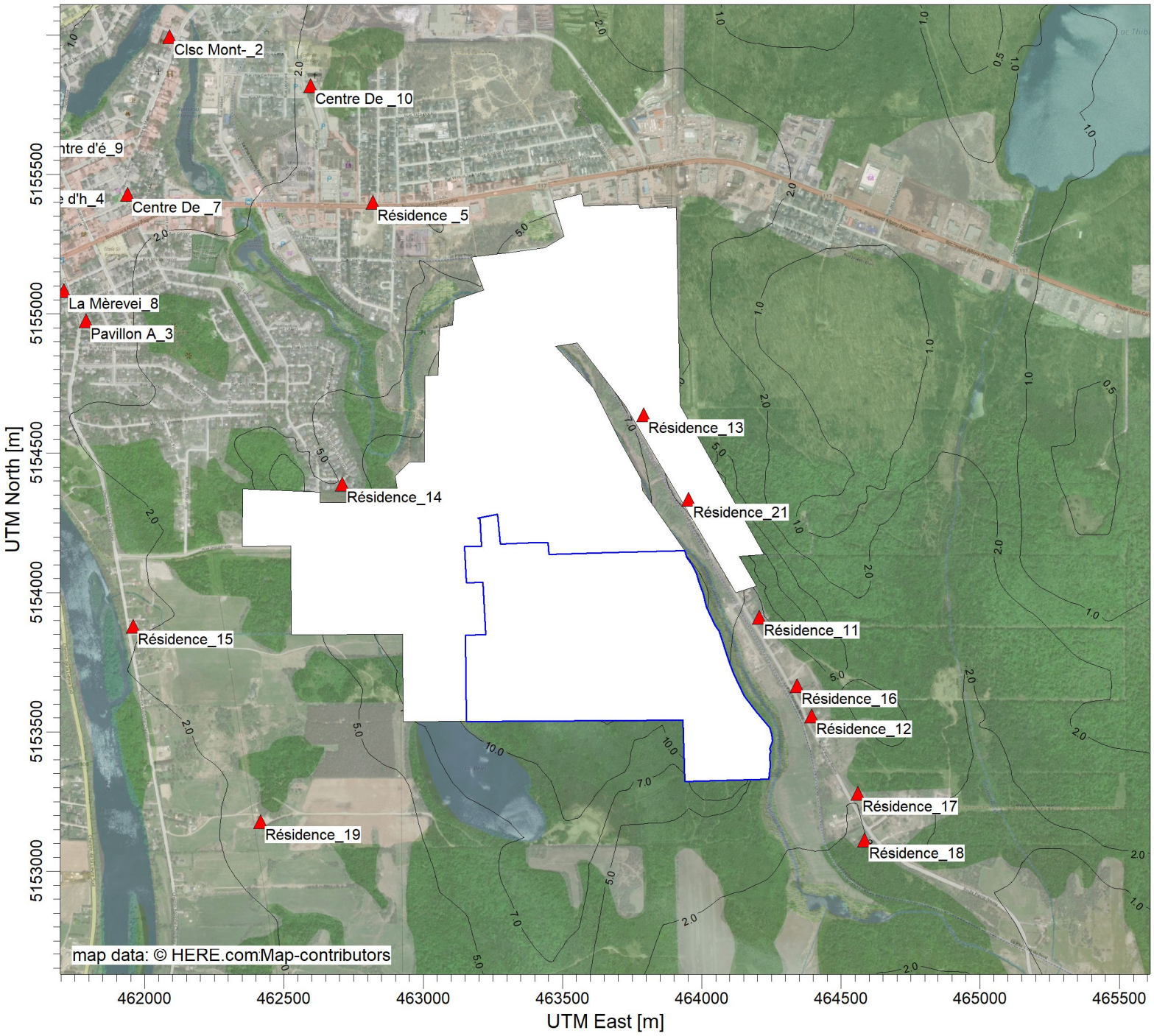
Maximum des concentrations ambiantes sur 1 an

Valeur limite : 2 µg/m³

SOURCES: **49**	COMPANY NAME: **Tetra Tech QI inc.**	
RECEPTORS: **3847**	MODELER: **Guillaume Nachin, ing. M.Ing**	TETRA TECH
OUTPUT TYPE: **Concentration**	SCALE: 1:20 000 (0 — 0.5 km)	
MAX: **9.7E-02 ug/m^3**	DATE: **2023-11-27**	PROJECT NO.: **715-43955TT**

PROJECT TITLE:

Étude d'impacts sur l'environnement - Agrandissement du LET de Mont-Laurier
Modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants



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

ug/m^3

Max: 20.8 [ug/m^3] at (463657.96, 5153541.72)

0.5 1.0 2.0 5.0 7.0 10.0 20.0 30.0

COMMENTS:

Contaminant : Particules totales (PST)

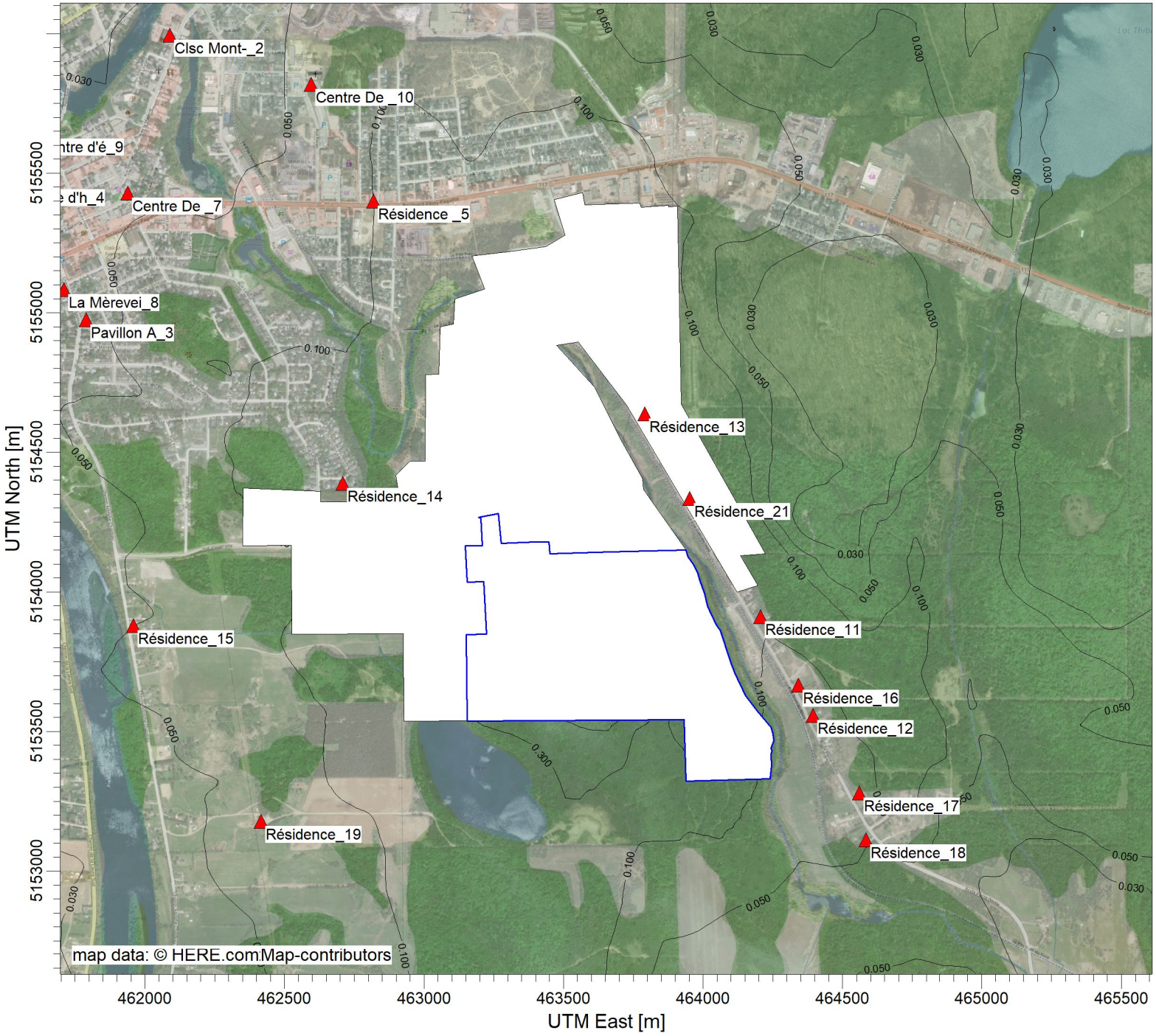
Maximum des concentrations ambiantes sur 24 heures

Valeur limite : 30 µg/m³ (norme 120 µg/m³ - concentration initiale 90 µg/m³)

SOURCES: **49**	COMPANY NAME: **Tetra Tech QI inc.**	
RECEPTORS: **3847**	MODELER: **Guillaume Nachin, ing. M.Ing**	TETRA TECH
OUTPUT TYPE: **Concentration**	SCALE: 1:20 000 (0 — 0.5 km)	
MAX: **20.8 ug/m^3**	DATE: **2023-11-27**	PROJECT NO.: **715-43955TT**

PROJECT TITLE:

Étude d'impacts sur l'environnement - Agrandissement du LET de Mont-Laurier
Modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants



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

ug/m^3

Max: 0.559 [ug/m^3] at (463657.96, 5153541.72)

0.010 0.030 0.050 0.100 0.300 0.500 1.000 5.000 10.000

COMMENTS:

Contaminant : Particules fines (PM2.5)

Maximum des concentrations ambiantes sur 24 heures

Valeur limite : 10 µg/m³ (norme 30 µg/m³ - concentration initiale 20 µg/m³)

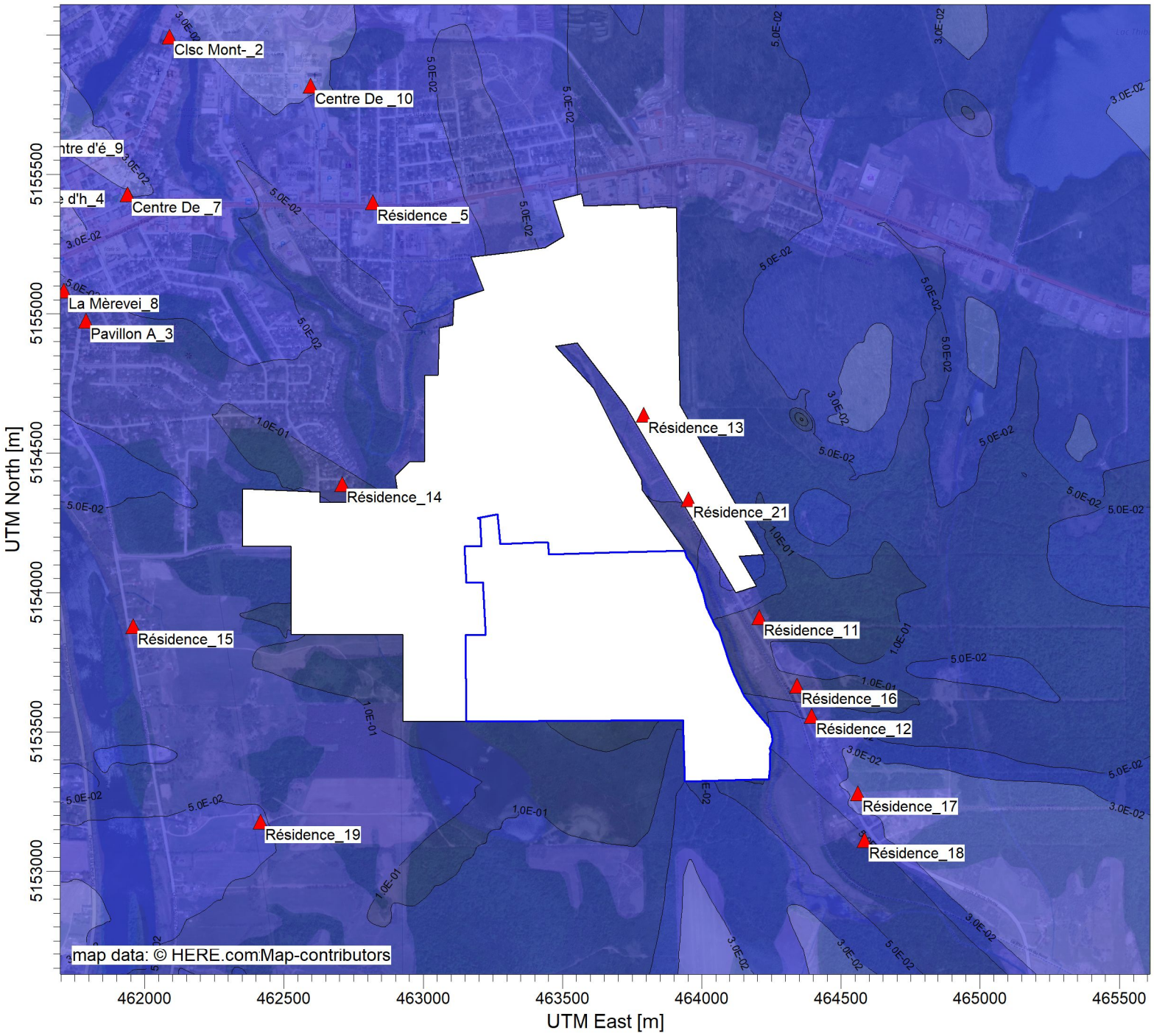
SOURCES: **49**	COMPANY NAME: **Tetra Tech QI inc.**
RECEPTORS: **3847**	MODELER: **Guillaume Nachin, ing. M.Ing**
OUTPUT TYPE: **Concentration**	SCALE: 1:20 000 — 0 — 0.5 km
MAX: **0.559 ug/m^3**	DATE: **2023-11-27**

TETRA TECH

PROJECT NO.: **715-43955TT**

PROJECT TITLE:

Étude d'impacts sur l'environnement - Agrandissement du LET de Mont-Laurier
Modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants



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

ug/m^3

Max: 3.3E-01 [ug/m^3] at (464357.69, 5154621.00)

1.0E-03 | 3.0E-03 | 5.0E-03 | 1.0E-02 | 3.0E-02 | 5.0E-02 | 1.0E-01 | 2.0E-01 | 3.0E-01

COMMENTS:

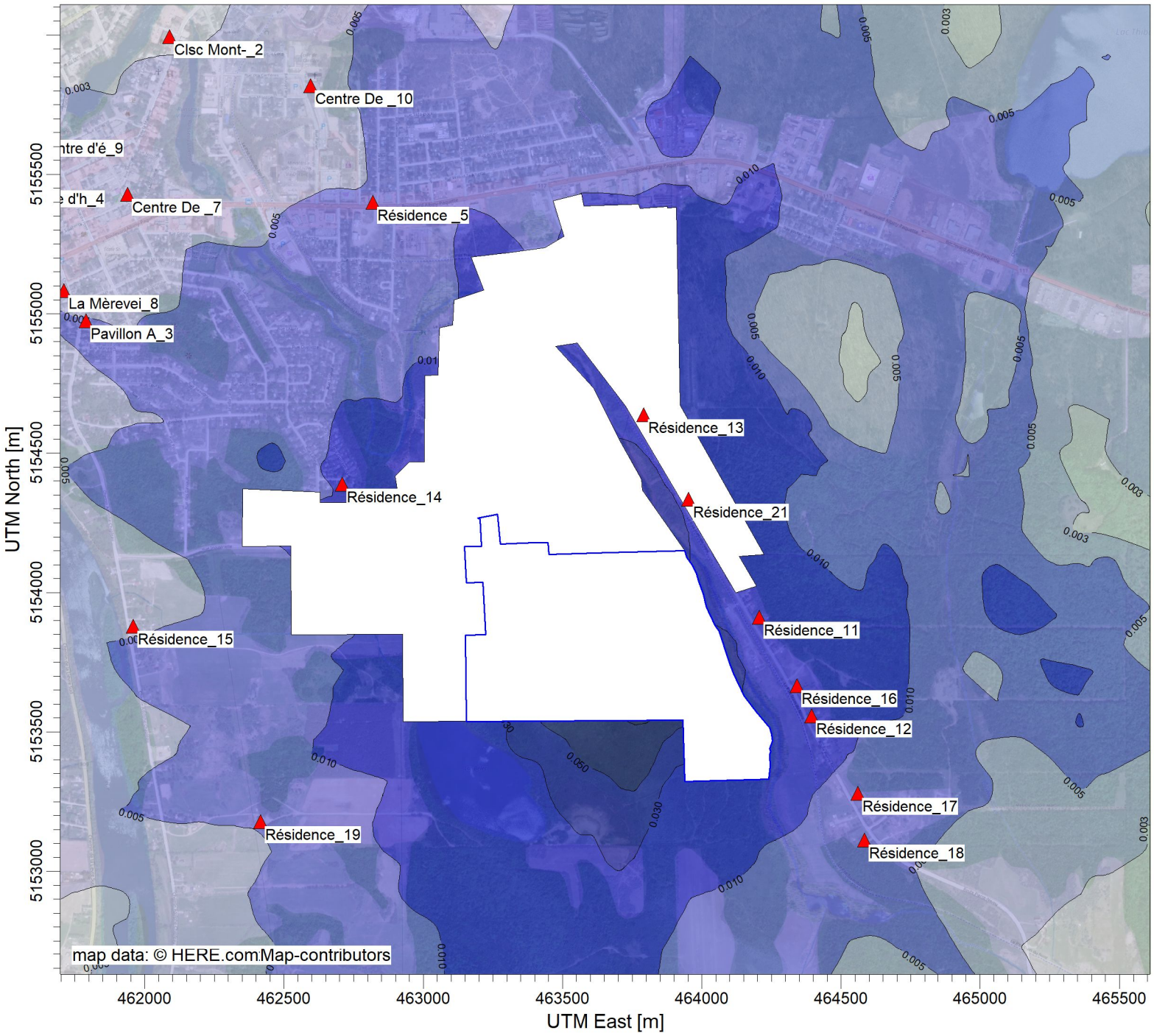
Contaminant théorique unitaire (10 mg/m³ dans le biogaz brut)

Maximum des concentrations ambiantes sur 1 heure

SOURCES: **49**	COMPANY NAME: **Tetra Tech QI inc.**	
RECEPTORS: **3847**	MODELER: **Guillaume Nachin, ing. M.Ing**	TETRA TECH
OUTPUT TYPE: **Concentration**	SCALE: 1:20 000 (0 — 0.5 km)	
MAX: **3.3E-01 ug/m^3**	DATE: **2023-11-27**	PROJECT NO.: **715-43955TT**

PROJECT TITLE:

Étude d'impacts sur l'environnement - Agrandissement du LET de Mont-Laurier
Modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants



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

ug/m^3

Max: 0.108 [ug/m^3] at (463776.37, 5153542.59)

0.001 0.003 0.005 0.010 0.030 0.050 0.100

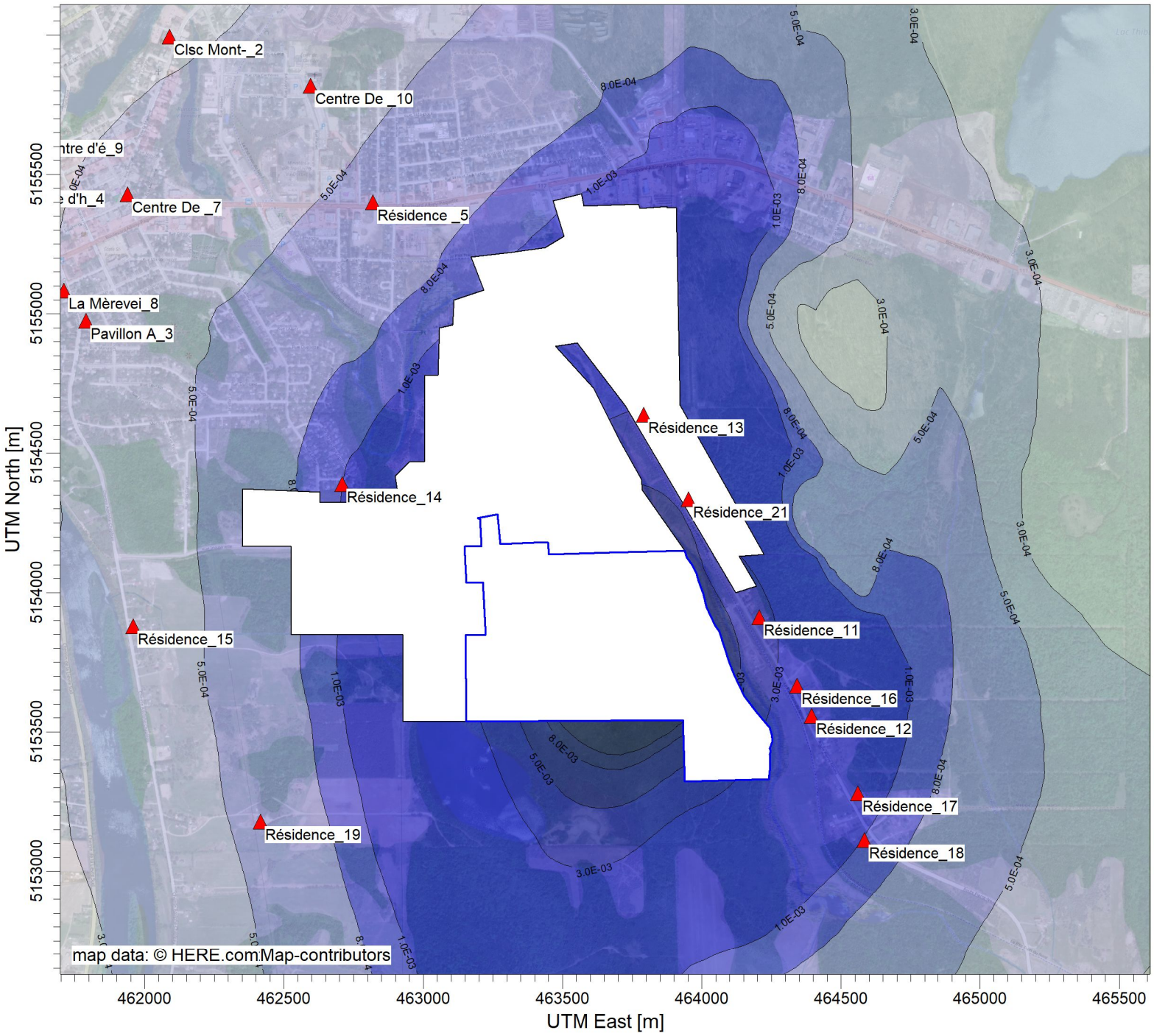
COMMENTS: Contaminant théorique unitaire (10 mg/m³ dans le biogaz brut) Maximum des concentrations ambiantes sur 24 heures	SOURCES: **49** RECEPTORS: **3847** OUTPUT TYPE: **Concentration** MAX: **0.108 ug/m^3**	COMPANY NAME: **Tetra Tech QI inc.** MODELER: **Guillaume Nachin, ing. M.Ing** SCALE: 1:20 000 0 0.5 km DATE: **2023-11-27**

TETRA TECH

PROJECT NO.:
715-43955TT

PROJECT TITLE:

Étude d'impacts sur l'environnement - Agrandissement du LET de Mont-Laurier
Modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m^3

Max: 1.9E-02 [ug/m^3] at (463736.90, 5153542.30)

1.0E-04 3.0E-04 5.0E-04 8.0E-04 1.0E-03 3.0E-03 5.0E-03 8.0E-03 1.0E-02

COMMENTS: Contaminant théorique unitaire (10 mg/m³ dans le biogaz brut) Maximum des concentrations ambiantes sur 1 an	SOURCES: **49** RECEPTORS: **3847** OUTPUT TYPE: **Concentration** MAX: **1.9E-02 ug/m^3**	COMPANY NAME: **Tetra Tech QI inc.** MODELER: **Guillaume Nachin, ing. M.Ing** SCALE: 1:20 000 0 0.5 km DATE: **2023-11-27**
		PROJECT NO.: **715-43955TT**

TETRA TECH

Annexe C

Estimation des émissions de gaz à effet de serre

Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre

Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier

Estimation des émissions de gaz à effet de serre
Émis pour le MELCC



TETRA TECH

Projet : 715-43955TT

Révision : 02

2023-11-06

Estimation des émissions de gaz à effet de serre

Projet : 715-43955TT
Rév. 02
2023-11-06

PRÉSENTÉ À

Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre
1064 rue Industrielle
Mont-Laurier (Qc) J9L 3V6

PRÉSENTÉ PAR

Tetra Tech QI inc.
1205, rue Ampère, bureau 310
Boucherville (Québec) J4B 7M6
Tél. : 450 655-9640
Téléc. : 450 655-7121
tetratech.com

Préparé par :



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

Vérifié par :



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

SUIVI DES RÉVISIONS

RÉVISION	DATE	DESCRIPTION	PRÉPARÉ PAR
02	**2023/11/06**	**ÉMIS AU MELCCFP**	**GN/AN**
01	**2022/07/21**	**ÉMIS AU MELCC**	**GN/KT/AN**
00	**2022/07/12**	**ÉMIS AU MELCC**	**GN/KT/AN**

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 ESTIMATION DES ÉMISSIONS DE GES 2
2.1 Portée de l'estimation des émissions de GES 2
2.2 Identification des sources, puits et réservoirs (SPR) de GES du projet 3
3.0 MODÉLISATION DES ÉMISSIONS DIFFUSES DE BIOGAZ 5
3.1 Génération de biogaz par les matières enfouies 5
3.1.1 Taux d'enfouissement de matières résiduelles 5
3.1.2 Potentiel méthanogène L_0 5
3.1.3 Taux de méthane 5
3.2 Captage du biogaz 5
3.3 Bilan des volumes de biogaz 6
4.0 CALCUL DES ÉMISSIONS DE GES 8
4.1 Paramètres et hypothèses 8
4.1.1 Potentiels de réchauffement planétaire 8
4.1.2 Facteurs d'émission de gaz à effet de serre 8
4.1.3 Consommation de diesel par les équipements et les camions de transport 9
4.1.4 Capacité des camions de transport 9
4.2 Phase de construction 9
4.2.1 [SPR 11] Déboisement 10
4.2.2 [SPR 12] Perte de milieux humides 10
4.2.3 [SPR 13] Perte nette de séquestration de CO_2 10
4.2.4 [SPR 14] Machinerie sur site 11
4.2.5 [SPR 15] Transport de matériaux 11
4.3 Phase d'exploitation 11
4.3.1 [SPR 21] Machinerie sur site 12
4.3.2 [SPR 22] Émissions de GES de l'agrandissement du LET 12
4.3.3 [SPR 23] Émissions de GES du LES et du LET existants 12
4.3.4 [SPR 24] Transport des matières résiduelles 12
4.3.5 [SPR 25] Transport des matériaux de recouvrement 13
4.4 Phase de fermeture 13
4.4.1 [SPR 31] Machinerie sur site 13
4.4.2 [SPR 32] Transport de matériaux 13
4.5 Phase de gestion postfermeture 14
4.5.1 [SPR 41] Émissions de GES de l'agrandissement du LET 14

4.5.2 [SPR 44] Émissions de GES du LES et du LET existant 14

5.0 BILAN DES ÉMISSIONS DE GES DU PROJET 15

6.0 STRATÉGIE DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES 16

7.0 INCERTITUDE 16

8.0 PLAN DE SURVEILLANCE DES GES ET GESTION DES DONNÉES 18

9.0 CONCLUSION 20

BIBLIOGRAPHIE 21

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Activités incluses dans la portée de l'estimation des GES 3
Tableau 2 – Sources, puits et réservoirs (SPR) de GES du projet 3
Tableau 3 – Potentiel de réchauffement planétaire des GES 8
Tableau 4 – Facteurs d'émission de GES 8
Tableau 5 – Facteurs d'émission de GES pour la perte de milieux humides 8
Tableau 6 – Consommation de diesel par la machinerie 9
Tableau 7 – Bilan des émissions de GES du Projet 15
Tableau 8 – Bilan des émissions moyennes annuelles de GES du Projet 15
Tableau 9 – Incertitude sur les émissions de GES du projet 17
Tableau 10 – Plan de surveillance des GES du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier 19

LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Bilan des volumes de biogaz de l'agrandissement du LET 7

ANNEXES

ANNEXE A – TAUX D'ENFOUISSEMENT DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

ANNEXE B – BILAN DES VOLUMES DE BIOGAZ

ANNEXE C – PARAMÈTRES ET HYPOTHÈSES

ANNEXE D – BILAN DES ÉMISSIONS DE GES

1.0 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

La Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre (ci-après, « RIDL ») est propriétaire et exploitante du lieu d'enfouissement technique (« LET ») situé sur le territoire de la Ville de Mont-Laurier, dans le secteur industriel localisé au sud-est de l'agglomération urbaine. Le site dessert les 12 municipalités membres de la Régie, faisant partie de la MRC d'Antoine-Labelle. Le site est en exploitation depuis 1985. Le site a été initialement aménagé en lieu d'enfouissement sanitaire (« LES ») et exploité de cette façon jusqu'en 2009. La capacité résiduelle du site a par la suite été aménagée en LET en vertu des exigences réglementaires du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (« REIMR »).

La capacité des phases autorisées originalement sera atteinte en 2024, de telle sorte qu'un agrandissement s'avérera nécessaire pour assurer la gestion des matières résiduelles du territoire de desserte de la Régie. Le projet d'agrandissement du LET prévoit la construction de nouvelles cellules d'enfouissement qui seront opérées entre 2025 et 2060. Il est attendu que la Régie reçoive 15 000 t.m./an de matières résiduelles. La capacité totale d'enfouissement du projet est évaluée à environ 531 000 tonnes.

Il doit être noté que le LET existant (opéré de 2009 à 2024) est muni d'un réseau de soutirage actif du biogaz et d'une torchère à flamme invisible, permettant le captage et la destruction d'une partie du biogaz du LET. La présente étude fait état de la qualité de l'air au voisinage de site, en l'absence de système de captage et destruction du biogaz, pour le LET existant comme pour les futures cellules de l'agrandissement du LET. Ceci est fait pour démontrer le respect des valeurs limites applicables, et ce, même en l'absence d'un système de captage du biogaz.

Tetra Tech a été mandaté par la Régie 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 Mont-Laurier.

L'objectif de la présente étude est d'estimer les émissions de gaz à effet de serre (GES) associées aux phases de construction, d'opération, de fermeture, et de gestion postfermeture du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier.

1.2 DESCRIPTION DES ACTIVITÉS

Le projet d'agrandissement du LET prévoit la construction et l'opération de nouvelles cellules d'enfouissement, qui seront opérées durant la période couvrant les années 2025 à 2060 inclusivement. Le taux d'enfouissement prévu est de 15 000 t/an, excepté lors de la dernière année (2060) où le tonnage enfoui sera de 6 000 selon le volume résiduel disponible.

Le site de la RIDL comprend également l'ancien LES, le LET actuellement en activité, une plateforme de compostage, des bassins de lixiviat, et une torchère à flamme invisible opérée sur une base volontaire.

Les activités qui sont prévues dans le cadre du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier sont les suivantes :

- Phase de construction des cellules d'enfouissement : excavation et mise en place du fond des cellules (matériaux granulaires, géotextile, conduites de collecte du lixiviat, etc.);
- Phase d'exploitation : transport par camions des matières résiduelles vers le site, enfouissement des matières résiduelles, mise en place du recouvrement périodique;
- Phase de fermeture des cellules d'enfouissement ayant atteint leur capacité finale : mise en place de sols de recouvrement, géomembrane imperméable;
- Phase de gestion postfermeture, pendant une période de 30 ans suivant la fin des opérations d'enfouissement.

Il doit être noté que les activités de construction et de fermeture des cellules seront échelonnées sur plusieurs années. Selon le séquençage prévu, les activités d'ouverture, de fermeture et d'opération des cellules d'enfouissement

pourront survenir simultanément au cours d'une même année. La période de 36 ans durant laquelle les activités de construction, d'exploitation et de fermeture seront réalisées est désignée par le terme « période active » du projet dans le présent document.

Également, il est important de souligner que la Régie souhaite évaluer l'impact du projet d'agrandissement du LET en l'absence d'un système actif de captage et destruction du biogaz. C'est la raison pour laquelle l'inventaire des émissions de GES considère que la totalité (100 %) du biogaz généré par les matières enfouies est émise à l'atmosphère. Ainsi la présente estimation des GES est faite en considérant que le LET de Mont-Laurier n'est pas muni d'un système de collecte et destruction des biogaz. L'impact positif d'un tel système sur le bilan des GES du projet est discuté à la section 6.0.

1.3 LOCALISATION DU PROJET

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

1064, rue Industrielle, Mont-Laurier (QC) J9L 3V6
46°32'15.78"N, 75°28'31.54"O

2.0 ESTIMATION DES ÉMISSIONS DE GES

2.1 PORTÉE DE L'ESTIMATION DES ÉMISSIONS DE GES

Les émissions de GES du projet sont estimées selon les préconisations du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* du MELCC (2019). Les émissions associées au projet sont regroupées en trois catégories, comme suit :

- Émissions de niveau 1 : émissions directes provenant de sources appartenant à, ou directement contrôlées par, le promoteur du projet ;
- Émissions de niveau 2 : émissions indirectes dues à la production d'électricité, chaleur ou vapeur consommées par le projet ;
- Émissions de niveau 3 : toutes autres émissions indirectes, survenant en amont ou en aval du projet.

Le **Tableau 1** suivant présente les activités incluses dans la portée de l'estimation des GES pour toutes les phases du projet. Certaines activités sont exclues de l'inventaire, puisqu'elles sont des sources de GES négligeables par rapport aux émissions totales du projet, telles que la consommation d'électricité durant la vie du projet et les travaux d'entretien du recouvrement final et des infrastructures durant la phase de gestion postfermeture.

Tableau 1 – Activités incluses dans la portée de l'estimation des GES

Phase	Émissions de GES		
	Niveau 1 Émissions directes de GES	Niveau 2 Émissions indirectes – Fourniture d'énergie	Niveau 3 Émissions indirectes – Amont/aval
Construction	- Déboisement - Perte de milieux humides - Perte nette de séquestration du CO_2 - Machinerie sur site - Transport sur site	Négligeable	Transport, importation ou exportation de matériaux
Opération	- Machinerie sur site - Émissions de CO_2 dues à la biodégradation des matières enfouies - Émissions diffuses (non contrôlées) de CH_4 - Émissions issues de la combustion du CH_4	Négligeable	Transport des matières résiduelles ainsi que des matériaux de recouvrement vers le LET
Fermeture	- Machinerie sur site	Négligeable	Transport de matériaux
Gestion post-fermeture	- Émissions de CO_2 dues à la biodégradation des matières enfouies - Émissions diffuses (non contrôlées) de CH_4	Négligeable	Négligeable

2.2 IDENTIFICATION DES SOURCES, PUITS ET RÉSERVOIRS (SPR) DE GES DU PROJET

Les sources, les puits et les réservoirs (SPR) de GES considérés pour le projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier sont répertoriés pour les différents volets du cycle de vie du projet de façon à couvrir toutes les activités identifiées au Tableau 1. Ceci inclut, sans s'y limiter, le transport des matières résiduelles, des sols et des matériaux de recouvrement alternatifs vers le LET, l'activité de la machinerie sur site et la gestion du biogaz produit par les matières résiduelles enfouies. Certains SPR peuvent être exclus des calculs s'ils ne sont pas applicables ou si leur contribution aux émissions de GES est négligeable dans le cadre du projet. Le Tableau 2 présente les SPR considérés pour le projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier.

Tableau 2 – Sources, puits et réservoirs (SPR) de GES du projet

Type de SPR	Nom	Contrôlé/ Associé/ Touché	Inclus / Exclu	Description
Phase de construction				
[SPR 11] Source	Déboisement	Contrôlé	Inclus	Émissions de GES dues au déboisement
[SPR 12] Source	Perte de milieux humides	Contrôlé	Inclus	Émissions de GES dues à la perte de milieux humides
[SPR 13] Source	Perte nette de séquestration du CO_2	Contrôlé	Inclus	Perte de séquestration du carbone par la croissance de la biomasse
[SPR 14] Source	Opération de la machinerie sur site	Contrôlé	Inclus	Consommation de carburant diesel par la machinerie (chargeur, bulldozer).
[SPR 15] Source	Transport, importation ou exportation de matériaux	Associé	Inclus	Consommation de carburant diesel par les camions de transport : matériaux granulaires, gestion des déblais d'excavation, géosynthétiques, conduites, mobilisation/démobilisation des équipements, etc.
Source	*Production et distribution des combustibles*	*Associé*	*Exclu*	*Production et distribution des combustibles fossiles, en amont de leur utilisation.*

Type de SPR	Nom	Contrôlé/ Associé/ Touché	Inclus / Exclu	Description
Source	*Génération et transport de l'électricité*	*Associé*	*Exclu*	*Génération et transport de l'électricité.*
Phase d'exploitation				
[SPR 21] Source	Opération de la machinerie sur site	Contrôlé	Inclus	Consommation de carburant diesel par la machinerie (pelle mécanique, chargeur, bulldozer, compacteur, tamiseur, etc.).
[SPR 22] Source	Émissions de GES de l'agrandissement du LET	Contrôlé	Inclus	Émissions de CO_2 biogénique et de CH_4 provenant de la biodégradation des matières résiduelles enfouies.
[SPR 23]	Émissions de GES du LES et du LET existants	Contrôlé	Inclus	Émissions de CO_2 biogénique et de CH_4 provenant de la biodégradation des matières résiduelles enfouies.
[SPR 24] Source	Transport des matières résiduelles, des sols et des matériaux de recouvrement alternatif vers le LET	Associé	Inclus	Consommation de carburant diesel par les camions de transport des matières résiduelles, des sols et des matériaux de recouvrement alternatif.
[SPR 25] Source	Transport des matériaux de recouvrement	Contrôlé	Inclus	Consommation de carburant diesel par les camions de transport des matières résiduelles, des sols et des matériaux de recouvrement alternatif.
Source	*Production et distribution des combustibles*	*Associé*	*Exclu*	*Production et distribution des combustibles fossiles, en amont de leur utilisation.*
Source	*Génération et transport de l'électricité*	*Associé*	*Exclu*	*Génération et transport de l'électricité.*
Phase de fermeture				
[SPR 31] Source	Opération de la machinerie sur site	Contrôlé	Inclus	Consommation de carburant diesel par la machinerie (pelle mécanique, chargeur, bulldozer, foreuse, etc.).
[SPR 32] Source	Transport, importation ou exportation de matériaux	Associé	Inclus	Consommation de carburant diesel par les camions de transport : matériaux granulaires, géosynthétiques, conduites, mobilisation/démobilisation des équipements, etc.
Source	*Production et distribution des combustibles*	*Associé*	*Exclu*	*Production et distribution des combustibles fossiles, en amont de leur utilisation.*
Source	*Génération et transport de l'électricité*	*Associé*	*Exclu*	*Génération et transport de l'électricité.*
Phase de gestion postfermeture				
[SPR 41] Source	Émissions de GES de l'agrandissement du LET	Contrôlé	Inclus	Émissions de CO_2 biogénique et de CH_4 provenant de la biodégradation des matières résiduelles enfouies.
[SPR 42] Source	Émissions de GES du LES et du LET existants	Contrôlé	Inclus	Émissions de CO_2 biogénique et de CH_4 provenant de la biodégradation des matières résiduelles enfouies.

3.0 MODÉLISATION DES ÉMISSIONS DIFFUSES DE BIOGAZ

La gestion des biogaz a un impact majeur sur le bilan des émissions de GES du projet. Une méthodologie a été développée par Tetra Tech afin d'estimer les volumes de biogaz générés annuellement par les matières résiduelles enfouies et émis à l'atmosphère. Cette section présente la méthodologie, les paramètres et les résultats des calculs faits pour l'estimation des émissions de GES du projet.

3.1 GÉNÉRATION DE BIOGAZ PAR LES MATIÈRES ENFOUIES

Le biogaz provient de la biodégradation anaérobique des matières organiques enfouies dans les lieux d'enfouissement de matières résiduelles. Les composantes principales du biogaz sont le méthane CH_4 et le dioxyde de carbone CO_2. D'autres espèces chimiques sont présentes dans le biogaz à des concentrations diverses, telles que le diazote N_2, le dioxygène O_2 et de nombreux composés organiques volatils (COV) et composés de soufre réduit total (SRT).

3.1.1 Taux d'enfouissement de matières résiduelles

La durée d'opération prévue est de 36 ans, de 2025 à 2060 inclusivement. Le taux d'enfouissement prévu pour l'agrandissement du LET est de 15 000 t/an de matières résiduelles municipales, excepté pour la dernière année (2060) où le volume résiduel permet d'enfouir 6 000 t/an. Les tonnages historiques de l'ancien LES et du LET existants sont également considérés, puisqu'ils représentent des sources fugitives de biogaz.

Les tonnages enfouis dans les sites existants et le futur agrandissement du LET sont résumés aux tableaux de l'**Annexe A**.

3.1.2 Potentiel méthanogène L_0

Le potentiel méthanogène des matières résiduelles municipales est calculé selon les préconisations du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* du MELCCFP (2022). Le détail des calculs est disponible à l'**Annexe B**.

Le potentiel méthanogène des matières résiduelles municipales enfouies dans l'agrandissement du LET est : **L_0 = 93,3 m³-CH_4/t**. La cinétique de dégradation des matières enfouies est décrite par le facteur *k*. Pour les matières enfouies dans l'agrandissement du LET, la constante de cinétique retenue est ***k* = 0,088 an^{-1}**.

Par ailleurs, selon les préconisations du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre*, plusieurs valeurs des paramètres L_0 et *k* ont été définies pour décrire la génération de méthane dans l'ancien LES et dans le LET existant.

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 biogaz.

3.2 CAPTAGE DU BIOGAZ

Le LET existant est muni d'un réseau de captage du biogaz, relié à une torchère à flamme invisible. Ce système est opéré sur une base volontaire, et n'est exigé ni par le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles, ni par le certificat d'autorisation délivré à la RIDL pour l'opération du site. Le projet de destruction du

biogaz fait par WSP Canada Inc. s'inscrit dans le cadre du RSPEDE [1]. L'aspect volontaire du projet, qui ne doit pas découler d'une quelconque obligation, fait partie des conditions d'admissibilité au programme de crédits compensatoires.

Ainsi, la Régie souhaite démontrer que le projet d'agrandissement du LET se conforme aux normes de qualité de l'air en vigueur et ce, sans avoir recours à un système actif de captage et destruction du biogaz.

En l'absence du projet volontaire de soutirage actif et destruction du biogaz réalisé au site, le LET existant ainsi que l'agrandissement du LET seraient munis d'un recouvrement final avec évents passifs de biogaz. Cette configuration est fictive, et sert à évaluer les impacts potentiels du projet en l'absence d'un système actif de captage du biogaz.

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 au moment de la fin des opérations d'enfouissement. La génération de biogaz ralentit ensuite graduellement. Sur la base des informations présentées ci-haut, un bilan des volumes de biogaz a été établi pour chaque année de la durée de vie du projet. Le bilan des volumes de biogaz, détaillé par année, est joint à l'**Annexe B**. La **Figure 1** suivante présente l'évolution des débits de biogaz générés par les matières enfouies.

[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

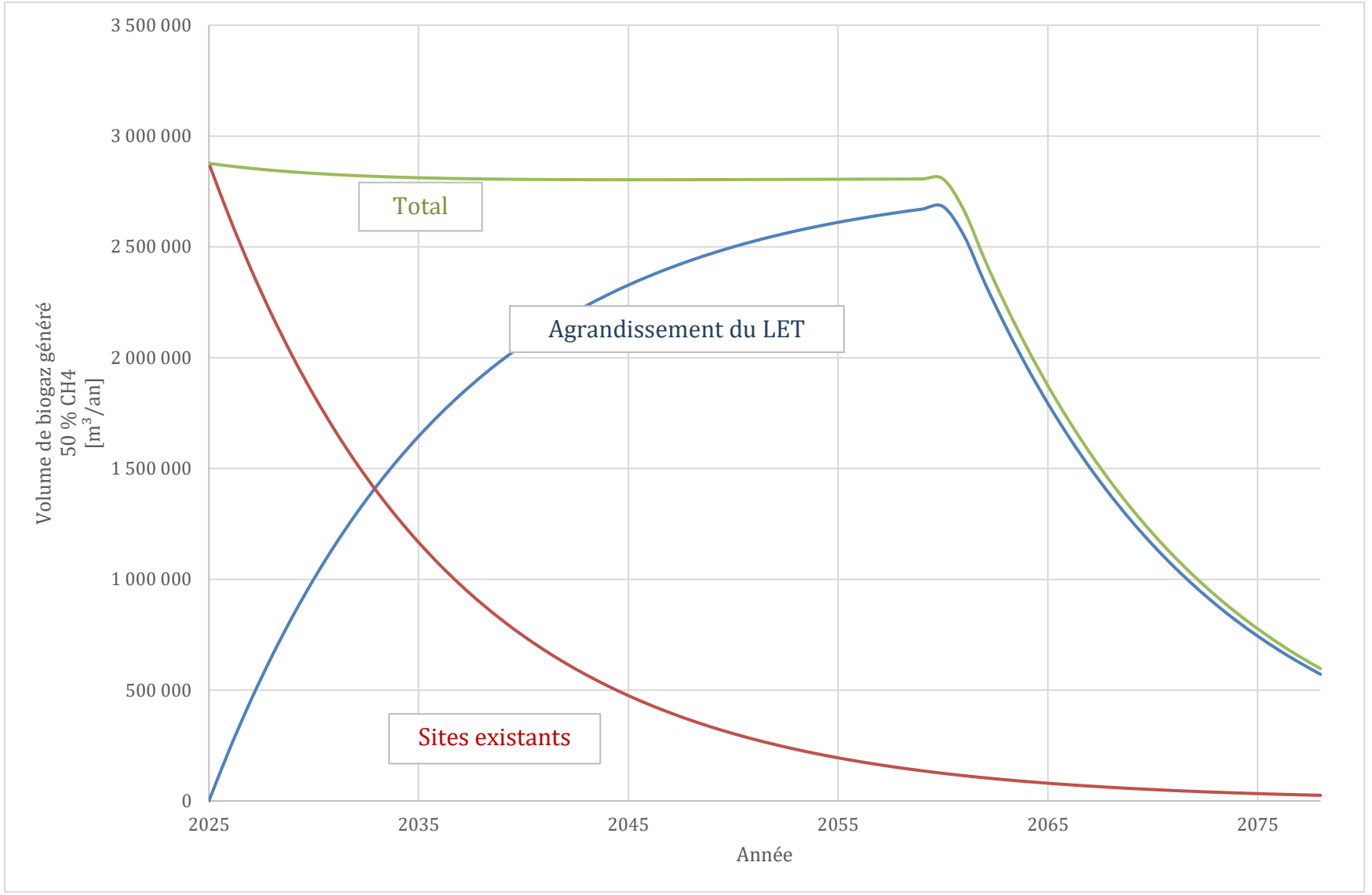


Figure 1 – Bilan des volumes de biogaz de l'agrandissement du LET

4.0 CALCUL DES ÉMISSIONS DE GES

Les émissions de GES du projet sont estimées selon les préconisations du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* du MELCCFP (2022). Les émissions associées au projet sont estimées en calculant les émissions de chaque SPR identifié plus haut. Cette section présente la méthode de calcul pour chaque SPR. Les résultats des calculs sont présentés plus loin à la section 5.0 ainsi qu'à l'**Annexe D**.

4.1 PARAMÈTRES ET HYPOTHÈSES

4.1.1 Potentiels de réchauffement planétaire

Les potentiels de réchauffement planétaire (PRP) considérés pour les GES émis par le projet sont ceux préconisés dans le *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* du MELCC et sont présentés au **Tableau 3**.

Tableau 3 – Potentiel de réchauffement planétaire des GES

Gaz à effet de serre	Potentiel de réchauffement planétaire
	t-CO_2e/t
Dioxyde de carbone (CO_2)	1
Méthane (CH_4)	25
Oxyde nitreux (N_2O)	298

4.1.2 Facteurs d'émission de gaz à effet de serre

Les facteurs d'émission de GES pour la combustion de carburant sont tirés du *Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère* et sont présentés au **Tableau 4**.

Tableau 4 – Facteurs d'émission de GES

Carburant	Facteur d'émission		
	CO_2	CH_4	N_2O
Diesel	2 663 g/l	0,133 g/l	0,40 g/l
Gaz d'enfouissement (portion méthane)	1 556 g/m³	0,037 g/m³	0,033 g/m³

Les facteurs d'émission de GES pour la perte de milieux humides sont tirés du Tableau 4.9 la *Révision 2013 des Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux d'émissions de gaz à effet de serre* (GIEC, 2013) et sont présentés au **Tableau 5**. Le facteur d'émission de CO_2 est calculé en multipliant le facteur d'émission de carbone (0,31 t-C/ha) par le rapport des masses molaires du CO_2 et du carbone (0,31 t-C/ha x 44 g/mol-CO_2 / 12 g/mol-C = 1,14 t-CO_2/ha).

Tableau 5 – Facteurs d'émission de GES pour la perte de milieux humides

Climat	Facteur d'émission		
	CO_2	CH_4	N_2O
Tempéré	0,31 t-C/ha = 1,14 t-CO_2/ha	0,0025 t/ha	0,0028 t/ha

4.1.3 Consommation de diesel par les équipements et les camions de transport

Les taux de consommation de carburant diesel par la machinerie sont inscrits au **Tableau 6** suivant. Les valeurs ont été calculées à partir de la puissance des équipements et les facteurs de charge attendus, selon l'ouvrage *Mining Economics and Strategy* (I.C. Runge, 1998).

Tableau 6 – Consommation de diesel par la machinerie

Équipement	Heures d'opération	Consommation		Puissance	Facteur de charge [1]
	h/an	l/h	l/an	hp	-
Phase de construction					
Pelle mécanique		28.6		246	0.52
Pelle mécanique		28.6		246	0.52
Bouteur		26.4		192	0.62
Moyenne phase de construction		**27.9**			
Phase d'opération					
Bouteur	1 500	26.4	39 624	192	0.62
Chargeur Cat 938M	500	24.6	12 302	188	0.59
Moyenne phase d'opération	**2 000**	**26.0**	**51 925**		
Phase de fermeture					
Pelle mécanique		28.6		246	0.52
Bouteur		26.4		192	0.62
Rétroexcavatrice		12.8		110	0.52
Moyenne phase de fermeture		**22.6**			

[1] IC Runge - Mining Economics and Strategy 1998

Le taux de consommation de diesel des camions de transport routier acheminant des matières résiduelles et des matériaux de recouvrement ainsi que les matériaux et équipements requis pour la construction et la fermeture des cellules est de **32 l/100 km**. Cette valeur reflète la consommation moyenne de camions lourds de type Classe 8, selon une étude de l'agence fédérale américaine *U.S. Energy Information Administration* (EIA, 2019).

4.1.4 Capacité des camions de transport

L'estimation des émissions de GES associées au transport pour les matières résiduelles, les sols et autres matériaux alternatifs de recouvrement ainsi que les matériaux et équipements requis pour la construction et la fermeture des cellules dépend des capacités de chargement des camions qui les transportent. Les calculs réalisés considèrent une capacité de transport de **20 tonnes** par camion.

4.2 PHASE DE CONSTRUCTION

Les émissions de GES considérées pour la phase de construction sont associées à la perte d'espaces forestiers et de milieux humides, à la machinerie sur le chantier lors des travaux d'aménagement des cellules d'enfouissement et au transport routier hors site.

Les heures de machinerie et les quantités de matériaux ont été estimées pour une superficie normalisée de 10 000 m². Les facteurs d'intensité ainsi obtenus ont été appliqués aux superficies construites annuellement.

$$Émission_{GES}[t/an] = Superficie\ [m^2]/10{,}000\ \times\ Q_{diesel}[l/10{,}000\ m^2] \times FE_{GES}\ [g/l] \times 10^{-6}\ [t/g]$$

Le calcul des facteurs d'intensité des travaux de la phase de construction est joint en **Annexe C**.

4.2.1 [SPR 11] Déboisement

Une partie du site du projet est actuellement recouverte d'espaces forestiers qui devront être déboisés pour permettre la construction de certaines cellules de l'agrandissement du LET. Les émissions de CO_2 attribuables au déboisement sont calculées selon les préconisations de la *Révision 2019 des Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux d'émissions de gaz à effet de serre* (GIEC, 2019) suivant un bilan de masse du carbone. L'équation suivante est utilisée :

$$E_{déboisement} = N_H * t_{MSh} * (1 - T_x) * CC * \frac{44}{12}$$

Où : $E_{déboisement}$: Émissions de CO_2 attribuables au déboisement (t-CO_2)
N_H : Superficie déboisée (ha)
t_{MSh} : Matière sèche (t/ha)
T_x : Taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne
CC : Contenu en carbone du bois
$\frac{44}{12}$: Ratio de masse moléculaire du CO_2 par rapport au carbone C

La superficie qui sera déboisée pendant la phase de construction est estimée à **9,96 hectares** ($N_H = 9{,}96\ ha$). La matière sèche totalise 128,9 t/ha ($t_{MSh} = 128{,}9\ t/ha$) selon le tableau 4.7 du document du GIEC. Le taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne est de 0,277 ($T_x = 0{,}277$) selon le tableau 4.4 du document du GIEC. Le contenu en carbone du bois est de 0,47 ($CC = 0{,}47$) selon le tableau 4.3 du document du GIEC.

Pour la totalité des activités de construction, les émissions de GES associées à ce SPR sont de :

- **2 825 t-CO_2**

4.2.2 [SPR 12] Perte de milieux humides

La réalisation du projet nécessite la destruction de milieux humides. Les émissions de GES attribuables à la perte de milieux humides sont calculées selon les préconisations de la *Révision 2019 des Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux d'émissions de gaz à effet de serre* (GIEC, 2019). Les facteurs d'émission du GIEC sont présentés au **Tableau 5**.

La superficie de milieux humides perdus en raison de la réalisation du projet est estimée à **5,38 hectares**.

Pour la totalité des activités de construction, les émissions de GES associées à ce SPR sont de :

- 6,1 t-CO_2, 0,011 t-CH_4 et 0,017 t-N_2O pour un total de **11,5 t-CO_2e**

4.2.3 [SPR 13] Perte nette de séquestration de CO_2

Outre les émissions de CO_2 attribuables au déboisement (voir [SPR 11]), la perte d'une superficie d'espaces forestiers entraîne également une perte nette de capacité de séquestration de carbone, qui serait survenue par la croissance de la biomasse en l'absence de déboisement. La perte nette de séquestration de carbone est calculée selon les préconisations des *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux d'émissions de gaz à effet de serre* (GIEC, 2006) suivant un bilan de masse du carbone. L'équation 2.10 – Tier 1 est utilisée :

$$P_{SEQ_{An}} = N_H * CBA * (1 + T_x) * CC * \frac{44}{12}$$

$$P_{SEQ_{100\ ans}} = 100 * P_{SEQ_{An}}$$

Où : $P_{SEQ_{An}}$: Perte de capacité de séquestration annuelle de CO_2 (t-CO_2/an)
$P_{SEQ_{100\ ans}}$: Perte de capacité de séquestration de CO_2 sur une période de 100 ans (t-CO_2/an)
N_H : Superficie déboisée (ha)
CBA : Taux annuel de croissance de la biomasse aérienne, matière sèche (t/ha)
T_x : Taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne
CC : Contenu en carbone du bois
$\frac{44}{12}$: Ratio de masse moléculaire du CO_2 par rapport au carbone C

La superficie qui sera déboisée pendant la phase de construction est estimée à **9,96 hectares** ($N_H = 9{,}96\ ha$). Le taux annuel de croissance de la biomasse aérienne est de 3,6 t/ha.an ($CBA = 3{,}6\ t/ha.an$) selon le tableau 4.9 du document du GIEC. Le taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne est de 0,277 ($T_x = 0{,}277$) selon le tableau 4.4 du document du GIEC. Le contenu en carbone du bois est de 0,47 ($CC = 0{,}47$) selon le tableau 4.3 du document du GIEC.

Pour la totalité des activités de construction, les émissions de GES associées à ce SPR sont de :

- **7 891 t-CO_2**

4.2.4 [SPR 14] Machinerie sur site

Les activités de construction des cellules d'enfouissement requièrent l'intervention de machinerie : deux pelles mécaniques et un bulldozer.

D'après une estimation de Tetra Tech, les travaux de construction requièrent 1 800 heures de machinerie par 10 000 m² de superficie, soit 50 190 litres de diesel par 10 000 m². Les émissions de GES annuelles pour cette activité sont calculées au prorata des superficies construites annuellement.

Pour la totalité des activités de construction, les émissions de GES associées à ce SPR sont de :

- 969 t-CO_2, 0,048 t-CH_4 et 0,15 t-N_2O, pour un total de **1 014 t-CO_2e**

4.2.5 [SPR 15] Transport de matériaux

Les activités de construction requièrent le transport de matériaux provenant de fournisseurs externes (géosynthétiques, conduites en PEHD, pierre non-calcaire, etc.). Les distances de transport ont été estimées pour chaque 10 000 m² de superficie aménagée, puis appliquées aux superficies construites annuellement.

Une distance de 50 km (aller simple) a été considérée pour le transport des matériaux granulaires et 240 km pour la fourniture de géosynthétiques et autres matériaux requis pour la construction des cellules (depuis la région de Montréal).

Pour la totalité des activités de construction, les émissions de GES associées à ce SPR sont de :

- 362 t-CO_2, 0,018 t-CH_4 et 0,054 t-N_2O pour un total de **379 t-CO_2e**

4.3 PHASE D'EXPLOITATION

Les émissions de GES considérées pour la phase d'exploitation sont associées à la consommation de diesel par la machinerie d'opération, par le transport routier des matières résiduelles et des matériaux de recouvrement vers le LET, ainsi que les émissions de biogaz issues de la biodégradation des matière résiduelles enfouies.

Le bilan annuel des volumes de biogaz (CO_2 biogénique et CH_4) sert de base aux calculs des émissions des SPR associés au biogaz. Le bilan des volumes de biogaz est joint à l'**Annexe B**. Les émissions de biogaz (CO_2 biogénique, CH_4) ont été calculées pour le LES et le LET existants, de même que pour l'agrandissement du LET.

4.3.1 [SPR 21] Machinerie sur site

L'exploitation de l'agrandissement du LET nécessitera l'utilisation de machinerie (voir **Tableau 6)** à hauteur de 2 000 h/an. La consommation de diesel est estimée 51 925 l/an.

Pour la phase d'exploitation du projet, les émissions annuelles de GES associées à ce SPR sont de :

- 4 978 t-CO_2, 0,25 t-CH_4 et 0,75 t-N_2O pour un total de **5 207 t-CO_2e**
- 138 t-CO_2/an, 0,0069 t-CH_4/an et 0,021 t-N_2O/an pour un total de **145 t-CO_2e/an** sur la période d'exploitation

4.3.2 [SPR 22] Émissions de GES de l'agrandissement du LET

La biodégradation des matières résiduelles enfouies entraîne la production de biogaz composé essentiellement de CO_2 biogénique et de CH_4. Les émissions de GES dues à la biodégradation des matières résiduelles varient chaque année selon la progression des opérations d'enfouissement et la cinétique de dégradation des matières enfouies.

En considérant que le site n'est pas muni d'un système de soutirage et destruction du biogaz, la totalité (100 %) du biogaz généré par les matières enfouies est émis à l'atmosphère sous forme de pertes fugitives. Comme cela est discuté à la section 6.0 plus loin dans le rapport, la Régie envisage la mise en service d'un réseau de captage du biogaz dans l'agrandissement du LET. Les émissions de GES calculées pour le projet sont donc surévaluées.

Pour la phase d'exploitation du projet, les émissions de GES associées à ce SPR sont de :

- **62 339 t-CO_2 biogénique** et 22 269 t-CH_4 pour un total de **556 714 t-CO_2e**
- **1 732 t-CO_2 biogénique/an** et 619 t-CH_4/an pour un total de **15 464 t-CO_2e/an** sur la période d'exploitation

Il doit être noté que les émissions de GES exprimées en CO_2e excluent les quantités de CO_2 biogénique.

4.3.3 [SPR 23] Émissions de GES du LES et du LET existants

Les lieux d'enfouissement existants, soient le LES fermé et le LET actuellement en opération, sont responsables d'émissions de GES au même titre que l'agrandissement du LET. Les différentes contributions du LES fermé et du LET actuel ont été compilées dans le SPR 23. Les émissions de GES dues à la biodégradation des matières résiduelles enfouies ont été déterminées selon la même méthode que celle présentée pour le SPR 22 ci-dessus.

Pour la phase d'exploitation du projet, les émissions de GES associées à ce SPR sont de :

- **29 999 t-CO_2 biogénique** et 10 716 t-CH_4 pour un total de **267 909 t-CO_2e**
- **833 t-CO_2e biogénique/an** et 298 t-CH_4/an pour un total de **7 442 t-CO_2e /an** sur la période d'exploitation

Il doit être noté que les émissions de GES exprimées en CO_2e excluent les quantités de CO_2 biogénique.

4.3.4 [SPR 24] Transport des matières résiduelles

La distance moyenne de transport pour les matières résiduelles est estimée à 100 km (aller simple). Selon un tonnage annuel maximal reçu au site de 15 000 t/an, les distances de transport (aller-retour) totalisent 150 000 km/an.

Pour la phase d'exploitation du projet, les émissions de GES associées à ce SPR sont de :

- 4 525 t-CO_2, 0,23 t-CH_4 et 0,68 t-N_2O pour un total de **4 733 t-CO_2e**
- 126 t-CO_2/an, 0,0063 t-CH_4/an et 0,019 t-N_2O/an pour un total de **131 t-CO_2e/an** sur la période d'exploitation

4.3.5 [SPR 25] Transport des matériaux de recouvrement

La distance moyenne de transport pour les matériaux de recouvrement est estimée à 50 km (aller simple). Le tonnage de matériaux de recouvrement est évalué à 25 % de la masse de matières résiduelles enfouies, soit 3 750 t/an. Les distances de transport (aller-retour) totalisent 37 500 km/an.

Pour la phase d'exploitation du projet, les émissions de GES associées à ce SPR sont de :

- 1 131 t-CO_2, 0,056 t-CH_4 et 0,17 t-N_2O pour un total de **1 183 t-CO_2e**
- 31 t-CO_2/an, 0,0016 t-CH_4/an et 0,0047 t-N_2O/an pour un total de **33 t-CO_2e/an** sur la période d'exploitation

4.4 PHASE DE FERMETURE

Les émissions de GES considérées pour la phase de fermeture sont associées à la consommation de diesel par la machinerie sur le chantier lors des travaux de construction du recouvrement final et par le transport routier des matériaux.

Selon une méthode identique à celle suivie pour la phase de construction, les heures de machinerie et les quantités de matériaux ont été estimées pour une superficie normalisée de 10 000 m². Les facteurs d'intensité ainsi obtenus sont appliqués aux superficies réellement fermées chaque année de la durée de vie du site.

$$Émission_{GES}[t/an] = Superficie\ [m^2]/10{,}000\ \times\ Q_{diesel}[10{,}000\ m^2] \times FE_{GES}\ [g/l] \times 10^{-6}\ [t/g]$$

Le calcul des facteurs d'intensité des travaux de fermeture des cellules est joint en **Annexe C**.

4.4.1 [SPR 31] Machinerie sur site

Les activités de fermeture (recouvrement final) des cellules d'enfouissement requièrent l'intervention de machinerie : une pelle mécanique, un bouteur et une rétro-excavatrice. D'après une estimation de Tetra Tech, les travaux de fermeture requièrent 1 800 heures de machinerie par 10 000 m² de superficie, soit 40 697 litres de diesel par 10 000 m². Les émissions de GES annuelles pour cette activité sont calculées au prorata des superficies recouvertes à chaque année.

Pour la totalité des activités de fermeture, les émissions de GES associées à ce SPR sont de :

- 786 t-CO_2, 0,039 t-CH_4 et 0,12 t-N_2O pour un total de **822 t-CO_2e**.

4.4.2 [SPR 32] Transport de matériaux

Les travaux de recouvrement final requièrent le transport de matériaux provenant de fournisseurs externes (géosynthétiques, conduites en PEHD, pierre, etc.). Les distances de transport ont été calculées pour chaque 10 000 m² de superficie aménagée, puis appliquée aux superficies fermées annuellement.

Une distance de 50 km (aller simple) a été considérée pour la mobilisation des équipements et 240 km pour la fourniture des géosynthétiques et autres matériaux requis pour la fermeture des cellules (depuis la région de Montréal).

Pour la totalité des activités de fermeture de cellules d'enfouissement, les émissions de GES associées à ce SPR sont de :

- 217 t-CO_2, 0,011 t-CH_4 et 0,033 t-N_2O pour un total de **227 t-CO_2e**.

4.5 PHASE DE GESTION POSTFERMETURE

Les sources de GES lors de la phase de gestion postfermeture sont essentiellement associées à la gestion du biogaz. Les autres activités considérées jusqu'à présent (transport routier, machinerie) auront cessé en postfermeture. Toutefois, le phénomène de biodégradation des matières résiduelles enfouies se poursuivra, à un rythme qui ralentira graduellement au fil des années.

Conformément aux préconisations du *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* (MELCCFP, 2022), une période de cent (100) ans après la fin des opérations d'enfouissement a été considérée pour la phase de gestion postfermeture, soit de 2061 à 2160 inclusivement.

4.5.1 [SPR 41] Émissions de GES de l'agrandissement du LET

Les émissions de ce SPR ont été calculées de façon identique au SPR 22 (phase d'exploitation).

Pour la phase de gestion postfermeture du projet, les émissions de GES associées à ce SPR sont de :

- **28 309 t-CO_2 biogénique** et 10 113 t-CH_4 pour un total de **252 815 t-CO_2e**
- **283 t-CO_2 biogénique/an** et 101 t-CH_4/an pour un total de **2 528 t-CO_2e/an** sur la période de gestion postfermeture

Il doit être noté que les émissions de GES exprimées en CO_2e excluent les quantités de CO_2 biogénique.

4.5.2 [SPR 44] Émissions de GES du LES et du LET existant

Les émissions de ce SPR sont calculées de façon identique au SPR 23 (phase d'exploitation). Pour la phase de gestion postfermeture du projet, les émissions de GES associées à ce SPR sont de :

- **1 259 t-CO_2 biogénique** et 450 t-CH_4 pour un total de **11 242 t-CO_2e**
- **12,6 t-CO_2 biogénique/an** et 4,5 t-CH_4/an pour un total de **112 t-CO_2e/an** sur la période de gestion postfermeture

Il doit être noté que les émissions de GES exprimées en CO_2e excluent les quantités de CO_2 biogénique.

5.0 BILAN DES ÉMISSIONS DE GES DU PROJET

Le bilan des émissions de GES du projet, détaillé par année entre le début des activités de construction et la fin de la période de gestion postfermeture, est joint à l'**Annexe D**. Le **Tableau 7** présente un résumé des émissions totales du projet, détaillées par phase, tandis que le **Tableau 8** présente les émissions moyennes annuelles du projet, compte tenu de la durée de chaque phase.

Enfin, rappelons que le bilan des émissions de GES du projet a été établi en considérant qu'aucun système de captage et destruction du biogaz n'est en place au LET de Mont-Laurier. Ceci est fait pour évaluer l'impact du projet en l'absence d'un tel système, de façon à permettre la réalisation de projets de crédits compensatoires dans le cadre du RSPEDE dont l'admissibilité est dépendante de leur caractère volontaire.

Tableau 7 – Bilan des émissions de GES du Projet

Phase	CO_2 biogénique	CO_2	CH_4	N_2O	GES Excluant CO_2 biog.
	t	*t*	*t*	*t*	*t-CO_2e*
Construction	**0**	12 059	0.07	0.20	**12 121**
Opération	**92 338**	10 634	32 985	1.60	**835 747**
Fermeture	**0**	1 003	0.05	0.15	**1 050**
Sous-total	**92 338**	23 697	32 986	1.95	**848 917**
Postfermeture	**29 568**	0	10 562	0	**264 058**
Total	**121 906**	**23 697**	**43 548**	**1.95**	**1 112 975**

Tableau 8 – Bilan des émissions moyennes annuelles de GES du Projet

Phase	Période	Durée	CO_2 biogénique	CO_2	CH_4	N_2O	GES Excluant CO_2 biog.
		an	*t/an*	*t/an*	*t/an*	*t/an*	*t-CO_2e/an*
Construction	2025 à 2060	36	**0**	335.0	0.002	0.006	**337**
Exploitation		36	**2 565**	295	916	0.04	**23 215**
Fermeture		36	**0**	27.9	0.001	0.004	**29**
Sous-total	2025 à 2060	36	**2 565**	658	916	0.05	**23 581**
Postfermeture	2061 à 2160	100	**296**	0	106	0	**2 641**
Total	**2025 à 2160**	**136**	**896**	174	320	0.01	**8 184**

6.0 STRATÉGIE DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES

Il est important de rappeler que le LET existant est muni d'un réseau de captage du biogaz, relié à une torchère à flamme invisible. Ce système est opéré sur une base volontaire, et n'est exigé ni par le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles, ni par le certificat d'autorisation délivré à la RIDL pour l'opération du site. Le projet de destruction du biogaz fait par WSP Canada Inc. s'inscrit dans le cadre du RSPEDE[2]. L'aspect volontaire du projet, qui ne doit pas découler d'une quelconque obligation, fait partie des conditions d'admissibilité au programme de crédits compensatoires.

Ainsi, la Régie souhaite évaluer l'impact du projet d'agrandissement du LET en l'absence d'un système actif de captage et destruction du biogaz. C'est la raison pour laquelle l'inventaire des émissions de GES considère que la totalité (100 %) du biogaz généré par les matières enfouies est émise à l'atmosphère.

En réalité, le LET existant est muni d'un système de captage et d'une torchère à flamme invisible, opérés sur une base volontaire, et la Régie et ses partenaires évaluent la possibilité d'implanter un système similaire sur le futur agrandissement du LET.

Dans l'éventualité où les biogaz de l'agrandissement du LET étaient collectés et détruits par une torchère à flamme invisible, les émissions de GES du projet seraient significativement plus faibles. L'opération d'un réseau de captage dans le LET existant et l'agrandissement du LET permettrait la destruction de 28 964 tonnes de méthane sur la durée de vie du projet, soit 213 t-CH_4/an sur 136 ans.

Les réductions de GES permises par ce système s'élèveraient à :

- **724 095 t-CO_2e** au total sur la durée de vie du projet, ou **5 324 t-CO_2e/an** sur 136 ans;
  - Dont **490 211 t-CO_2e** durant la phase d'opération, ou **13 617 t-CO_2e/an** sur 36 ans;
  - Et **233 884 t-CO_2e** durant la phase de gestion postfermeture, ou **2 339 t-CO_2e/an** sur 100 ans.

7.0 INCERTITUDE

L'incertitude des émissions de GES du projet a été déterminée à l'aide de l'équation 6.3 des *Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux* (GIEC, 2020) :

$$U_{total} = \frac{\sqrt{(U_1 * x_1)^2 + (U_2 * x_2)^2 + \cdots + (U_n * x_n)^2}}{x_1 + x_2 + \cdots + x_n} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(U_i * x_i)^2}}{\sum_{i=1}^{n} x_i}$$

Où U_{total} : Pourcentage d'incertitude des émissions de GES du projet [t-CO_2e]
U_i : Pourcentage d'incertitude du SPR i
x_i : Quantité d'émission de GES du SPR i [t-CO_2e]
i : SPR (compris entre 1 et n)
n : Nombre de SPR

L'estimation des émissions de GES du projet est sujette à un **degré d'incertitude moyennement élevé**. Le **Tableau 9** présente les incertitudes estimées.

[2] Q-2, r. 46.1 - Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre

Tableau 9 – Incertitude sur les émissions de GES du projet

Activité	Unité	Degré d'incertitude	U_i	Quantité (x_i)	
				Émissions de GES	Émissions de CO_2 biogén.
[SPR 11] Déboisement	t-CO_2e	Moyen	10%	2 825	0
[SPR 12] Perte de milieux humides	t-CO_2e	Moyen	10%	12	0
[SPR 13] Perte nette de séquestration du CO_2	t-CO_2e	Moyen	10%	7 891	0
[SPR 14] Machinerie sur site	t-CO_2e	Faible	5%	1 014	0
[SPR 15] Transport de matériaux	t-CO_2e	Moyen	10%	379	0
Sous-total Construction	**t-CO_2e**			**12 121**	**0**
Incertitude	**%**			**6.9%**	**0%**
	t-CO_2e			**841**	**0**
Exploitation					
[SPR 21] Machinerie sur site	t-CO_2e	Faible	5%	5 207	0
[SPR 22] Émissions de GES de l'agrandissement du LET	t-CO_2e	Moyennement élevé	20%	556 714	62 339
[SPR 23] Émissions de GES du LES et du LET existant	t-CO_2e	Moyennement élevé	20%	267 909	29 999
[SPR 24] Transport des matières résiduelles	t-CO_2e	Moyen	10%	4 733	0
[SPR 25] Transport des matériaux de recouvrement	t-CO_2e	Moyen	10%	1 183	0
Sous-total Exploitation	**t-CO_2e**			**835 747**	**92 338**
Incertitude totale	**%**			**14.8%**	**15.0%**
	t-CO_2e			**123 566**	**13 836**
Fermeture					
[SPR 31] Machinerie sur site	t-CO_2e	Faible	5%	822	0
[SPR 32] Transport de matériaux	t-CO_2e	Moyen	10%	227	0
Sous-total Fermeture	**t-CO_2e**			**1 050**	**0**
Écart maximal	**%**			**4.5%**	**0%**
	t-CO_2e			**47**	**0**
Gestion postfermeture					
[SPR 41] Émissions de GES de l'agrandissement du LET	t-CO_2e	Moyennement élevé	20%	252 815	28 309
[SPR 42] Émissions de GES du LES et du LET existant	t-CO_2e	Moyennement élevé	20%	11 242	1 259
Sous-total Postfermeture	**t-CO_2e**			**264 058**	**29 568**
Écart maximal	**%**			**19.2%**	**19.2%**
	t-CO_2e			**50 613**	**5 667**
Émissions totales du projet					
Total Projet	**t-CO_2e**			**1 112 975**	**121 906**
Écart maximal	**%**			**15.7%**	**16.0%**
	t-CO_2e			**175 066**	**19 504**

8.0 PLAN DE SURVEILLANCE DES GES ET GESTION DES DONNÉES

Un programme de surveillance a été établi de façon préliminaire. Des modifications pourraient y être apportées à la suite du démarrage du projet. La méthode proposée pour le suivi et l'inventaire des émissions de GES repose essentiellement sur un suivi des activités contrôlées ou associées aux opérations du LET de Mont-Laurier, incluant :

- Enfouissement des matières résiduelles ;
- Opérations de la machinerie pour les travaux de construction et fermeture des cellules ;
- Transport des matières résiduelles et des matériaux de recouvrement vers le LET ;
- Transport des matériaux pour la construction et la fermeture des cellules.

Les rôles et responsabilités de la gestion des renseignements seront partagés entre les responsables du LET (collecte, compilation et archivage des données d'opération) et les tiers experts en charge du traitement et de l'interprétation de ces données (traitement des données et inventaire des émissions de GES).

Le **Tableau 10** présente le plan de surveillance proposé pour le projet.

Tableau 10 – Plan de surveillance des GES du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier

Paramètre	Objectif	Unité	Méthode de suivi	Fréquence de suivi	Méthode d'archivage	Assurance et contrôle de la qualité
Phases de construction et de fermeture						
Carburant consommé par la machinerie	Mesurer la quantité de carburant utilisée pour les travaux de construction et de fermeture	Litres	Suivi auprès des sous-traitants	Suivi mensuel avec compilation annuelle	Électronique	Contrevérification selon les superficies de cellules construites et ouvertes
Distance de transport routier	Mesurer les distances parcourues par les camions de transport routier (agrégats, conduites, géosynthétiques…)	Kilomètres	Registre des réceptions ou bordereaux de livraison des matériaux	À chaque réception	Électronique	Contrevérification selon distances et quantités théoriques
Phase d'exploitation						
Quantités de matières enfouies dans le LET	Mesurer le taux annuel d'enfouissement	Tonnes	Registre des pesées des camions de matières résiduelles	À chaque pesée	Électronique	Rapport de déclaration annuelle, qui fait l'objet d'une vérification par un tiers expert
Distance de transport des matières résiduelles et des matériaux de recouvrement vers le LET	Mesurer les distances parcourues par les camions pour le transport	Kilomètres	Registre des pesées des camions	À chaque pesée	Électronique	Vérification du bilan de masse des intrants
Carburant consommé par la machinerie	Mesurer la quantité de carburant utilisée par les machines opérant sur le LET	Litres	Suivi des achats de diesel	Suivi mensuel avec compilation annuelle	Électronique	Contrevérification selon le nombre d'heures de travail
Débit de soutirage du biogaz [Si applicable]	Mesurer la quantité de biogaz soutirée du site et détruite par combustion dans une torchère [Si applicable]	Mètres cubes	Instrumentation	Suivi en continu avec compilation annuelle	Électronique	Contrevérification selon le totalisateur du débitmètre de la torchère
Composition du biogaz [Si applicable]	Mesurer le taux de CH_4 du biogaz soutiré du site pour destruction [Si applicable]	% CH_4 (v/v)	Instrumentation	Suivi en continu avec compilation annuelle	Électronique	Contrevérification selon valeurs historiques
Phase postfermeture						
Débit de soutirage du biogaz [Si applicable]	Mesurer la quantité de biogaz soutirée du site et détruite par combustion dans une torchère [Si applicable]	Mètres cubes	Instrumentation	Suivi en continu avec compilation annuelle	Électronique	Contrevérification selon le totalisateur du débitmètre de la torchère
Composition du biogaz [Si applicable]	Mesurer le taux de CH_4 du biogaz soutiré du site pour destruction [Si applicable]	% CH_4 (v/v)	Instrumentation	Suivi en continu avec compilation annuelle	Électronique	Contrevérification selon valeurs historiques

9.0 CONCLUSION

Le présent rapport vise à estimer les émissions de GES attribuables au projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier. Les émissions de GES ont été calculées pour les phases de construction, d'exploitation, de fermeture et de gestion postfermeture sur la durée de vie du projet, soit sur une durée de 36 ans pour la phase active et sur une durée de 100 ans pour la phase de gestion postfermeture. Le degré d'incertitude de l'estimation des émissions de GES est moyennement élevé.

Le LET existant est muni d'un réseau de captage du biogaz, relié à une torchère à flamme invisible. Ce système est opéré sur une base volontaire. Le projet de destruction du biogaz fait par WSP Canada Inc. s'inscrit dans le cadre du RSPEDE[3]. L'aspect volontaire du projet, qui ne doit pas découler d'une quelconque obligation, fait partie des conditions d'admissibilité au programme de crédits compensatoires. Également, la Régie et ses partenaires évaluent la possibilité d'implanter un système similaire le futur agrandissement du LET. Ainsi, la Régie souhaite évaluer l'impact du projet d'agrandissement du LET en l'absence d'un système actif de captage et destruction du biogaz. C'est la raison pour laquelle l'inventaire des émissions de GES considère que la totalité (100 %) du biogaz généré par les matières enfouies est émise à l'atmosphère.

Les émissions de GES sur la durée de vie du projet totalisent **1 112 975 t-CO_2e** (excluant CO_2 biogénique), auxquelles s'ajoutent **121 906 t-CO_2 biogénique** associées aux émissions de biodégradation de la biomasse:

- Phase active du projet : émissions moyennes annuelles de **23 581 t-CO_2e/an** et **2 565 t-CO_2 biogénique/an**
- Phase de gestion postfermeture : **2 641 t-CO_2e/an** et **296 t-CO_2 biogénique/an**

L'opération d'un système de captage et de destruction du biogaz dans le LET existant et l'agrandissement du LET permettrait de réduire les émissions de GES du site de 724 095 t-CO_2e, soit une réduction de près de 65 %.

Les émissions de GES du projet sont principalement réalisées durant la phase d'exploitation, qui représente 75 % des émissions totales sur la durée de vie du projet. La phase de gestion postfermeture représente 24 % des émissions de GES du projet. Les phases de construction et de fermeture des cellules représentent 1 % des émissions totales du projet.

L'estimation des émissions de GES du projet présente un degré d'incertitude moyennement élevé.

[3] Q-2, r. 46.1 - Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre

BIBLIOGRAPHIE

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. 2022. *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre*

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

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

Groupement international d'experts sur le climat (GIEC). 2013. *Révision 2013 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 7 « Terres humides »*

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. *Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux*

I.C. Runge. SME, 1998. *Mining Economics and Strategy*

U.S. EIA (2019). *Annual Energy Outlook 2019*. *Table: "Transportation Sector Key Indicators and Delivered Energy Consumption"*

ANNEXE A – TAUX D'ENFOUISSEMENT DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

Tetra Tech QI inc. 715-43955TT
2023/11/06 rév.1 Guillaume Nachin, ing. M.Ing

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier

Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET

Tonnages enfouis

Taux d'enfouissement de matières résiduelles
Agrandissement du LET de Mont-Laurier

Année	Agrandissement du LET
	t/an
2025	15 000
2026	15 000
2027	15 000
2028	15 000
2029	15 000
2030	15 000
2031	15 000
2032	15 000
2033	15 000
2034	15 000
2035	15 000
2036	15 000
2037	15 000
2038	15 000
2039	15 000
2040	15 000
2041	15 000
2042	15 000
2043	15 000
2044	15 000
2045	15 000
2046	15 000
2047	15 000
2048	15 000
2049	15 000
2050	15 000
2051	15 000
2052	15 000
2053	15 000
2054	15 000
2055	15 000
2056	15 000
2057	15 000
2058	15 000
2059	15 000
2060	6 000

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

Année	Lieu d'enfouissement sanitaire (LES)	Lieu d'enfouissement technique (LET)
	t/an	*t/an*
1988	10 000	
1989	10 000	
1990	10 000	
1991	10 000	
1992	10 000	
1993	10 000	
1994	27 479	
1995	33 099	
1996	13 910	
1997	11 920	
1998	11 854	
1999	13 290	
2000	13 743	
2001	14 685	
2002	13 742	
2003	13 908	
2004	14 832	
2005	15 295	
2006	16 402	
2007	15 083	
2008	15 000	
2009		12 562
2010		18 450
2011		18 279
2012		19 157
2013		17 802
2014		14 855
2015		14 203
2016		13 073
2017		12 278
2018		11 217
2019		12 220
2020		12 905
2021		12 905
2022		12 905
2023		12 905
2024		12 905

Note : Tonnage estimé

ANNEXE B – BILAN DES VOLUMES DE BIOGAZ

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Mont-Laurier

Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET

Paramètres

Paramètre	Valeur	Unité	Commentaire
Taux de méthane	50%	v/v	Hypothèse
Taux d'oxydation par les bactéries des sols de recouvrement	10%	v/v	Règlement Q-2, r. 35.5 du MELCC
Taux de captage (ancien LES)	0%	v/v	Pas de captage
Taux de captage (LET existant)	90%	v/v	Géomembrane, puits verticaux
Taux de captage (agrandissement du LET)	**Variable**		Calculé selon la progression des ouvertures/fermetures de cellules et la mise en service du réseau de captage de biogaz

Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET

Année	Tonnage enfoui	Efficacité du captage du biogaz			Biogaz généré (50% de méthane)				Biogaz oxydé par les bactéries des sols de recouvrement (50% de méthane)				Biogaz collecté ou émis par les évents (50% de méthane)				Émissions fugitives de biogaz à la surface (50% de méthane)			
	Agrandissement du LET	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	Total	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	Total	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	Total	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	Total
	t/an	*v/v*	*v/v*	*v/v*	*m³/an*	*m³/an*	*m³/an*	*m³/an*	*m³/an*	*m³/an*	*m³/an*	*m³/an*	*m³/an*	*m³/an*	*m³/an*	*m³/an*	*m³/an*	*m³/an*	*m³/an*	*m³/an*
2025	15 000	0%	90%	0%	767 541	2 109 252	0	*2 876 793*	76 754	0	0	*76 754*	0	1 898 327	0	*1 898 327*	690 787	210 925	0	*901 712*
2026	15 000	0%	90%	0%	706 581	1 921 428	236 824	*2 864 833*	70 658	0	23 682	*94 341*	0	1 729 285	0	*1 729 285*	635 923	192 143	213 142	*1 041 208*
2027	15 000	0%	90%	0%	650 478	1 750 368	453 699	*2 854 544*	65 048	0	45 370	*110 418*	0	1 575 331	0	*1 575 331*	585 430	175 037	408 329	*1 168 796*
2028	15 000	0%	90%	0%	598 842	1 594 572	652 304	*2 845 718*	59 884	0	65 230	*125 115*	0	1 435 115	0	*1 435 115*	538 958	159 457	587 073	*1 285 489*
2029	15 000	0%	90%	0%	551 318	1 452 675	834 179	*2 838 172*	55 132	0	83 418	*138 550*	0	1 307 408	0	*1 307 408*	496 186	145 268	750 761	*1 392 214*
2030	15 000	0%	90%	12%	507 576	1 323 435	1 000 732	*2 831 743*	50 758	0	86 490	*137 247*	0	1 191 091	111 684	*1 302 776*	456 818	132 343	802 558	*1 391 720*
2031	15 000	0%	90%	12%	467 315	1 205 719	1 153 256	*2 826 290*	46 731	0	99 672	*146 403*	0	1 085 147	128 707	*1 213 854*	420 583	120 572	924 877	*1 466 033*
2032	15 000	0%	90%	12%	430 257	1 098 499	1 292 931	*2 821 686*	43 026	0	111 744	*154 769*	0	988 649	144 295	*1 132 943*	387 231	109 850	1 036 893	*1 533 973*
2033	15 000	0%	90%	12%	396 145	1 000 835	1 420 840	*2 817 820*	39 615	0	122 798	*162 413*	0	900 751	158 570	*1 059 321*	356 531	100 083	1 139 472	*1 596 086*
2034	15 000	0%	90%	42%	364 746	911 874	1 537 974	*2 814 595*	36 475	0	82 025	*118 500*	0	820 687	611 498	*1 432 185*	328 272	91 187	844 450	*1 263 909*
2035	15 000	0%	90%	35%	335 843	830 840	1 645 241	*2 811 923*	33 584	0	100 542	*134 127*	0	747 756	540 644	*1 288 400*	302 259	83 084	1 004 054	*1 389 397*
2036	15 000	0%	90%	41%	309 237	757 023	1 743 471	*2 809 731*	30 924	0	94 599	*125 523*	0	681 320	678 786	*1 360 106*	278 313	75 702	970 086	*1 324 102*
2037	15 000	0%	90%	41%	284 744	689 780	1 833 427	*2 807 951*	28 474	0	99 480	*127 955*	0	620 802	713 808	*1 334 610*	256 270	68 978	1 020 139	*1 345 387*
2038	15 000	0%	90%	42%	262 197	628 523	1 915 805	*2 806 525*	26 220	0	102 034	*128 254*	0	565 671	762 995	*1 328 666*	235 977	62 852	1 050 776	*1 349 606*
2039	15 000	0%	90%	42%	241 440	572 719	1 991 244	*2 805 403*	24 144	0	106 052	*130 196*	0	515 447	793 039	*1 308 487*	217 296	57 272	1 092 152	*1 366 721*
2040	15 000	0%	90%	52%	222 331	521 882	2 060 327	*2 804 540*	22 233	0	87 728	*109 961*	0	469 694	1 019 404	*1 489 098*	200 098	52 188	953 195	*1 205 481*
2041	15 000	0%	90%	52%	204 739	475 567	2 123 591	*2 803 897*	20 474	0	90 422	*110 896*	0	428 011	1 050 706	*1 478 716*	184 265	47 557	982 464	*1 214 285*
2042	15 000	0%	90%	52%	188 542	433 373	2 181 526	*2 803 441*	18 854	0	92 889	*111 743*	0	390 035	1 079 371	*1 469 406*	169 688	43 337	1 009 267	*1 222 292*
2043	15 000	0%	90%	46%	173 630	394 930	2 234 581	*2 803 141*	17 363	0	109 246	*126 609*	0	355 437	977 654	*1 333 091*	156 267	39 493	1 147 681	*1 343 441*
2044	15 000	0%	90%	62%	159 901	359 906	2 283 166	*2 802 972*	15 990	0	71 032	*87 022*	0	323 915	1 371 523	*1 695 438*	143 911	35 991	840 611	*1 020 512*
2045	15 000	0%	90%	56%	147 260	327 995	2 327 658	*2 802 913*	14 726	0	88 930	*103 656*	0	295 195	1 245 060	*1 540 255*	132 534	32 799	993 668	*1 159 001*
2046	15 000	0%	90%	60%	135 621	298 920	2 368 403	*2 802 943*	13 562	0	78 160	*91 722*	0	269 028	1 380 993	*1 650 021*	122 059	29 892	909 249	*1 061 200*
2047	15 000	0%	90%	60%	124 904	272 428	2 405 715	*2 803 047*	12 490	0	79 391	*91 882*	0	245 186	1 402 750	*1 647 935*	112 414	27 243	923 574	*1 063 230*
2048	15 000	0%	90%	68%	115 037	248 290	2 439 884	*2 803 210*	11 504	0	60 598	*72 101*	0	223 461	1 609 524	*1 832 985*	103 533	24 829	769 762	*898 124*
2049	15 000	0%	90%	68%	105 951	226 295	2 471 174	*2 803 421*	10 595	0	61 375	*71 970*	0	203 666	1 630 166	*1 833 831*	95 356	22 630	779 634	*897 619*
2050	15 000	0%	90%	63%	97 584	206 254	2 499 829	*2 803 667*	9 758	0	75 072	*84 830*	0	185 628	1 526 924	*1 712 553*	87 826	20 625	897 833	*1 006 284*
2051	15 000	0%	90%	63%	89 880	187 991	2 526 070	*2 803 941*	8 988	0	75 860	*84 848*	0	169 192	1 542 953	*1 712 145*	80 892	18 799	907 257	*1 006 949*
2052	15 000	0%	90%	63%	82 786	171 349	2 550 100	*2 804 236*	8 279	0	76 582	*84 860*	0	154 214	1 557 631	*1 711 845*	74 507	17 135	915 888	*1 007 530*
2053	15 000	0%	90%	63%	76 253	156 184	2 572 106	*2 804 544*	7 625	0	77 242	*84 868*	0	140 566	1 571 072	*1 711 638*	68 628	15 618	923 792	*1 008 038*
2054	15 000	0%	90%	76%	70 237	142 364	2 592 259	*2 804 860*	7 024	0	40 903	*47 926*	0	128 128	1 933 905	*2 062 033*	63 213	14 236	617 451	*694 901*
2055	15 000	0%	90%	76%	64 697	129 770	2 610 713	*2 805 180*	6 470	0	41 194	*47 664*	0	116 793	1 947 673	*2 064 466*	58 227	12 977	621 847	*693 051*
2056	15 000	0%	90%	79%	59 594	118 293	2 627 613	*2 805 501*	5 959	0	32 907	*38 867*	0	106 463	2 042 781	*2 149 244*	53 635	11 829	551 926	*617 390*
2057	15 000	0%	90%	79%	54 896	107 833	2 643 090	*2 805 818*	5 490	0	33 101	*38 591*	0	97 050	2 054 812	*2 151 862*	49 406	10 783	555 176	*615 366*
2058	15 000	0%	90%	78%	50 568	98 300	2 657 263	*2 806 131*	5 057	0	35 540	*40 597*	0	88 470	2 043 967	*2 132 437*	45 511	9 830	577 755	*633 096*
Fin des opérations	2059	15 000	0%	90%	78%	46 583	89 612	2 670 241	*2 806 436*	4 658	0	35 714	*40 372*	0	80 651	2 053 951	*2 134 601*	41 925	8 961	580 577	*631 463*
d'enfouissement	2060	6 000	0%	90%	90%	42 912	81 693	2 682 127	*2 806 732*	4 291	0	0	*4 291*	0	73 524	2 413 914	*2 487 438*	38 621	8 169	268 213	*315 003*
	2061		0%	90%	90%	39 532	74 476	2 550 917	*2 664 924*	3 953	0	0	*3 953*	0	67 028	2 295 825	*2 362 853*	35 578	7 448	255 092	*298 118*
	2062		0%	90%	90%	36 418	67 898	2 336 030	*2 440 345*	3 642	0	0	*3 642*	0	61 108	2 102 427	*2 163 535*	32 776	6 790	233 603	*273 169*
	2063		0%	90%	90%	33 550	61 902	2 139 244	*2 234 697*	3 355	0	0	*3 355*	0	55 712	1 925 320	*1 981 032*	30 195	6 190	213 924	*250 310*
	2064		0%	90%	90%	30 909	56 437	1 959 036	*2 046 382*	3 091	0	0	*3 091*	0	50 793	1 763 133	*1 813 926*	27 818	5 644	195 904	*229 365*
	2065		0%	90%	90%	28 476	51 456	1 794 009	*1 873 940*	2 848	0	0	*2 848*	0	46 310	1 614 608	*1 660 918*	25 628	5 146	179 401	*210 174*
	2066		0%	90%	90%	26 234	46 915	1 642 883	*1 716 033*	2 623	0	0	*2 623*	0	42 223	1 478 595	*1 520 818*	23 611	4 691	164 288	*192 591*
	2067		0%	90%	90%	24 170	42 776	1 504 488	*1 571 434*	2 417	0	0	*2 417*	0	38 498	1 354 039	*1 392 538*	21 753	4 278	150 449	*176 480*
	2068		0%	90%	90%	22 269	39 003	1 377 751	*1 439 023*	2 227	0	0	*2 227*	0	35 102	1 239 976	*1 275 079*	20 042	3 900	137 775	*161 717*
	2069		0%	90%	90%	20 517	35 563	1 261 691	*1 317 771*	2 052	0	0	*2 052*	0	32 007	1 135 522	*1 167 529*	18 465	3 556	126 169	*148 191*
	2070		0%	90%	90%	18 904	32 428	1 155 407	*1 206 738*	1 890	0	0	*1 890*	0	29 185	1 039 866	*1 069 051*	17 013	3 243	115 541	*135 797*
	2071		0%	90%	90%	17 417	29 569	1 058 077	*1 105 063*	1 742	0	0	*1 742*	0	26 612	952 269	*978 881*	15 676	2 957	105 808	*124 440*
	2072		0%	90%	90%	16 048	26 963	968 945	*1 011 957*	1 605	0	0	*1 605*	0	24 267	872 051	*896 318*	14 443	2 696	96 895	*114 034*
	2073		0%	90%	90%	14 787	24 588	887 322	*926 697*	1 479	0	0	*1 479*	0	22 129	798 590	*820 719*	13 308	2 459	88 732	*104 499*
	2074		0%	90%	90%	13 625	22 422	812 575	*848 622*	1 362	0	0	*1 362*	0	20 180	731 317	*751 497*	12 262	2 242	81 257	*95 762*
	2075		0%	90%	90%	12 554	20 447	744 124	*777 126*	1 255	0	0	*1 255*	0	18 402	669 712	*688 114*	11 299	2 045	74 412	*87 756*
	2076		0%	90%	90%	11 568	18 647	681 440	*711 655*	1 157	0	0	*1 157*	0	16 782	613 296	*630 078*	10 411	1 865	68 144	*80 420*
	2077		0%	90%	90%	10 660	17 005	624 036	*651 701*	1 066	0	0	*1 066*	0	15 305	561 632	*576 937*	9 594	1 701	62 404	*73 698*
	2078		0%	90%	90%	9 823	15 509	571 468	*596 799*	982	0	0	*982*	0	13 958	514 321	*528 279*	8 840	1 551	57 147	*67 538*
	2079		0%	90%	90%	9 052	14 144	523 328	*546 523*	905	0	0	*905*	0	12 730	470 995	*483 725*	8 146	1 414	52 333	*61 894*
	2080		0%	90%	90%	8 341	12 900	479 243	*500 484*	834	0	0	*834*	0	11 610	431 319	*442 929*	7 507	1 290	47 924	*56 721*
	2081		0%	90%	90%	7 686	11 765	438 872	*458 324*	769	0	0	*769*	0	10 589	394 985	*405 573*	6 918	1 177	43 887	*51 982*
	2082		0%	90%	90%	7 083	10 731	401 902	*419 716*	708	0	0	*708*	0	9 657	361 712	*371 369*	6 375	1 073	40 190	*47 638*
	2083		0%	90%	90%	6 528	9 787	368 046	*384 361*	653	0	0	*653*	0	8 808	331 241	*340 050*	5 875	979	36 805	*43 658*
	2084		0%	90%	90%	6 016	8 927	337 042	*351 985*	602	0	0	*602*	0	8 034	303 338	*311 372*	5 414	893	33 704	*40 011*

Année	Tonnage enfoui	Efficacité du captage du biogaz			Biogaz généré (50% de méthane)				Biogaz oxydé par les bactéries des sols de recouvrement (50% de méthane)				Biogaz collecté ou émis par les évents (50% de méthane)				Émissions fugitives de biogaz à la surface (50% de méthane)			
	Agrandissement du LET	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	Total	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	Total	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	Total	LES (existant)	LET (existant)	Agrandissement du LET	Total
	t/an	v/v	v/v	v/v	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an
2085		0%	90%	90%	5 544	8 142	308 650	*322 336*	554	0	0	*554*	0	7 328	277 785	*285 113*	4 989	814	30 865	*36 669*
2086		0%	90%	90%	5 109	7 427	282 650	*295 186*	511	0	0	*511*	0	6 684	254 385	*261 069*	4 598	743	28 265	*33 606*
2087		0%	90%	90%	4 709	6 775	258 839	*270 323*	471	0	0	*471*	0	6 097	232 956	*239 053*	4 238	677	25 884	*30 799*
2088		0%	90%	90%	4 340	6 180	237 035	*247 554*	434	0	0	*434*	0	5 562	213 332	*218 893*	3 906	618	23 704	*28 227*
2089		0%	90%	90%	3 999	5 637	217 067	*226 704*	400	0	0	*400*	0	5 073	195 361	*200 434*	3 600	564	21 707	*25 870*
2090		0%	90%	90%	3 686	5 142	198 782	*207 610*	369	0	0	*369*	0	4 628	178 904	*183 532*	3 317	514	19 878	*23 710*
2091		0%	90%	90%	3 397	4 691	182 037	*190 125*	340	0	0	*340*	0	4 222	163 833	*168 055*	3 058	469	18 204	*21 730*
2092		0%	90%	90%	3 131	4 279	166 702	*174 113*	313	0	0	*313*	0	3 851	150 032	*153 883*	2 818	428	16 670	*19 916*
2093		0%	90%	90%	2 886	3 904	152 659	*159 449*	289	0	0	*289*	0	3 514	137 393	*140 907*	2 597	390	15 266	*18 254*
2094		0%	90%	90%	2 660	3 562	139 799	*146 021*	266	0	0	*266*	0	3 205	125 819	*129 025*	2 394	356	13 980	*16 730*
2095		0%	90%	90%	2 452	3 249	128 023	*133 724*	245	0	0	*245*	0	2 924	115 220	*118 145*	2 207	325	12 802	*15 334*
2096		0%	90%	90%	2 260	2 964	117 238	*122 462*	226	0	0	*226*	0	2 668	105 514	*108 182*	2 034	296	11 724	*14 054*
2097		0%	90%	90%	2 083	2 705	107 362	*112 150*	208	0	0	*208*	0	2 434	96 626	*99 060*	1 875	270	10 736	*12 881*
2098		0%	90%	90%	1 920	2 468	98 318	*102 706*	192	0	0	*192*	0	2 221	88 486	*90 707*	1 728	247	9 832	*11 806*
2099		0%	90%	90%	1 770	2 251	90 036	*94 057*	177	0	0	*177*	0	2 026	81 032	*83 059*	1 593	225	9 004	*10 821*
2100		0%	90%	90%	1 631	2 054	82 451	*86 137*	163	0	0	*163*	0	1 849	74 206	*76 055*	1 468	205	8 245	*9 919*
2101		0%	90%	90%	1 504	1 874	75 506	*78 884*	150	0	0	*150*	0	1 687	67 955	*69 642*	1 353	187	7 551	*9 091*
2102		0%	90%	90%	1 386	1 710	69 145	*72 241*	139	0	0	*139*	0	1 539	62 231	*63 770*	1 247	171	6 915	*8 333*
2103		0%	90%	90%	1 278	1 560	63 320	*66 159*	128	0	0	*128*	0	1 404	56 988	*58 393*	1 150	156	6 332	*7 638*
2104		0%	90%	90%	1 178	1 424	57 986	*60 588*	118	0	0	*118*	0	1 281	52 188	*53 469*	1 060	142	5 799	*7 001*
2105		0%	90%	90%	1 086	1 299	53 102	*55 487*	109	0	0	*109*	0	1 169	47 791	*48 961*	977	130	5 310	*6 417*
2106		0%	90%	90%	1 001	1 186	48 628	*50 815*	100	0	0	*100*	0	1 067	43 766	*44 833*	901	119	4 863	*5 882*
2107		0%	90%	90%	923	1 082	44 532	*46 537*	92	0	0	*92*	0	974	40 079	*41 053*	830	108	4 453	*5 392*
2108		0%	90%	90%	851	987	40 781	*42 619*	85	0	0	*85*	0	889	36 703	*37 591*	766	99	4 078	*4 942*
2109		0%	90%	90%	784	901	37 345	*39 030*	78	0	0	*78*	0	811	33 611	*34 422*	706	90	3 735	*4 530*
2110		0%	90%	90%	723	822	34 199	*35 744*	72	0	0	*72*	0	740	30 779	*31 519*	651	82	3 420	*4 153*
2111		0%	90%	90%	666	750	31 318	*32 735*	67	0	0	*67*	0	675	28 187	*28 862*	600	75	3 132	*3 807*
2112		0%	90%	90%	614	685	28 680	*29 979*	61	0	0	*61*	0	616	25 812	*26 429*	553	68	2 868	*3 489*
2113		0%	90%	90%	566	625	26 264	*27 456*	57	0	0	*57*	0	562	23 638	*24 200*	510	62	2 626	*3 199*
2114		0%	90%	90%	522	570	24 052	*25 144*	52	0	0	*52*	0	513	21 647	*22 160*	470	57	2 405	*2 932*
2115		0%	90%	90%	481	521	22 026	*23 028*	48	0	0	*48*	0	469	19 823	*20 292*	433	52	2 203	*2 688*
2116		0%	90%	90%	444	475	20 170	*21 089*	44	0	0	*44*	0	428	18 153	*18 581*	399	48	2 017	*2 464*
2117		0%	90%	90%	409	434	18 471	*19 314*	41	0	0	*41*	0	390	16 624	*17 014*	368	43	1 847	*2 259*
2118		0%	90%	90%	377	396	16 915	*17 688*	38	0	0	*38*	0	356	15 224	*15 580*	340	40	1 692	*2 071*
2119		0%	90%	90%	348	361	15 490	*16 199*	35	0	0	*35*	0	325	13 941	*14 266*	313	36	1 549	*1 898*
2120		0%	90%	90%	321	330	14 185	*14 836*	32	0	0	*32*	0	297	12 767	*13 064*	289	33	1 419	*1 740*
2121		0%	90%	90%	296	301	12 990	*13 587*	30	0	0	*30*	0	271	11 691	*11 962*	266	30	1 299	*1 595*
2122		0%	90%	90%	273	275	11 896	*12 443*	27	0	0	*27*	0	247	10 706	*10 954*	245	27	1 190	*1 462*
2123		0%	90%	90%	251	251	10 894	*11 396*	25	0	0	*25*	0	226	9 805	*10 030*	226	25	1 089	*1 341*
2124		0%	90%	90%	232	229	9 976	*10 437*	23	0	0	*23*	0	206	8 979	*9 185*	209	23	998	*1 229*
2125		0%	90%	90%	214	209	9 136	*9 559*	21	0	0	*21*	0	188	8 222	*8 410*	192	21	914	*1 127*
2126		0%	90%	90%	197	191	8 366	*8 754*	20	0	0	*20*	0	172	7 530	*7 701*	177	19	837	*1 033*
2127		0%	90%	90%	182	174	7 662	*8 017*	18	0	0	*18*	0	157	6 895	*7 052*	164	17	766	*947*
2128		0%	90%	90%	168	159	7 016	*7 343*	17	0	0	*17*	0	143	6 314	*6 458*	151	16	702	*868*
2129		0%	90%	90%	143	145	6 425	*6 713*	14	0	0	*14*	0	131	5 783	*5 913*	129	15	643	*786*
2130		0%	90%	90%	132	133	5 884	*6 148*	13	0	0	*13*	0	119	5 295	*5 415*	119	13	588	*720*
2131		0%	90%	90%	7	121	5 388	*5 516*	1	0	0	*1*	0	109	4 849	*4 958*	6	12	539	*557*
2132		0%	90%	90%	6	110	4 934	*5 051*	1	0	0	*1*	0	99	4 441	*4 540*	5	11	493	*510*
2133		0%	90%	90%	6	101	4 519	*4 625*	1	0	0	*1*	0	91	4 067	*4 158*	5	10	452	*467*
2134		0%	90%	90%	5	92	4 138	*4 235*	1	0	0	*1*	0	83	3 724	*3 807*	5	9	414	*428*
2135		0%	90%	90%	5	84	3 789	*3 878*	0	0	0	*0*	0	76	3 410	*3 486*	4	8	379	*391*
2136		0%	90%	90%	4	77	3 470	*3 551*	0	0	0	*0*	0	69	3 123	*3 192*	4	8	347	*358*
2137		0%	90%	90%	4	70	3 178	*3 252*	0	0	0	*0*	0	63	2 860	*2 923*	3	7	318	*328*
2138		0%	90%	90%	3	64	2 910	*2 978*	0	0	0	*0*	0	58	2 619	*2 677*	3	6	291	*301*
2139		0%	90%	90%	3	58	2 665	*2 727*	0	0	0	*0*	0	53	2 399	*2 451*	3	6	267	*275*
2140		0%	90%	90%	3	53	2 441	*2 497*	0	0	0	*0*	0	48	2 196	*2 244*	3	5	244	*252*
2141		0%	90%	90%	3	49	2 235	*2 286*	0	0	0	*0*	0	44	2 011	*2 055*	2	5	223	*231*
2142		0%	90%	90%	2	44	2 047	*2 094*	0	0	0	*0*	0	40	1 842	*1 882*	2	4	205	*211*
2143		0%	90%	90%	2	41	1 874	*1 917*	0	0	0	*0*	0	37	1 687	*1 723*	2	4	187	*193*
2144		0%	90%	90%	2	37	1 716	*1 755*	0	0	0	*0*	0	33	1 545	*1 578*	2	4	172	*177*
2145		0%	90%	90%	2	34	1 572	*1 607*	0	0	0	*0*	0	30	1 415	*1 445*	2	3	157	*162*
2146		0%	90%	90%	2	31	1 439	*1 472*	0	0	0	*0*	0	28	1 295	*1 323*	1	3	144	*149*
2147		0%	90%	90%	2	28	1 318	*1 348*	0	0	0	*0*	0	25	1 186	*1 212*	1	3	132	*136*
2148		0%	90%	90%	0	26	1 207	*1 233*	0	0	0	*0*	0	23	1 086	*1 110*	0	3	121	*123*
2149		0%	90%	90%	0	24	1 105	*1 129*	0	0	0	*0*	0	21	995	*1 016*	0	2	111	*113*
2150		0%	90%	90%	0	19	1 012	*1 031*	0	0	0	*0*	0	17	911	*928*	0	2	101	*103*
2151		0%	90%	90%	0	17	927	*944*	0	0	0	*0*	0	16	834	*850*	0	2	93	*94*
2152		0%	90%	90%	0	16	849	*865*	0	0	0	*0*	0	14	764	*778*	0	2	85	*86*
2153		0%	90%	90%	0	13	777	*790*	0	0	0	*0*	0	12	700	*711*	0	1	78	*79*
2154		0%	90%	90%	0	12	712	*724*	0	0	0	*0*	0	11	641	*651*	0	1	71	*72*
2155		0%	90%	90%	0	11	652	*663*	0	0	0	*0*	0	10	587	*597*	0	1	65	*66*
2156		0%	90%	90%	0	10	597	*607*	0	0	0	*0*	0	9	537	*546*	0	1	60	*61*
2157		0%	90%	90%	0	8	547	*555*	0	0	0	*0*	0	7	492	*499*	0	1	55	*55*
2158		0%	90%	90%	0	7	501	*508*	0	0	0	*0*	0	6	451	*457*	0	1	50	*51*
2159		0%	90%	90%	0	7	459	*465*	0	0	0	*0*	0	6	413	*419*	0	1	46	*47*
2160		0%	90%	90%	0	6	420	*426*	0	0	0	*0*	0	5	378	*383*	0	1	42	*43*

ANNEXE C – PARAMÈTRES ET HYPOTHÈSES

Tetra Tech QI inc. 715-43955TT
2023-11-06 Préparé par Guillaume Nachin, ing., M.Ing

Estimation des émissions de GES du projet de LET de Mont-Laurier

Portée de l'inventaire et SPR retenus

	SPR CONSTRUCTION	SPR OPÉRATION	SPR FERMETURE	SPR POST-FERMETURE
Émissions de niveau 1 **Activités sur le site**	11 Déboisement 12 Perte de milieux humides 13 Perte nette de séquestration du CO_2 14 Machinerie sur site	21 Machinerie sur site 22 Émissions de GES de l'agrandissement du LET 23 Émissions de GES du LES et du LET existant	31 Machinerie sur site	41 Émissions de GES de l'agrandissement du LET 42 Émissions de GES du LES et du LET existant
Émissions de niveau 2 **Fourniture d'énergie**	*N/A*	*N/A*	*N/A*	*N/A*
Émissions de niveau 3 **Activités hors site**	15 Transport de matériaux	24 Transport des matières résiduelles 25 Transport des matériaux de recouvrement	32 Transport de matériaux	*N/A*

Exclusions

Niveau 1	Déboisement Propane/gaz naturel (pilote torchère…)
Niveau 2	Consommation électrique
Niveau 3	Déplacement des employés

Estimation des émissions de GES du projet de LET de Mont-Laurier

Paramètres et hypothèses

Caractéristiques des gaz à effet de serre

GES	Masse volumique	PRP
	kg/m³	t-CO_2e/t
CO_2	1.87	1
CH_4	0.668	25
N_2O	1.84	298

Guide de quantification des émissions de GES, MELCC

Facteurs d'émission de GES des combustibles

GES	Diesel	Biogaz (portion méthane)	
	g/l	g/m³	
CO_2	2663	1556	*RDOCECA*
CH_4	0.133	0.037	
N_2O	0.4	0.033	

RDOCECA, Tableau 1-3, MELCC

Taux de CH_4 dans le biogaz

Paramètre	Valeur	Unité
Taux de CH_4 dans le biogaz	50%	v/v

Paramètres associés au transport

Paramètre	Valeur	Unité	Commentaire
Distances de transport (aller simple)			
Remblais et granulats	50	km	Hypothèse - Source régionale
Géomembranes et autres	240	km	Région de Montréal
Matières résiduelles	100	km	Hypothèse
Capacité des camions de transport			
Transport de matériaux granulaires	20	t/camion	Hypothèse
Transport des matières résiduelles	20	t/camion	Hypothèse
Consommation de carburant des camions de transport			
Transport des géomembranes et autres	0.32	l/km	[1]
Transport des remblais et granulats	0.32	l/km	[1]
Transport des matières résiduelles	0.32	l/km	[1]

[1] U.S. EIA (2019). Annual Energy Outlook 2019. Table: Transportation Sector Key Indicators and Delivered Energy Consumption

Consommation de diesel par la machinerie

Équipement	Heures d'opération	Consommation		Puissance	Facteur de charge [1]
	h/an	l/h	l/an	hp	-
Phase de construction					
Pelle mécanique		28.6		246	0.52
Pelle mécanique		28.6		246	0.52
Bouteur		26.4		192	0.62
Moyenne phase de construction		**27.9**			
Phase d'opération					
Bouteur	1 500	26.4	39 624	192	0.62
Chargeur Cat 938M	500	24.6	12 302	188	0.59
Moyenne phase d'opération	**2 000**	**26.0**	**51 925**		
Phase de fermeture					
Pelle mécanique		28.6		246	0.52
Bouteur		26.4		192	0.62
Rétroexcavatrice		12.8		110	0.52
Moyenne phase de fermeture		**22.6**			

[1] IC Runge - Mining Economics and Strategy 1998

Estimation des émissions de GES du projet de LET de Mont-Laurier

Intensité des émissions de GES pour les travaux de construction et fermeture

Intensité des travaux de construction de cellules

Paramètre	Valeur moyenne pour 10 000 m²	Unité
Superficie cellule	10 000	m²
Durée du chantier	60	d
Taux d'avancement	167	m²/d
Temps de machinerie (10h/d)	1 800	h/10 000m²
Pelles mécanique (x2)	*1 200*	*h*
Bulldozer	*600*	*h*
Matériaux granulaires	9 000	m³/10 000 m²
Transport sur route		
Géomembranes, conduites et autres	10	trajets/10 000 m²
	2 400	km/10 000 m²
Matériaux granulaires	1 125	trajets/10 000 m²
	56 250	km/10 000 m²
Estimation de la consommation de diesel		
Machinerie	50 190	l-diesel/10 000m²
Transport sur route	18 768	l-diesel/10 000m²

Estimation Tetra Tech

Intensité des travaux de recouvrement final de cellules

Paramètre	Valeur moyenne pour 10 000 m²	Unité
Superficie cellule	10 000	m²
Durée du chantier	60	d
Taux d'avancement	167	m²/d
Temps de machinerie (10h/d)	1 800	h/10 000 m²
Pelle mécanique	*600*	*h*
Bulldozer	*600*	*h*
Excavatrice	*600*	*h*
Matériaux granulaires	13 500	m³/10 000 m²
Transport sur route		
Géomembranes, conduites et autres	6	trajets
	1 440	km/10 000 m²
Matériaux granulaires	675	trajets/10 000 m²
	33 750	km/10 000 m²
Estimation de la consommation de diesel		
Machinerie	40 697	l-diesel/10 000m²
Transport sur route	11 261	l-diesel/10 000m²

1x Pelle mécanique
1x Bulldozer
1x Rétroexcavatrice

Estimation Tetra Tech

ANNEXE D – BILAN DES ÉMISSIONS DE GES

Estimation des émissions de GES du projet de LET de Mont-Laurier

Bilan des émissions du projet

Émissions totales de GES du Projet

Phase	CO_2 biogénique	CO_2	CH_4	N_2O	GES Excluant CO_2 biog.
	t	*t*	*t*	*t*	*t-CO 2 e*
Construction	**0**	12 059	0.07	0.20	**12 121**
Opération	**92 338**	10 634	32 985	1.60	**835 747**
Fermeture	**0**	1 003	0.05	0.15	**1 050**
Sous-total	**92 338**	23 697	32 986	1.95	**848 917**
Postfermeture	**29 568**	0	10 562	0	**264 058**
Total	**121 906**	**23 697**	**43 548**	**1.95**	**1 112 975**

Émissions annuelles de GES du Projet

Phase	Période	Durée	CO_2 biogénique	CO_2	CH_4	N_2O	GES Excluant CO_2 biog.
		an	*t/an*	*t/an*	*t/an*	*t/an*	*t-CO 2*e/an
Construction	2025 à 2060	36	**0**	335.0	0.002	0.006	**337**
Opération		36	**2 565**	295	916	0.04	**23 215**
Fermeture		36	**0**	27.9	0.001	0.004	**29**
Sous-total	2025 à 2060	36	**2 565**	658	916	0.05	**23 581**
Postfermeture	2061 à 2160	100	**296**	0	106	0	**2 641**
Total	2025 à 2160	136	**896**	174	320	0.01	**8 184**

Émissions de GES du Projet détaillées par phase et par année

Année	Construction	Opération		Fermeture	Post-fermeture		Total annuel	
	Émissions de GES	Émissions de GES *Excluant CO_2 biogénique*	Émissions de CO_2 biogénique	Émissions de GES	Émissions de GES *Excluant CO_2 biogénique*	Émissions de CO_2 biogénique	Émissions de GES *Excluant CO_2 biogénique*	Émissions de CO_2 biogénique
	t-CO_2e	t-CO_2e	t-CO_2	t-CO_2e	t-CO_2e	t-CO_2	**t-CO_2e**	**t-CO_2**
Durée de vie (136 ans)	12 121	835 747	92 338	1 050	264 058	29 568	**1 112 975**	**121 906**
2025	1 548	24 333	2 690	0	0	0	**25 881**	**2 690**
2026	0	24 035	2 656	0	0	0	**24 035**	**2 656**
2027	738	23 768	2 627	0	0	0	**24 506**	**2 627**
2028	0	23 529	2 600	0	0	0	**23 529**	**2 600**
2029	730	23 314	2 576	0	0	0	**24 044**	**2 576**
2030	0	23 235	2 567	35	0	0	**23 270**	**2 567**
2031	0	23 079	2 549	0	0	0	**23 079**	**2 549**
2032	0	22 940	2 534	0	0	0	**22 940**	**2 534**
2033	0	22 815	2 520	0	0	0	**22 815**	**2 520**
2034	744	23 129	2 555	117	0	0	**23 989**	**2 555**
2035	752	22 952	2 535	0	0	0	**23 704**	**2 535**
2036	0	22 983	2 539	27	0	0	**23 010**	**2 539**
2037	0	22 928	2 532	0	0	0	**22 928**	**2 532**
2038	744	22 894	2 529	34	0	0	**23 672**	**2 529**
2039	0	22 851	2 524	0	0	0	**22 851**	**2 524**
2040	769	22 997	2 540	87	0	0	**23 853**	**2 540**
2041	0	22 969	2 537	0	0	0	**22 969**	**2 537**
2042	0	22 945	2 534	0	0	0	**22 945**	**2 534**
2043	744	22 806	2 519	0	0	0	**23 549**	**2 519**
2044	0	23 123	2 554	104	0	0	**23 228**	**2 554**
2045	777	22 974	2 538	0	0	0	**23 751**	**2 538**
2046	0	23 064	2 548	34	0	0	**23 098**	**2 548**
2047	0	23 054	2 547	0	0	0	**23 054**	**2 547**
2048	748	23 213	2 564	102	0	0	**24 063**	**2 564**
2049	0	23 208	2 564	0	0	0	**23 208**	**2 564**
2050	1 195	23 096	2 551	35	0	0	**24 326**	**2 551**
2051	0	23 091	2 551	0	0	0	**23 091**	**2 551**
2052	0	23 088	2 550	0	0	0	**23 088**	**2 550**
2053	0	23 085	2 550	0	0	0	**23 085**	**2 550**
2054	785	23 391	2 584	174	0	0	**24 351**	**2 584**
2055	0	23 391	2 584	0	0	0	**23 391**	**2 584**
2056	802	23 463	2 592	90	0	0	**24 355**	**2 592**
2057	0	23 464	2 592	0	0	0	**23 464**	**2 592**
2058	1 045	23 446	2 591	70	0	0	**24 561**	**2 591**
Phase d'opération 2059	0	23 447	2 591	0	0	0	**23 447**	**2 591**
Phase d'opération 2060	0	23 648	2 624	140	0	0	**23 788**	**2 624**
Phase de gestion post-fermeture 2061	0	0	0	0	22 252	2 492	**22 252**	**2 492**
2062	0	0	0	0	20 377	2 282	**20 377**	**2 282**
2063	0	0	0	0	18 660	2 089	**18 660**	**2 089**
2064	0	0	0	0	17 087	1 913	**17 087**	**1 913**
2065	0	0	0	0	15 647	1 752	**15 647**	**1 752**
2066	0	0	0	0	14 329	1 604	**14 329**	**1 604**
2067	0	0	0	0	13 121	1 469	**13 121**	**1 469**
2068	0	0	0	0	12 016	1 345	**12 016**	**1 345**
2069	0	0	0	0	11 003	1 232	**11 003**	**1 232**
2070	0	0	0	0	10 076	1 128	**10 076**	**1 128**
2071	0	0	0	0	9 227	1 033	**9 227**	**1 033**
2072	0	0	0	0	8 450	946	**8 450**	**946**
2073	0	0	0	0	7 738	866	**7 738**	**866**
2074	0	0	0	0	7 086	793	**7 086**	**793**
2075	0	0	0	0	6 489	727	**6 489**	**727**
2076	0	0	0	0	5 942	665	**5 942**	**665**
2077	0	0	0	0	5 442	609	**5 442**	**609**
2078	0	0	0	0	4 983	558	**4 983**	**558**
2079	0	0	0	0	4 563	511	**4 563**	**511**
2080	0	0	0	0	4 179	468	**4 179**	**468**
2081	0	0	0	0	3 827	429	**3 827**	**429**
2082	0	0	0	0	3 505	392	**3 505**	**392**
2083	0	0	0	0	3 209	359	**3 209**	**359**
2084	0	0	0	0	2 939	329	**2 939**	**329**

Année	Construction	Opération		Fermeture	Post-fermeture		Total annuel	
	Émissions de GES	Émissions de GES *Excluant CO_2 biogénique*	Émissions de CO_2 biogénique	Émissions de GES	Émissions de GES *Excluant CO_2 biogénique*	Émissions de CO_2 biogénique	Émissions de GES *Excluant CO_2 biogénique*	Émissions de CO_2 biogénique
	t-CO_2e	t-CO_2e	t-CO_2	t-CO_2e	t-CO_2e	t-CO_2	**t-CO_2e**	**t-CO_2**
2085	0	0	0	0	2 692	301	**2 692**	**301**
2086	0	0	0	0	2 465	276	**2 465**	**276**
2087	0	0	0	0	2 257	253	**2 257**	**253**
2088	0	0	0	0	2 067	231	**2 067**	**231**
2089	0	0	0	0	1 893	212	**1 893**	**212**
2090	0	0	0	0	1 734	194	**1 734**	**194**
2091	0	0	0	0	1 588	178	**1 588**	**178**
2092	0	0	0	0	1 454	163	**1 454**	**163**
2093	0	0	0	0	1 331	149	**1 331**	**149**
2094	0	0	0	0	1 219	137	**1 219**	**137**
2095	0	0	0	0	1 117	125	**1 117**	**125**
2096	0	0	0	0	1 023	115	**1 023**	**115**
2097	0	0	0	0	936	105	**936**	**105**
2098	0	0	0	0	858	96	**858**	**96**
2099	0	0	0	0	785	88	**785**	**88**
2100	0	0	0	0	719	81	**719**	**81**
2101	0	0	0	0	659	74	**659**	**74**
2102	0	0	0	0	603	68	**603**	**68**
2103	0	0	0	0	552	62	**552**	**62**
2104	0	0	0	0	506	57	**506**	**57**
2105	0	0	0	0	463	52	**463**	**52**
2106	0	0	0	0	424	48	**424**	**48**
2107	0	0	0	0	389	44	**389**	**44**
2108	0	0	0	0	356	40	**356**	**40**
2109	0	0	0	0	326	36	**326**	**36**
2110	0	0	0	0	298	33	**298**	**33**
2111	0	0	0	0	273	31	**273**	**31**
2112	0	0	0	0	250	28	**250**	**28**
2113	0	0	0	0	229	26	**229**	**26**
2114	0	0	0	0	210	24	**210**	**24**
2115	0	0	0	0	192	22	**192**	**22**
2116	0	0	0	0	176	20	**176**	**20**
2117	0	0	0	0	161	18	**161**	**18**
2118	0	0	0	0	148	17	**148**	**17**
2119	0	0	0	0	135	15	**135**	**15**
2120	0	0	0	0	124	14	**124**	**14**
2121	0	0	0	0	113	13	**113**	**13**
2122	0	0	0	0	104	12	**104**	**12**
2123	0	0	0	0	95	11	**95**	**11**
2124	0	0	0	0	87	10	**87**	**10**
2125	0	0	0	0	80	9	**80**	**9**
2126	0	0	0	0	73	8	**73**	**8**
2127	0	0	0	0	67	7	**67**	**7**
2128	0	0	0	0	61	7	**61**	**7**
2129	0	0	0	0	56	6	**56**	**6**
2130	0	0	0	0	51	6	**51**	**6**
2131	0	0	0	0	46	5	**46**	**5**
2132	0	0	0	0	42	5	**42**	**5**
2133	0	0	0	0	39	4	**39**	**4**
2134	0	0	0	0	35	4	**35**	**4**
2135	0	0	0	0	32	4	**32**	**4**
2136	0	0	0	0	30	3	**30**	**3**
2137	0	0	0	0	27	3	**27**	**3**
2138	0	0	0	0	25	3	**25**	**3**
2139	0	0	0	0	23	3	**23**	**3**
2140	0	0	0	0	21	2	**21**	**2**
2141	0	0	0	0	19	2	**19**	**2**
2142	0	0	0	0	17	2	**17**	**2**
2143	0	0	0	0	16	2	**16**	**2**
2144	0	0	0	0	15	2	**15**	**2**
2145	0	0	0	0	13	2	**13**	**2**
2146	0	0	0	0	12	1	**12**	**1**
2147	0	0	0	0	11	1	**11**	**1**
2148	0	0	0	0	10	1	**10**	**1**
2149	0	0	0	0	9	1	**9**	**1**
2150	0	0	0	0	9	1	**9**	**1**
2151	0	0	0	0	8	1	**8**	**1**
2152	0	0	0	0	7	1	**7**	**1**
2153	0	0	0	0	7	1	**7**	**1**
2154	0	0	0	0	6	1	**6**	**1**
2155	0	0	0	0	6	1	**6**	**1**
2156	0	0	0	0	5	1	**5**	**1**
2157	0	0	0	0	5	1	**5**	**1**
2158	0	0	0	0	4	0	**4**	**0**
2159	0	0	0	0	4	0	**4**	**0**
2160	0	0	0	0	4	0	**4**	**0**

Estimation des émissions de GES du projet de LET de Mont-Laurier

Calcul des incertitudes sur les émissions de GES

$$U_{total} = \frac{\sqrt{(U_1 * x_1)^2 + (U_2 * x_2)^2 + \cdots + (U_n * x_n)^2}}{x_1 + x_2 + \cdots + x_n}$$

U_{total} = Incertitude totale (en %)
x_i = Quantité de l'élément i
U_i = Incertitude associée à la quantité x_i

Activité	Unité	Degré d'incertitude	U_i	Quantité (x_i)	
				Émissions de GES	Émissions de CO_2 biogénique
Construction					
[SPR 11] Déboisement	t-CO_2e	Moyen	10%	2 825	0
[SPR 12] Perte de milieux humides	t-CO_2e	Moyen	10%	12	0
[SPR 13] Perte nette de séquestration du CO_2	t-CO_2e	Moyen	10%	7 891	0
[SPR 14] Machinerie sur site	t-CO_2e	Faible	5%	1 014	0
[SPR 15] Transport de matériaux	t-CO_2e	Moyen	10%	379	0
Sous-total Construction	**t-CO_2e**			**12 121**	**0**
Incertitude	**%**			**6.9%**	**0%**
	t-CO_2e			**841**	**0**
Opération					
[SPR 21] Machinerie sur site	t-CO_2e	Faible	5%	5 207	0
[SPR 22] Émissions de GES de l'agrandissement du LET	t-CO_2e	Moyennement élevé	20%	556 714	62 339
[SPR 23] Émissions de GES du LES et du LET existant	t-CO_2e	Moyennement élevé	20%	267 909	29 999
[SPR 24] Transport des matières résiduelles	t-CO_2e	Moyen	10%	4 733	0
[SPR 25] Transport des matériaux de recouvrement	t-CO_2e	Moyen	10%	1 183	0
Sous-total Opération	**t-CO_2e**			**835 747**	**92 338**
Incertitude totale	**%**			**14.8%**	**15.0%**
	t-CO_2e			**123 566**	**13 836**
Fermeture					
[SPR 31] Machinerie sur site	t-CO_2e	Faible	5%	822	0
[SPR 32] Transport de matériaux	t-CO_2e	Moyen	10%	227	0
Sous-total Fermeture	**t-CO_2e**			**1 050**	**0**
Écart maximal	**%**			**4.5%**	**0%**
	t-CO_2e			**47**	**0**
Post-fermeture					
[SPR 41] Émissions de GES de l'agrandissement du LET	t-CO_2e	Moyennement élevé	20%	252 815	28 309
[SPR 42] Émissions de GES du LES et du LET existant	t-CO_2e	Moyennement élevé	20%	11 242	1 259
Sous-total Post-fermeture	**t-CO_2e**			**264 058**	**29 568**
Écart maximal	**%**			**19.2%**	**19.2%**
	t-CO_2e			**50 613**	**5 667**
Émissions totales du projet					
Total Projet	**t-CO_2e**			**1 112 975**	**121 906**
Écart maximal	**%**			**15.7%**	**16.0%**
	t-CO_2e			**175 066**	**19 504**

Annexe D

Note technique - Inventaires fauniques et floristiques supplémenaires

Le 21 décembre 2023

Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre
1064, rue Industrielle
Mont-Laurier (QC) J9L 3V6
À l'attention de Jimmy Brisebois, Directeur général et greffier-trésorier

Objet : **Agrandissement d'un lieu d'enfouissement technique de Mont-Laurier par la Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre**
Note technique – Inventaires fauniques et floristiques supplémentaires
Référence du client : 07-04-2021
Référence d'Englobe : 16-02102252.001-0300-EN-N-0100-00

Monsieur,

À la suite du dépôt de l'étude d'impact au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), des questions ont été soulevées et nécessitaient des inventaires supplémentaires. La présente note technique collige les données complémentaires récoltées en 2023 concernant l'inventaire des couleuvres, des espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes sur le site et des milieux humides ainsi que l'évaluation du potentiel d'habitat pour le grand pic (*Dryocopus pileatus*).

1 Inventaire des couleuvres

1.1 Méthodologie

L'inventaire des couleuvres a été effectué en s'inspirant du protocole standardisé du MELCCFP (2023). Le site n'étant pas suffisamment grand et ne présentant pas un potentiel intéressant pour la couleuvre à collier du Nord (*Diadophis punctatus edwardsii*) sur son ensemble, une grille d'échantillonnage de plus petite envergure (15 stations, soit C1 à C15) ainsi que quatre stations uniques (C16 à C19) ont été échantillonnées. Chaque station de la grille était espacée d'environ 50 m et positionnée dans des zones relativement à totalement ouvertes. La localisation des stations est présentée à la carte 1 (annexe A). À chaque station, deux bardeaux d'asphalte ont été installés. Les bardeaux de la grille ont été installés le 24 juin 2023, tandis que ceux des stations uniques l'ont été le 27 juillet 2023. Une première levée de la grille a été effectuée le 27 juillet 2023. Par la suite, les levées ont été réalisées durant une période de cinq semaines, à raison d'une visite par semaine, soit les 6, 13, 20 et 25 septembre ainsi que le 4 octobre 2023. Les dates et les heures d'inventaire ainsi que les conditions météorologiques sont présentées au tableau 1, tandis que les paramètres des stations d'inventaire de couleuvres sont présentés au tableau 2.

Tableau 1 : Période d'inventaire et conditions météorologiques

Date	Heures d'inventaire	Conditions météorologiques
27 juillet 2023	11 : 00	Ensoleillé, 22 °C
6 septembre 2023	9 : 30	Ensoleillé, 24 °C
13 septembre 2023	11 : 30	Ensoleillé, 15 °C
20 septembre 2023	10 : 45	Ensoleillé, 10 °C
25 septembre 2023	9 : 30	Nuageux, 13 °C
4 octobre 2023	10 : 45	Ensoleillé, 20 °C

Tableau 2 : Paramètres des stations d'inventaire

Stations	Coordonnées géographiques NAD83		Description sommaire de l'habitat
	X	Y	
C1	-75.476342	46.537546	Anthropique, plantation de résineux
C2	-75.476388	46.538002	Anthropique, ouvert
C3	-75.476267	46.538386	Anthropique, ouvert
C4	-75.475706	46.537510	Anthropique, plantation de résineux
C5	-75.475847	46.537995	Anthropique, ouvert
C6	-75.475763	46.538378	Anthropique, ouvert
C7	-75.475167	46.537537	Anthropique, plantation de résineux
C8	-75.475169	46.538056	Anthropique, ouvert
C9	-75.474936	46.538382	Anthropique, ouvert
C10	-75.474080	46.537611	Anthropique, plantation de résineux
C11	-75.473975	46.538020	Anthropique, plantation de résineux
C12	-75.473422	46.537615	Anthropique, plantation de résineux
C13	-75.473288	46.537999	Anthropique, plantation de résineux
C14	-75.472958	46.537626	Anthropique, plantation de résineux
C15	-75.472226	46.537629	Anthropique, ouvert
C16	-75.474597	46.537101	Marécage arborescent
C17	-75.473137	46.536130	Tourbière boisée
C18	-75.472259	46.536901	Forêt mixte
C19	-75.470698	46.537221	Marécage arbustif

1.2 Résultats

Une couleuvre a été observée sous les bardeaux de la station C3 (annexe 1, carte 1). Il s'agissait d'une couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*; photo 1). Cette dernière a été observée le 25 septembre 2023. Aucune autre couleuvre n'a été observée aux autres stations. Cependant, une couleuvre rayée a été observée à proximité de la station C16, le 27 juillet 2023.

Il est à noter que la couleuvre rayée ne possède aucun statut particulier au Québec et au Canada.

Puisqu'aucune couleuvre à statut particulier n'a été observée, aucune mesure d'atténuation n'est proposée pour le présent projet.



Photo 1 : Couleuvre rayée

2 Inventaire des espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (EMVS)

2.1 Méthodologie

Une évaluation du potentiel de présence des EMVS floristiques a été effectuée. La séquence chronologique suivie pour évaluer le potentiel théorique de présence des EMVS dans la zone d'inventaire s'articule autour de trois étapes :

- Étape 1 : établir la liste d'espèces à considérer ;
- Étape 2 : établir la liste d'espèces potentiellement présentes dans la zone d'étude ;
- Étape 3 : réaliser un inventaire au terrain afin de vérifier la présence d'EMVS.

Étape 1 - Établir la liste d'espèces à considérer

Les espèces en situation précaire qui ont été considérées pour évaluer le potentiel théorique de présence sont celles dont l'aire de répartition géographique touche à la province de Québec et qui sont visées par la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (LEMV) ou la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Les bryophytes n'ont pas été considérées dans l'analyse.

Étape 2 – Établir la liste d'espèces potentiellement présentes dans la zone d'inventaire

La présence potentielle théorique des EMVS floristiques et fauniques dans la zone d'étude a été établie en se basant sur les données ou les sources suivantes :

- Leurs occurrences connues dans un rayon de 8 km de la zone d'étude (Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec [CDPNQ], 2023) ;
- L'outil Potentiel pour la flore (régions administratives), rendu disponible en ligne en 2022 par le MELCCFP (CDPNQ, 2021) ;

– Les habitats que les EMVS occupent ou recherchent (Tardif et coll., 2016 ; Couillard et coll., 2012 ; CDPNQ, 2021) ;
– Les habitats présents dans la zone d'étude (Englobe, 2022 ; WSP, 2022) ;
– Les ouvrages existants décrivant des méthodes pour identifier les habitats potentiels de certaines espèces (Couillard et coll., 2012).

Par la suite, le potentiel de présence de ces espèces a été pondéré qualitativement en fonction des classes « élevé », « moyen », « faible » et « négligeable » pour la zone d'étude (tableau 3).

Tableau 3 : Classes attribuées au potentiel de présence des EMVS

Classe de potentiel de présence	Définition
Élevé	Présence de l'espèce confirmée dans la zone considérée et présence d'habitats associés à l'espèce dans la zone considérée.
Moyen	Présence de l'espèce confirmée dans la région administrative et présence d'habitats associés à l'espèce dans la zone considérée. En l'absence de données probantes permettant d'évaluer le potentiel d'un groupe d'espèces (ex. : bryophytes et arthropodes), cette classe est la maximale qui est attribuée.
Faible	Présence de l'espèce confirmée dans la région administrative et présence d'habitats plus ou moins associés à l'espèce dans la zone considérée ou proximité de la limite de l'aire de répartition.
Négligeable	Présence de l'espèce confirmée dans la région administrative et absence d'habitats associés à l'espèce dans la zone considérée ou à proximité de la limite de l'aire de répartition.

Étape 3 – Réaliser un inventaire terrain afin de vérifier la présence d'EMVS

Des visites ont été réalisées dans les divers milieux de la zone à l'étude afin de vérifier la présence d'EMVS floristiques. Les visites ont été effectuées le 24 juin, le 27 juillet, les 6, 13, 20 et 25 septembre et le 4 octobre 2023. La carte 2 de l'annexe A montre les secteurs inventoriés pour les différentes périodes d'observation. Lors des visites, le positionnement des colonies ou des individus des EMVS identifiées dans le site à l'étude a été relevé à l'aide d'un GPS de type Garmin 64S, le cas échéant, dont la précision est de 3 m.

2.2 Résultats

Le tableau 4 présente les espèces floristiques ayant un potentiel raisonnable de présence dans la zone d'inventaire. Le tableau 4 présente également les habitats de prédilection des espèces ciblées. La requête effectuée au CDPNQ est insérée à l'annexe B.

Un premier inventaire a été effectué le 24 juin 2023 et visait les espèces dont la période propice à leur observation correspond à la fin du printemps, au début de l'été ou à la saison estivale précoce. La visite a permis de constater que les milieux, bien que propices, présentaient un couvert forestier dense, ce qui n'était pas favorable aux espèces ciblées, soit la listère du Sud (*Neottia bifolia*) et la platanthère petite-herbe (*Platanthera flava* var. *herbiola*). En effet, la listère du Sud et la platanthère petite-herbe sont des espèces de pleine lumière pouvant tolérer un léger couvert (Couillard et coll., 2012). Un effort a donc été consenti dans les zones d'éclaircie des milieux propices à leur développement. Ces milieux étaient peu présents dans la zone d'inventaire. En ce qui concerne le saule à feuilles de pêcher (*Salix amygdaloides*), le rivage ainsi que les marécages ont été parcourus afin de vérifier la présence de cette espèce (inventaire de juin et de juillet 2023, arbre suffisamment grand pour pouvoir être observé durant toute la saison de croissance).

Lors de la visite de juillet ainsi que celles des 6 et 13 septembre 2023, une attention particulière a été portée afin de vérifier la présence des espèces dont la meilleure période d'observation est l'été. Une fois de plus, plusieurs de ces espèces étaient des espèces de pleine lumière, dont la glycérie pâle (*Torreyochloa pallida* var. *pallida*), la lysimaque hybride (*Lysimachia hybrida*), la peltandre de Virginie (*Peltandra virginica*) et la proserpinie des marais (*Proserpinaca palustris*) (Couillard et coll., 2012). L'effort d'inventaire pour ces espèces a donc été réalisé dans les zones d'éclaircie qui étaient peu abondantes sur le site à l'étude. En ce qui concerne la lézardelle penchée (*Saururus cernuus*), la renouée à feuilles d'arum (*Persicaria arifolia*) et la véronique en chaîne (*Veronica catenata*), les habitats potentiels favorables à leur croissance ont été parcourus afin de vérifier leur présence.

Les dernières visites (20 et 25 septembre et 4 octobre 2023) ont permis de valider la présence des espèces plus tardives telles que le millepertuis de Virginie (*Hypericum virginucum*) et la muhlenbergie des bois (*Muhlenbergia sylvatica*). Ces deux espèces croissent en plein soleil (Couillard et coll., 2012). Les milieux plus ouverts ont donc fait l'objet d'inventaires.

L'effort d'inventaire de recherche d'EMVS est présenté à la carte 2 de l'annexe A. Aux inventaires effectués en 2023 ont été ajoutés les inventaires réalisés en 2020 par WSP et en 2021 par Englobe. Il est à noter que les tracés GPS de 2020 de WSP ne sont pas disponibles. C'est pour cette raison que seuls des points sont affichés. Lors des différentes visites, aucune EMVS n'a été observée.

Tableau 4 : Espèces floristiques ayant un potentiel raisonnable de présence sur le site à l'étude

Nom français	Nom scientifique	Habitats sélectionnés et habitats utilisés pour les cartes	Habitat détaillé	Statut au Québec	Statut au Canada	Meilleure période d'observation	Potentiel de présence dans la zone d'étude
Glycérie pâle	*Torreyochloa pallida* var. *pallida*	Marais ; marécages	Marais, eaux peu profondes, étangs, boisés humides, rivages, ruisseaux, marécages et fossés ; plante obligée des milieux humides	Susceptible	Aucun	Été	Faible
Lézardelle penchée	*Saururus cernuus*	Marais ; marécages	Bords vaseux de cours d'eau calmes, eaux peu profondes, marais et marécages ; plante obligée des milieux humides	Menacée	Aucun	Été	Faible
Listère du Sud	*Neottia bifolia*	Bogs ; bogs boisés	Tourbière ombrotrophe, souvent dans la bordure forestière en marge de la tourbière (lagg)	Menacée	Aucun	Estivale précoce	Moyenne
Lysimaque hybride	*Lysimachia hybrida*	Marécages ; prairies humides	Rivages, marais et marécages ; plante obligée des milieux humides	Susceptible	Aucun	Été	Moyenne
Millepertuis de Virginie	*Hypericum virginicum*	Bogs ; marais	Tourbières, marais, rivages sablonneux ou rocheux, prés humides, alvars et barrages de castors ; plante obligée des milieux humides	Susceptible	Aucun	Tard l'été/début automne	Moyenne
Muhlenbergie des bois	*Muhlenbergia sylvatica*	Marécages ; rivages rocheux/ graveleux	Bois humides, riches et feuillus, rivages rocheux ; plante facultative des milieux humides	Susceptible	Aucun	Tard l'été/début automne	Faible
Orchis brillant	*Galearis spectabilis*	Forêts feuillues ; forêts mixtes	Érablières riches à érable à sucre et à hêtre, partiellement ouvertes, parfois en bas de pente	Susceptible	Aucun	Printemps	Faible
Peltandre de Virginie	*Peltandra virginica*	Bogs ; marais ; marécages ; rivages vaseux dénudés	Marécages, marais, rivages et eaux peu profondes des rivières, lacs et cours d'eau ; plante obligée des milieux humides	Susceptible	Aucun	Été	Moyenne
Platanthère petite-herbe	*Platanthera flava* var. *herbiola*	Marécages ; prairies humides	Milieux humides ouverts à partiellement ouverts, hauts rivages, berges, friches, forêts décidues et marécages ; plante facultative des milieux humides	Susceptible	Aucun	Fin printemps/début été	Moyenne
Proserpinie des marais	*Proserpinaca palustris*	Fens ; marais ; marécages	Eaux calmes et peu profondes, rivages boueux, marais, marécages, lacs et fens ; plante obligée des milieux humides	Susceptible	Aucun	Été	Moyenne
Renouée à feuilles d'arum	*Persicaria arifolia*	Forêts feuillues ; marécages	Marécages arbustifs ou boisés, dépressions humides et hauts rivages humides ; plante obligée des milieux humides	Susceptible	Aucun	Été	Moyenne
Saule à feuilles de pêcher	*Salix amygdaloides*	Marécages	Marécages et hauts rivages ; plante facultative des milieux humides	Susceptible	Aucun	Fin printemps/début été	Moyenne
Véronique en chaîne	*Veronica catenata*	Fossés/canaux de drainage ; marais ; marécages ; ruisseaux	Rivages boueux de rivières ou de ruisseaux, marécages, marais, eaux peu profondes et fossés ; plante obligée des milieux humides	Susceptible	Aucun	Été	Faible
Viorne litigieuse	*Viburnum recognitum*	Marécages ; terrains urbains	Milieux humides, bois marécageux et semi-ouverts, lisières boisées et hauts rivages ; plante facultative des milieux humides	Susceptible	Aucun	Été	Moyenne

3 Habitat potentiel pour le grand pic

En vertu du *Règlement sur les oiseaux migrateurs* (ROM, Gouvernement du Canada, 2022a), les nids des oiseaux migrateurs font l'objet d'une protection contre le dérangement, la destruction ou la prise de nid lorsqu'ils contiennent un oiseau vivant ou un œuf viable. Ce règlement est applicable dans tout le Canada. Le grand pic fait partie de la liste des espèces d'oiseaux migrateurs dont la protection des nids est applicable toute l'année, et ce, jusqu'à qu'ils puissent être considérés comme abandonnés. Pour le grand pic, la période d'attente avant qu'un nid puisse être dérangé, endommagé, enlevé ou détruit est de 36 mois à partir du moment où un avis d'inoccupation du nid est soumis à Environnement Canada et Changement climatique (ECCC) à partir du registre des nids abandonnés (Gouvernement du Canada, 2022b).

3.1 Méthodologie

Lors des inventaires de couleuvres et d'EMVS floristiques, une attention particulière a été portée à la présence de chicot pouvant potentiellement servir pour la nidification du grand pic. Les inventaires ont donc été réalisés le 24 juin, le 27 juillet, les 6, 13, 20 et 25 septembre ainsi que le 4 octobre 2023.

3.2 Résultats

Le grand pic niche généralement dans les forêts matures de conifères ou mixtes ou dans de jeunes forêts comportant un nombre important d'arbres morts. Les arbres utilisés par le grand pic ont généralement un diamètre à hauteur de poitrine de plus de 40 cm (Gouvernement du Canada, 2023). En effet, le grand pic creuse des cavités dont le diamètre interne est de l'ordre de 20 cm et pouvant atteindre une profondeur de 75 cm. Les trous sont ovales ou rectangulaires avec un diamètre vertical d'environ 12 cm et un diamètre horizontal d'environ 9 cm (Gouvernement du Canada, 2023b ; Sibley, 2006). De plus, le grand pic ne creuse qu'un seul trou lors de la fabrication du nid. S'il y a plus d'un trou, ceux-ci sont généralement espacés de plus de 1 m.

Des chicots ont été observés sur le site à l'étude. Pour la plupart, la taille des troncs ne semblait pas suffisante pour qu'un grand pic puisse y creuser une cavité pour y faire son nid. Des trous de pics ont aussi été observés, mais étaient de plus petites tailles que ceux faits par un grand pic et souvent plusieurs trous étaient observés sur un même arbre à une distance rapprochée. Certains arbres morts montraient une circonférence adéquate, mais aucun trou n'a été observé dans ceux-ci ou plusieurs trous y ont été observés à moins d'un mètre de distance.

Un chicot dans le marais MH1-6 (Englobe, 2022) pourrait potentiellement accueillir le nid d'un grand pic (photo 2). Il en est de même pour un autre chicot observé dans la tourbière boisée MH1-4 (Englobe, 2022). Lors de la visite, aucune évidence d'utilisation n'a été observée (photo 3). L'emplacement des chicots est présenté à la carte 1 de l'annexe A.

Les deux anciens nids potentiels observés sont situés à l'extérieur des limites des infrastructures du projet. Une attention particulière devra être apportée afin de ne pas détruire les arbres où des cavités ont été observées. Un balisage au terrain devra être effectué.



Photo 2 : Cavité creusée potentiellement par un grand pic dans le marais au nord du site à l'étude



Photo 3 : Cavité creusée potentiellement par un grand pic dans la tourbière boisée

4 Inventaire des milieux humides

4.1 Méthodologie

Des parcelles d'inventaire supplémentaires ont été réalisées dans les milieux humides répertoriés lors des inventaires précédents (WSP, Englobe, 2022). Les inventaires ont eu lieu le 6 septembre et le 4 octobre 2023.

La méthodologie utilisée lors de la caractérisation de 2021 a été appliquée à la présente caractérisation (Englobe, 2022). En voici un résumé :

- Caractérisation des milieux naturels selon le *Guide d'identification et de délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Lachance et coll., 2021) ;
- Description de la végétation par strate (arborescente, arbustive et herbacée) et estimation du pourcentage de recouvrement de chaque espèce ;
- Description des sols à l'aide d'une tarière manuelle. Les informations suivantes ont été notées : classe de drainage, hauteur de la nappe phréatique, nature et couleur du sol, présence ou absence de mouchetures ;
- Validation de la présence d'indicateurs hydrologiques.

Des fiches standardisées ont été utilisées pour colliger l'ensemble des informations observées au terrain. Ces fiches sont présentées à l'annexe C.

4.2 Résultats

Lors des caractérisations effectuées par le passé par Englobe et WSP, aucune parcelle d'inventaire n'avait été réalisée dans le milieu humide MH1-6. L'inventaire supplémentaire de 2023 a permis de confirmer que le milieu humide MH1-6 est un marais. Le sol hydromorphe repose sur une mince couche de matière organique (3 cm) suivie d'un sable loameux. Le drainage est qualifié de mauvais et la nappe phréatique a été atteinte à une profondeur de 20 cm. Un indice hydrologique secondaire a été observé, soit un sol saturé d'eau dans les 30 premiers cm. En ce qui concerne la végétation, la strate arborescente est absente et la strate arbustive est faiblement représentée et composée de majoritairement de frêne noir (*Fraxinus nigra*) et de framboisier rouge (*Rubus idaeus* ; tableau 6). Les espèces qui dominent la strate herbacée sont la quenouille à larges feuilles (*Typha latifolia*) et l'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*).

Tableau 5 : Synthèse des sols échantillonnés dans la zone d'étude

Milieu	Type de milieu	Station d'échantillonnage	Classe de drainage	Horizon organique (cm)	Profondeur de la nappe phréatique (cm)
MH1-6	Marais	V-12	5	3	20
MH1-1	Marécage arborescent	V-13	6	10	> 50
MH1-1	Marécage arborescent	V-14	6	10	> 60
MH1-4	Tourbière boisée	V-15	6	50	10
MH1-4	Tourbière boisée	V-16	6	60	0

Les parcelles d'inventaire réalisées dans les milieux humides MH1-1 et MH1-4 ont permis de raffiner l'échantillonnage au droit du futur bassin de gestion des eaux. Comme mentionné dans le rapport d'Englobe (2022), le milieu humide MH1-1 est un marécage arborescent, tandis que le milieu humide MH1-4 est une tourbière boisée. Le tableau 6 présente les différentes caractéristiques des parcelles inventoriées en 2023.

Tableau 6 : Synthèse des informations supplémentaires liées aux milieux observés en 2023

Milieu	Type de milieu	Station	Strate	Nom latin	Nom français	Sol	Indicateurs hydrologiques
MH1-1	Marécage arborescent	V-13 et V-14	Arborescente	*Fraxinus* sp.	Frêne	– Matière organique (10 cm) suivie d'argile – Drainage très mauvais – Profondeur de la nappe (plus de 50 cm)	– Ligne de mousse sur les troncs
				Betula papyrifera	Bouleau à papier		
				Abies balsamea	Sapin baumier		
			Arbustive	*Abies balsamea*	Sapin baumier		
				Alnus incana subsp. *rugosa*	Aulne rugueux		
			Herbacée	*Rubus pubescens*	Ronce pubescente		
				Dryopteris carthusiana	Dryoptère spinuleuse		
				Solidago rugosa subsp. *rugosa*	Verge d'or rugueuse		
MH1-4	Tourbière boisée	V-15 et V-16	Arborescente	*Betula papyrifera*	Bouleau à papier	– Matière organique sur plus de 50 cm – Drainage très mauvais – Profondeur de la nappe (entre 0 et 10 cm)	– Saturation d'eau dans les 30 premiers cm – Ligne de mousse sur les troncs
				Thuja occidentalis	Thuya occidental		
				Abies balsamea	Sapin baumier		
			Arbustive	*Rubus idaeus*	Framboisier rouge		
				Abies balsamea	Sapin baumier		
				Acer spicatum	Érable à épis		
			Herbacée	*Callitriche stagnalis*	Callitriche des eaux stagnantes		
				Sphagnum sp.	Sphaigne		
				Rubus pubescens	Ronce pubescente		
MH1-6	Marais	PO21	Arbustive	*Fraxinus nigra*	Frêne noir	– Matière organique sur 3 cm suivie de sable loameux – Drainage mauvais – Profondeur de la nappe (20 cm)	– Saturation d'eau dans les 30 premiers cm
				Rubus idaeus	Framboisier rouge		
			Herbacée	*Typha latifolia*	Quenouille à feuilles larges		
				Phalaris arundinacea	Alpiste roseau		

Nous vous transmettons nos cordiales salutations.

Geneviève Tremblay, biol., M. Sc.
Chargée de projet
Études environnementales et changements climatiques

Hugues Lapierre, ing.f., M. Sc.
Chef de projet
Études environnementales et changements climatiques

ANNEXES

Annexe A Cartes
Annexe B Données du CDPNQ
Annexe C Fiches d'inventaire floristique

5 Références

CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2023. *Carte des occurrences d'espèces en situation précaire*. [En ligne] : https://services-mddelcc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2d32025cac174712a8261b7d94a45ac2.

CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2021. *Potentiel version 1.3 – Outil listant les espèces floristiques menacées, vulnérables, susceptibles de l'être ou candidates basé sur les habitats et les régions administratives sélectionnées*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Direction de la protection des espèces et des milieux naturels.

COUILLARD, L., N. DIGNARD, P. PETICLERC, D. BASTIEN, A. SABOURIN ET J. LABRECQUE. 2012. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables. Outaouais, Laurentides et Lanaudière*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 434 p.

ENGLOBE. 2022. *Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de la Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre – Rapport de caractérisation du milieu naturel*. 116 p.

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2023. *Guide d'identification des cavités du grand pic*. [En ligne] : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/prevention-effets-nefastes-oiseaux-migrateurs/guide-identification-cavites-grand-pic.html.

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2022a. *Fiche d'information : Protection des nids en vertu du Règlement sur les oiseaux migrateurs (2022)*. [En ligne] : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/prevention-effets-nefastes-oiseaux-migrateurs/fiche-information-protection-nids-vertu-rom-2022.html

GOUVERNEMENT DU CANADA. 2022b. *Avis : Registre des nids abandonnés*. [En ligne] : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/permis-oiseaux-migrateurs/avis-registre-nids-abandonnes.html

LACHANCE, D., FORTIN, G. ET DUFOUR TREMBLAY, G. 2021. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional – Décembre 2021*. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction adjointe de la conservation des milieux humides, 70 p. + annexes.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP). 2023. *Protocole standardisé pour les inventaires de couleuvres et la recherche d'hibernacles au Québec.* Gouvernement du Québec, Québec, 26 p et annexes.

SIBLEY, D.A. 2006. *Le guide Sibley des oiseaux de l'est de l'Amérique du Nord.* Éditions Michel Quintin, 433 p.

TARDIF, B., B. TREMBLAY, G. JOLICOEUR ET J. LABRECQUE. 2016. *Les plantes vasculaires en situation précaire au Québec. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ).* Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELDDCC), Direction de l'expertise en biodiversité. Québec. 420 p.

WSP. 2022. *Caractérisation biologique lot 2 678 119, Mont-Laurier (Québec).* Rapport produit pour Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre, 18 p et annexes.

Registre des révisions et émissions

Nº DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION
00	21 décembre 2023	Émission de la version finale

Propriété et confidentialité

« Ce document est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute utilisation du rapport doit prendre en considération l'objet et la portée du mandat en vertu duquel le rapport a été préparé ainsi que les limitations et conditions qui y sont spécifiées et l'état des connaissances scientifiques au moment de l'émission du rapport. Englobe Corp. ne fournit aucune garantie ni ne fait aucune représentation autre que celles expressément contenues dans le rapport.

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe Corp. et de son Client. Pour plus de certitude, l'utilisation d'extraits du rapport est strictement interdite sans l'autorisation écrite d'Englobe Corp. et de son Client, le rapport devant être lu et considéré dans sa forme intégrale.

Aucune information contenue dans ce rapport ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe Corp. et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du rapport.

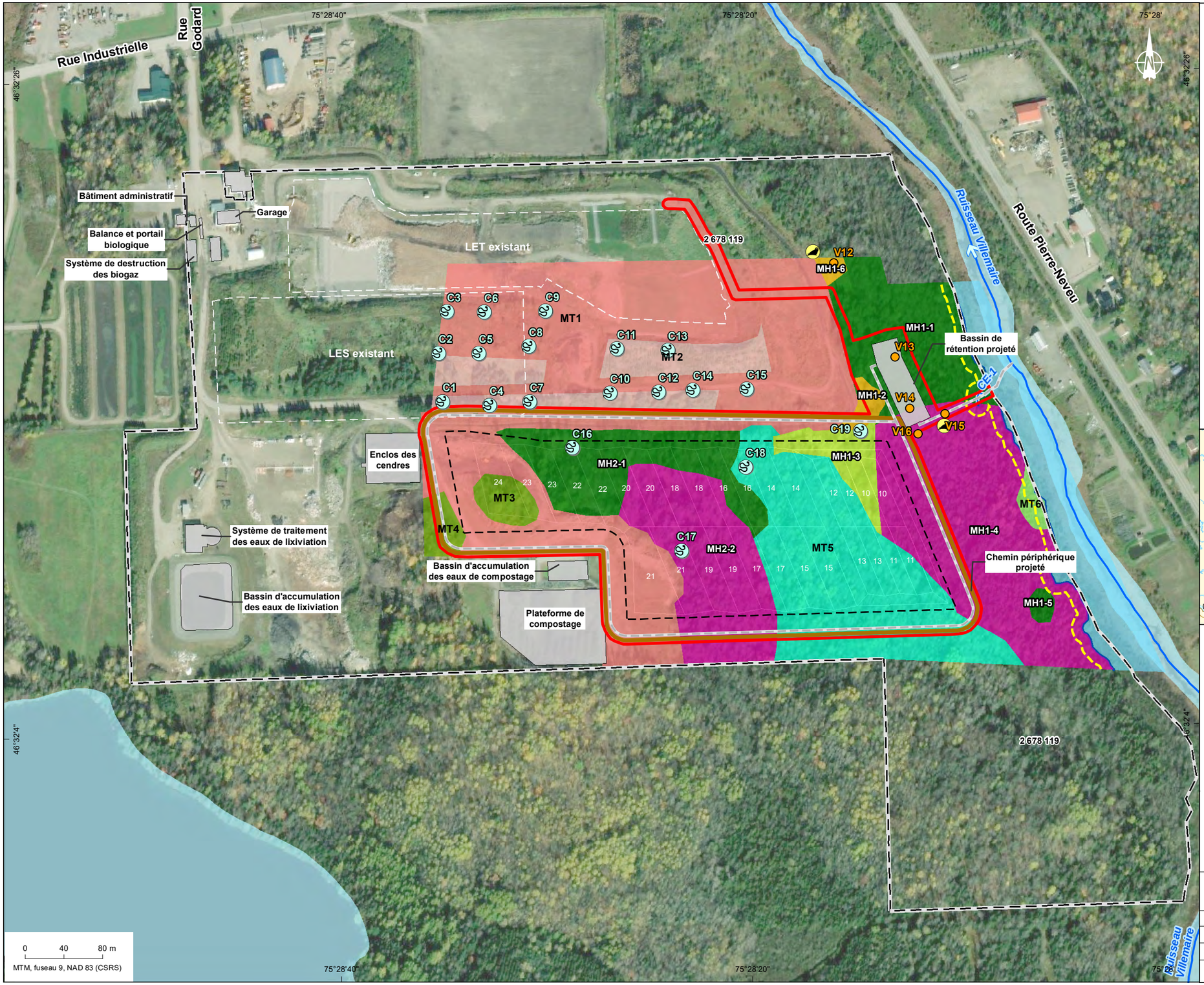
Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants d'Englobe Corp. qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment évalués selon la procédure relative aux achats de notre système qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

Annexe A
Cartes

Carte 1 - Localisation des stations d'inventaire

Carte 2 - Effort de recherche d'EMVS floristiques



Limites

- Zone d'impact de projet (12,18 ha)
- Zone de projet (7,29 ha)
- Lotissement
- Infrastructure
- Cellule projetée et identifiant
- Fossé de collecte des eaux pluviales
- Chemin extérieur

Composantes de projet

Stations

- V12 — Parcelle d'inventaire de la végétation
- Cavité potentielle du grand pic
- C01 — Station d'inventaire des couleuvres

Milieux humides (9,61 ha)

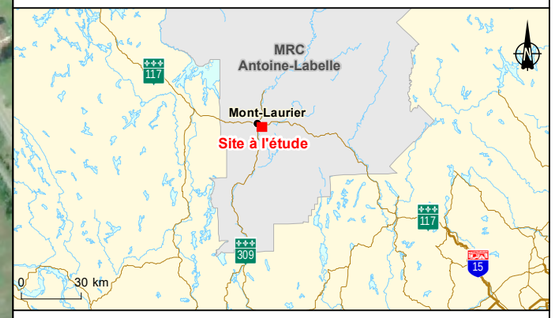
- MH1-1 — Marécage arborescent (3,34 ha)
- Marais (0,20 ha)
- Marécage arbustif (0,47 ha)
- MH1-4 — Tourbière boisée (5,60)

Milieux terrestres (13,86 ha)

- MT1 — Anthropique (ouvert) (8,26 ha)
- MT2 — Anthropique (plantation de résineux) (1,49 ha)
- MT3 — Forêt feuillue (0,50 ha)
- MT5 — Forêt mixte (3,49 ha)
- MT6 — Forêt résineuse (0,12 ha)

Milieux hydriques

- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermitent
- Sens d'écoulement
- Ligne des hautes eaux
- Rive réglementaire (10 m)



Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre (RIDL)

Agrandissement d'un lieu d'enfouissement technique de Mont-Laurier par la Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre

Carte 1

Localisation des stations d'inventaire

Sources :

Bases : Image, Google, 2020
Adresses Québec, MERN Québec, 2021
Station végétation, WSP, août 2020

Inventaires : Englobe, juin 2021
Cartographie : Englobe

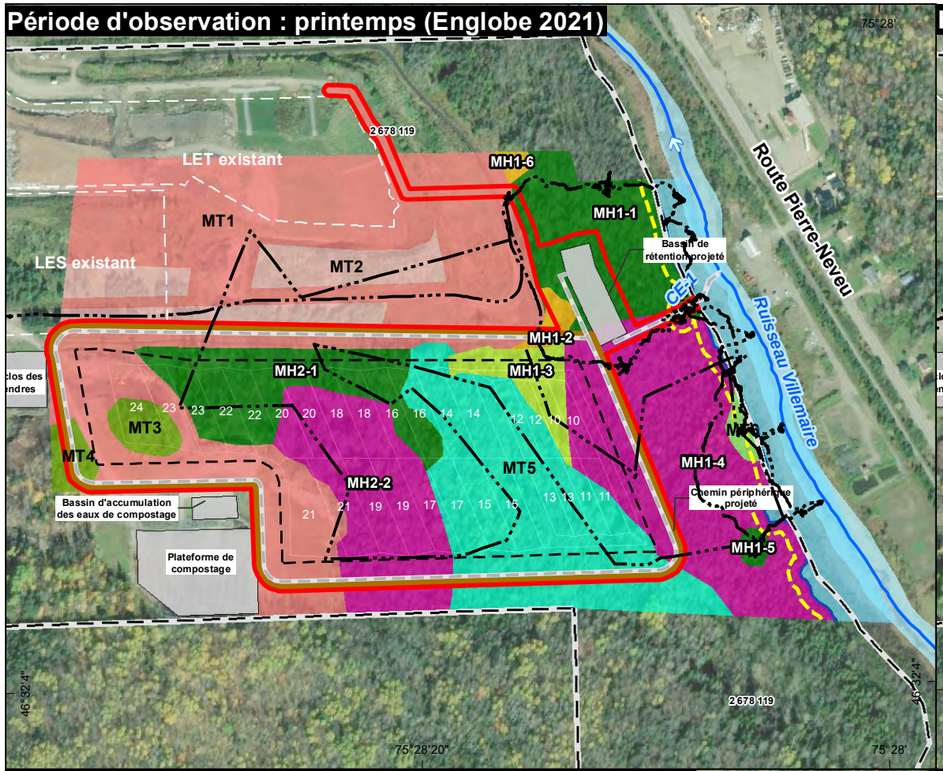
Décembre 2023

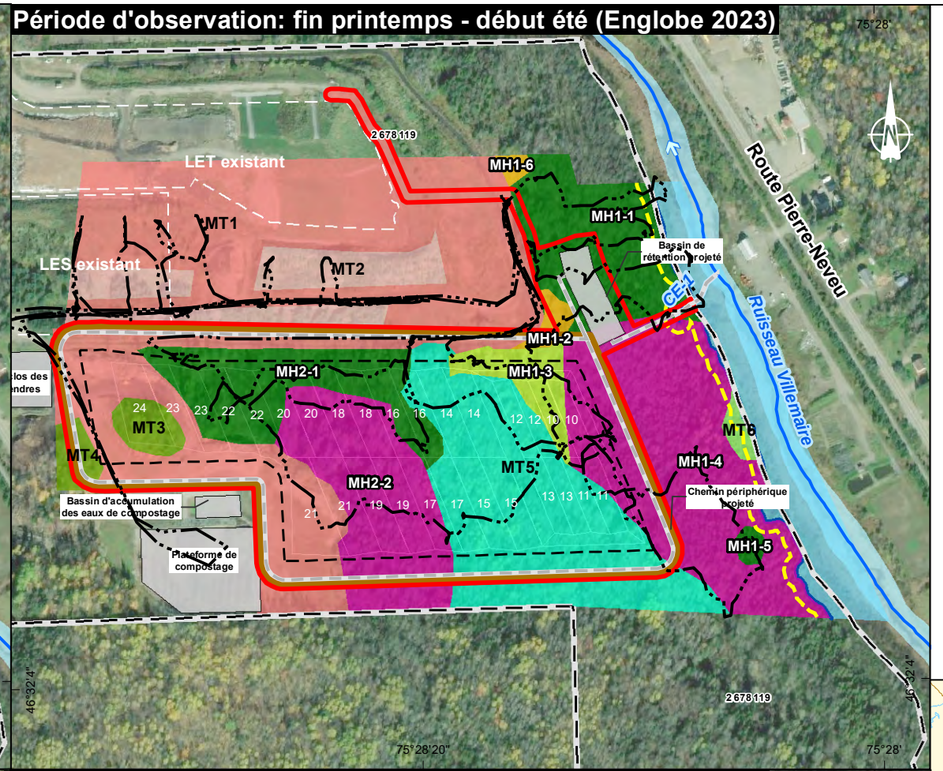
ENGLOBE

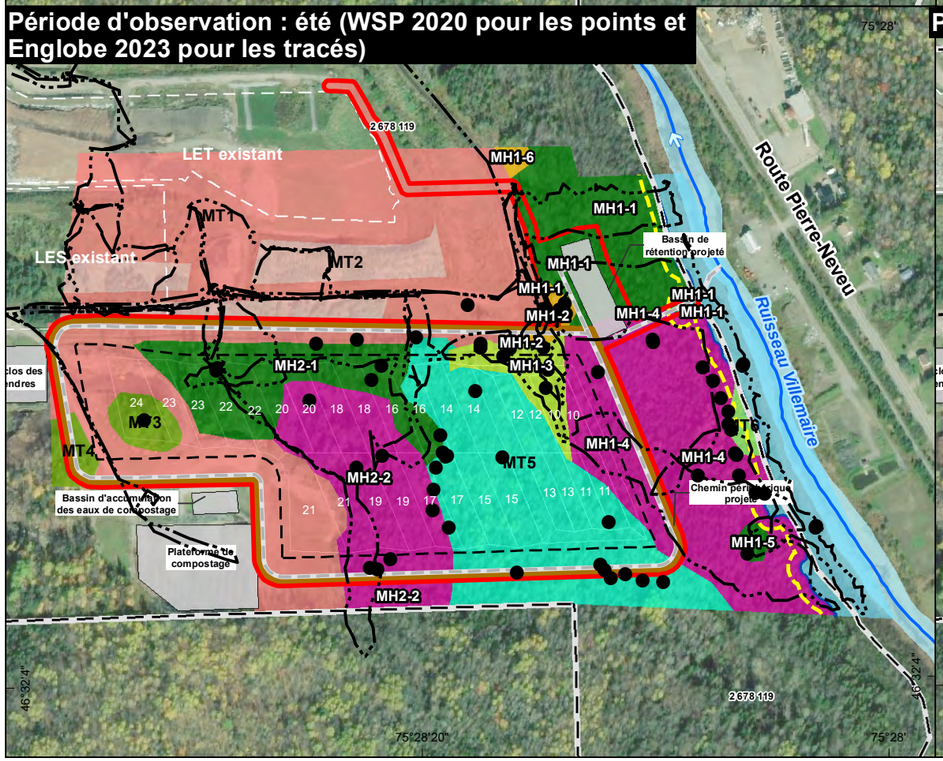
Chargé de projet : M. Pérusse					Date : 2023-12-20	
Préparé : G. Tremblay	Dessiné : JM Bolduc				Vérifié : G. Tremblay	
Serv. Maître	Projet	Sous-Phase	Disc.	Type	Numéro	Rév.
16	02102252.001	0302	EN	C	01	00

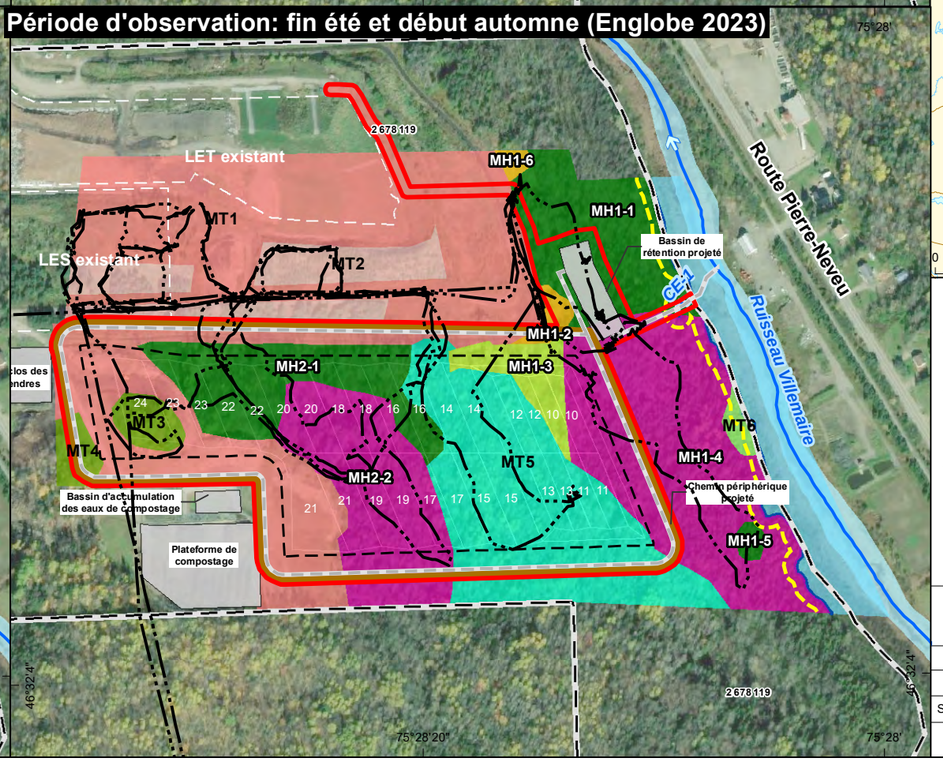
Fichier : C:\Users\bolde\Desktop\Demandes carto\En cours\02102252_RIDL_EIE_LET_2209212_Carto5_produit\version_00\16-02102252-000-0401-EN-C-01-00_LocStations_231220.mxd

CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ D'ENGLOBE CORP. ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES.
TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE D'ENGLOBE CORP.









Composantes de projet

- Tracé GPS
- Points de tracés GPS
- Lotissement
- Zone d'impact de projet (12,18 ha)
- Zone de projet (7,29 ha)
- 19 — Cellule projetée et identifiant
- Fossé de collecte des eaux pluviales
- Chemin extérieur
- Infrastructure

Composantes de projet

Milieux humides (9,61 ha)

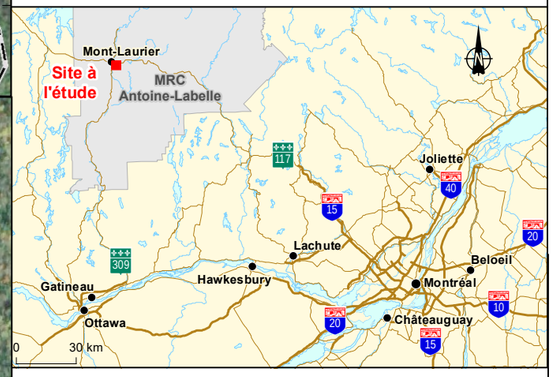
- MH1-1 — Marécage arborescent (3,34 ha)
- Marais (0,20 ha)
- MH1-3 — Marécage arbustif (0,47 ha)
- Tourbière boisée (5,60)

Milieux terrestres (13,86 ha)

- MT1 — Anthropique (ouvert) (8,26 ha)
- MT2 — Anthropique (plantation de résineux) (1,49 ha)
- MT3 — Forêt feuillue (0,50 ha)
- MT5 — Forêt mixte (3,49 ha)
- MT6 — Forêt résineuse (0,12 ha)

Milieux hydriques

- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermitent
- Littoral
- Ligne des hautes eaux
- Rive réglementaire (10 m)
- Sens d'écoulement



Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre (RIDL)

Agrandissement d'un lieu d'enfouissement technique de Mont-Laurier par la Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre

Carte 2

Effort de recherche d'EMVS floristiques

Sources :

Bases : Image, Google, 2020
Adresses Québec, MERN Québec, 2021
Station végétation, WSP, août 2020

Inventaires : Englobe, juin 2021
Cartographie : Englobe

Décembre 2023

ENGLOBE

Chargé de projet : M. Pérusse					Date : 2023-12-20	
Préparé : M. Péloquin	Dessiné : JM Bolduc				Vérifié : JL Bugnon	
Serv. Maître	Projet	Sous-Phase	Disc.	Type	Numéro	Rév.
16	02102252.001	0302	EN	C	02	00

Fichier : C:\Users\bolduj\Desktop\Demandes cartoEn cours\02102252_RIDL_EIE_LET_2209212_ Carto15_produit\version_00\16-02102252-000-0401-EN-C-02-00_effortRecherches_231220.mxd

CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ D'ENGLOBE CORP. ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES.
TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE D'ENGLOBE CORP.

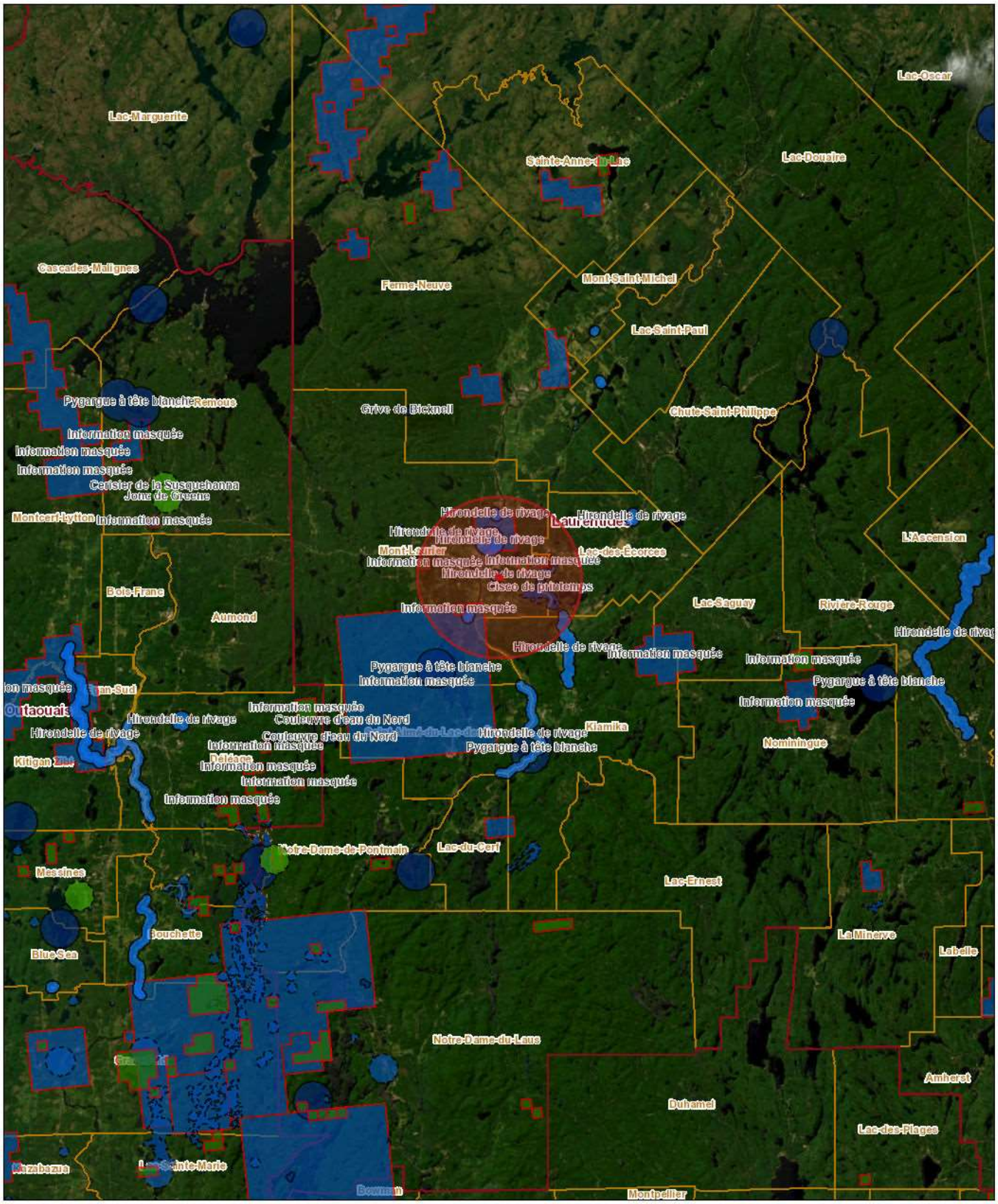
Annexe B
Données du CDPNQ



ENGLOBE

Québec Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec Depuis 1988

LET Mont-Laurier


Lac-Oscar
Lac-Marguerite
Sainte-Anne-du-Lac
Lac-Douaire
Cascades-Malignes
Ferme-Neuve
Mont-Saint-Michel
Lac-Saint-Paul
Pygargue à tête blanche
Remous
Grive de Bicknell
Chute-Saint-Philippe
Information masquée
Information masquée
Information masquée
Cerisier de la Susquehanna
Jonc de Greene
Montcerf-Lytton
Information masquée
Hirondelle de rivage
Hirondelle de rivage
Hirondelle de rivage
Laurentides
Mont-Laurier
Lac-des-Écorces
Information masquée
Information masquée
Hirondelle de rivage
Ciseo de printemps
L'Ascension
Bois-Franc
Aumond
Information masquée
Lac-Saguay
Rivière-Rouge
Hirondelle de rivage
Hirondelle de rivage
Information masquée
Information masquée
Pygargue à tête blanche
Information masquée
Pygargue à tête blanche
Information masquée
Information masquée
Hirondelle de rivage
Couleuvre d'eau du Nord
Hirondelle de rivage
Couleuvre d'eau du Nord
Hirondelle de rivage
Pygargue à tête blanche
Kiamika
Nominingue
Information masquée
Information masquée
Information masquée
Information masquée
Notre-Dame-de-Pontmain
Lac-du-Cerf
Messines
Lac-Ernest
Bouchette
Blue Sea
La Minerve
Labelle
Notre-Dame-du-Laus
Amherst
Duhamel
Lac-des-Plages
Montpellier
25/05/2023 08:38:14
sn_ylw-pushpin
Occurrences floristiques
Occurrences floristiques menacées ou vulnérables
Occurrences floristiques menacées ou vulnérables
Occurrences floristiques susceptibles
Occurrences floristiques masquées
Occurrences fauniques
Occurrences fauniques menacées ou vulnérables
Occurrences fauniques susceptibles
Occurrences fauniques candidates
Occurrences fauniques masquées
Municipalité
1:530,283
0 4.25 8.5 17 mi
0 5 10 20 km
Earthstar Geographics, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles

Région administrative

Occurrences floristiques

No occurrence	No d'élément	Règne	Statut au Québec	Nom latin	Nom français	Nom anglais
18 719	3 854	Plantes	Susceptible	Juglans cinerea	Noyer cendré	Butternut
80 074	3 854	Plantes	Susceptible	Juglans cinerea	Noyer cendré	Butternut
18 712	3 854	Plantes	Susceptible	Juglans cinerea	Noyer cendré	Butternut

Précision	Latitude	Longitude	Statut canadien COSEPAC	Statut canadien LEP	Rang G (global)	Rang N (national
S (Seconde, 150 m)	46,5607775943	-75,4965101627	VD (En voie de disparition)	VD (En voie de disparition)	G4	N2
S (Seconde, 150 m)	46,5353379999	-75,5287569995	VD (En voie de disparition)	VD (En voie de disparition)	G4	N2
S (Seconde, 150 m)	46,4881129342	-75,5459574238	VD (En voie de disparition)	VD (En voie de disparition)	G4	N2

Rang S (provincial)	Groupe taxonomique	Nombre total d'occurrences	Statut au Québec recommandé	Statut hydrique	Fiche de l'espèce	Version
S1	Vasculaires	317	Menacée (recommandé)	NI	Non disponible	27/4/2023
S1	Vasculaires	317	Menacée (recommandé)	NI	Non disponible	27/4/2023
S1	Vasculaires	317	Menacée (recommandé)	NI	Non disponible	27/4/2023

Occurrences floristiques masquées

No occurrence	Règne	Nom français	Version	Commentaire	Demande d'informatio
7 659	Plantes	Information masquée	27/4/2023	Les données pour cette occurrence peuvent être rendues disponibles sur demande.	https://www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-especes-situation-precaire#c12304
7 779	Plantes	Information masquée	27/4/2023	Les données pour cette occurrence peuvent être rendues disponibles sur demande.	https://www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-especes-situation-precaire#c12304
7 780	Plantes	Information masquée	27/4/2023	Les données pour cette occurrence peuvent être rendues disponibles sur demande.	https://www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-especes-situation-precaire#c12304
79 166	Plantes	Information masquée	27/4/2023	Les données pour cette occurrence peuvent être rendues disponibles sur demande.	https://www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-especes-situation-precaire#c12304

Occurrences fauniques

No occurrence	No d'élément	Règne	Statut au Québec	Nom latin	Nom français	Nom anglais
80 565	480	Animaux	Susceptible	Myoxocephalus thompsonii	Chabot de profondeur	Deepwater Sculpin
21 281	529	Animaux	Susceptible	Coregonus artedi pop. 1	Cisco de printemps	Spring Cisco
78 985	15 241	Animaux	Susceptible	Diadophis punctatus edwardsii	Couleuvre à collier du Nord	Northern Ring-necked Snake
80 788	307	Animaux	Candidate	Riparia riparia	Hirondelle de rivage	Bank Swallow
81 200	307	Animaux	Candidate	Riparia riparia	Hirondelle de rivage	Bank Swallow
81 099	307	Animaux	Candidate	Riparia riparia	Hirondelle de rivage	Bank Swallow
81 245	307	Animaux	Candidate	Riparia riparia	Hirondelle de rivage	Bank Swallow
81 204	307	Animaux	Candidate	Riparia riparia	Hirondelle de rivage	Bank Swallow
81 202	307	Animaux	Candidate	Riparia riparia	Hirondelle de rivage	Bank Swallow
81 786	275	Animaux	Susceptible	Chaetura pelagica	Martinet ramoneur	Chimney Swift
21 243	275	Animaux	Susceptible	Chaetura pelagica	Martinet ramoneur	Chimney Swift
80 631	327	Animaux	Susceptible	Cistothorus platensis	Troglodyte à bec court	Sedge Wren

Type d'occurrence	Précision	Latitude	Longitude	Statut canadien COSEPAC	Statut canadien LEP	Rang G (global)
Sans objet	S (Seconde, 150 m)	46,5269735072	-75,4125430276	P (Préoccupante)	P (Préoccupante)	G5
Sans objet	S (Seconde, 150 m)	46,5269717091	-75,4125326553	VD (En voie de disparition)	VD (En voie de disparition)	G5T3T5Q
Sans objet	S (Seconde, 150 m)	46,5165304821	-75,4273806976	X (Aucun)	X (Aucun)	G5T5
Site de reproduction	S (Seconde, 150 m)	46,4715648565	-75,38153406	M (Menacée)	M (Menacée)	G5
Site de reproduction	M (Minute, 1500 m)	46,5702735283	-75,4846907467	M (Menacée)	M (Menacée)	G5
Site de reproduction	S (Seconde, 150 m)	46,501925876	-75,5131153985	M (Menacée)	M (Menacée)	G5
Site de reproduction	S (Seconde, 150 m)	46,5948748143	-75,47684762	M (Menacée)	M (Menacée)	G5
Site de reproduction	S (Seconde, 150 m)	46,5389184376	-75,4760091755	M (Menacée)	M (Menacée)	G5
Site de reproduction	S (Seconde, 150 m)	46,5771758042	-75,5455824133	M (Menacée)	M (Menacée)	G5
Site de reproduction	S (Seconde, 150 m)	46,5568599574	-75,4902177395	M (Menacée)	M (Menacée)	G5
Aire de concentration	S (Seconde, 150 m)	46,5587402635	-75,5005904167	M (Menacée)	M (Menacée)	G5
Site de reproduction	S (Seconde, 150 m)	46,540000402	-75,4292908389	NEP (Non en péril)	X (Aucun)	G5

Rang N (national)	Rang S (provincial)	Groupe taxonomique	Nombre total d'occurrences	Statut au Québec recommandé	Fiche de l'espèce	Version
N5	S1	Vertébrés	4	Non disponible	Non disponible	27/4/2023
N2N3	S1	Vertébrés	1	Non disponible	https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=16&_ga	27/4/2023
N4	S3S4	Vertébrés	239	Non disponible		27/4/2023
N5B,N5M	S3B	Vertébrés	459	Non disponible	Non disponible	27/4/2023
N5B,N5M	S3B	Vertébrés	459	Non disponible	Non disponible	27/4/2023
N5B,N5M	S3B	Vertébrés	459	Non disponible	Non disponible	27/4/2023
N5B,N5M	S3B	Vertébrés	459	Non disponible	Non disponible	27/4/2023
N5B,N5M	S3B	Vertébrés	459	Non disponible	Non disponible	27/4/2023
N5B,N5M	S3B	Vertébrés	459	Non disponible	Non disponible	27/4/2023
N3B,N3M	S2B	Vertébrés	228	Non disponible	Non disponible	27/4/2023
N3B,N3M	S2B	Vertébrés	228	Non disponible	Non disponible	27/4/2023
N5B,N5M	S2B	Vertébrés	49	Non disponible	https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=45&_ga	27/4/2023

Occurrences fauniques masquées

No occurrence	Règne	Nom français	Version	Commentaire	Demande d'informatio
2 868	Animaux	Information masquée	27/4/2023	Les données pour cette occurrence peuvent être rendues disponibles sur demande.	https://www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-espe situation-precaire#c12304
80 014	Animaux	Information masquée	27/4/2023	Les données pour cette occurrence peuvent être rendues disponibles sur demande.	https://www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-espe situation-precaire#c12304

Cette requête ne doit pas être considérée comme étant définitive et ne se substitut pas à une demande au CDPNQ en cas de présence d'une ou de plusieurs occurrences masquée(s) d'espèce(s) menacée(s), vulnérable(s) ou susceptible(s) de l'être l'établissement d'une liste d'espèces et de la cartographie d'habitats potentiels ou encore, aux inventaires requis. CDPNQ (2023)

Annexe C
Fiches d’inventaire floristique

ENGLOBE

Formulaire d'identification et de délimitation des milieux humides

(adapté de Lachance et coll., 2021)

Complexe/habitat: MH1

Numéro de station: V-12 | Date: 2023-09-06 | Milieu - Unité du complexe (le cas échéant): MH1-6

Section 1 - IDENTIFICATION

Point GPS: 3406
Longitude (NAD 83) DD: -75,471120
Latitude (NAD 83) DD: 46,538670
Photos: 3642-3646

Évaluateur: Myriam Huard
Numéro d'échantillon:

Section 2 - DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte: ☐ Estuaire ☐ Marin ☐ Ouvert sur le cours d'eau ou plan d'eau ☑ Palustre ☐ Lac/cours d'eau ☐ Non humide

Situation: ☑ Terrain plat ☐ Haut de pente ☐ Bas de pente ☐ Mi-pente ☐ Replat ☐ Dépression ouverte ☐ Dépression fermée

Forme de terrain: ☐ Concave ☐ Convexe ☑ Régulier ☐ Irrégulier ☐ Micro-cuvettes % de dépressions / % monticules :

Présence de dépressions ☐ Oui ☑ Non
La végétation est-elle perturbée? ☐ Oui ☑ Non
Les sols sont-ils perturbés? ☐ Oui ☑ Non
L'hydrologie est-elle perturbée? ☐ Oui ☑ Non
Est-ce un milieu anthropique? ☐ Oui ☑ Non
Le milieu est-il affecté par un barrage de castor? ☐ Oui ☑ Non

Perturbations et distances :
☐ Déblai/remblai ___ m ☐ Coupe totale ___ m ☑ Autre: Chemin
☐ Coupe partielle ___ m ☐ Drainage ___ m

Espèces exotiques envahissantes: 25 m

% de la placette

Section 3 - HYDROLOGIE

Eau libre de surface: ☐ Oui ☑ Non **Milieu hydrique:** ☐ Littoral ☐ Rive ☐ Zone inondable ☑ Aucun

Lien hydrologique: ☐ Lac ☐ Cours d'eau permanent ☐ Cours d'eau intermittent ☐ Fossé ☑ Aucun

Type de lien hydrologique de surface:
☐ Source d'un cours d'eau ☐ Connexion de la charge et de la décharge ☐ Traversé par un cours d'eau
☐ Récepteur d'un cours d'eau ☐ En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau ☑ Aucun cours d'eau

Indicateurs primaires
☐ Inondé
☑ Saturé d'eau dans les 30 premiers cm
☐ Lignes de démarcation d'eau (quai, roches, arbres...)
☐ Débris apportés par l'eau - Déposition de sédiments
☐ Odeur de soufre (oeuf pourri)
☐ Litière noirâtre
☐ Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)
☐ Écorce érodée

Indicateurs secondaires
☐ Racines d'arbres et d'arbustres hors du sol
☐ Lignes de mousses sur les troncs
☐ Souches hypertrophiées
☐ Lenticelles hypertrophiées
☐ Système racinaire peu profond
☐ Racines adventives

Section 4 - SOL

Horizon organique (cm): 3 ☐ Fibrique ☑ Mésique ☐ Humique
Profondeur du roc (cm): ☐ Folisol
Sol rédoxique (cm):
Sol réductique (cm):

Profondeur de la nappe (cm): 20
Classe de drainage : 5
Présence de drainage interne oblique: ☐ Oui ☑ Non

Cas complexes: ☐ Sol rouge ☐ Texture sableuse ☐ Ortstein ☐ Fragipan

Description du profil de sol

Prof. début (cm)	Prof. début (cm)	Horizon	Texture	Couleur de la matrice	Couleur des mouchetures	Abondance des mouchetures	Dimension des mouchetures	Contraste des mouchetures	Von Post
0	50		Sable loameux	5Y 4/1	7.5YR 5/6	PA	M	M	-

Section 5 - VÉGÉTATION

Strate arborescente (espèces ligneuses > 4 m) (rayon de 10 m) Hauteur moyenne de la strate (m):

Projet : RIDL 2023

Totaux:

Strate arbustive/régénération (espèces ligneuses < 4 m) (rayon de 5 m) — Hauteur moyenne de la strate (m):

Espèce	Hauteur	Absolu	Relatif	Dominant	Statut
Fraxinus nigra		5	41,7	☑	FACH
Rubus idaeus		3	25,0	☑	NI
Abies balsamea		2	16,7	☐	NI
Solanum dulcamara		2	16,7	☐	NI
Totaux:		12	100		

Non ligneuse (rayon de 5 m)

Espèce	Hauteur	Absolu	Relatif	Dominant	Statut
Typha latifolia		75	50,3	☑	OBL
Phalaris arundinacea		20	13,4	☐	FACH
Symphyotrichum puniceum var. puniceum		7	4,7	☐	FACH
Impatiens capensis		7	4,7	☐	FACH
Tussilago farfara		5	3,4	☐	NI
Galeopsis bifida		5	3,4	☐	IND
Solidago canadensis var. canadensis		5	3,4	☐	IND
Allium vineale		5	3,4	☐	IND
Glyceria canadensis var. canadensis		5	3,4	☐	OBL
Euthamia graminifolia		3	2,0	☐	IND
Doellingeria umbellata		3	2,0	☐	FACH
Panicum virgatum		3	2,0	☐	IND
Geum macrophyllum var. macrophyllum		2	1,3	☐	FACH
Osmundastrum cinnamomeum		2	1,3	☐	FACH
Eutrochium maculatum var. maculatum		2	1,3	☐	FACH
Totaux:		149	100		

Test de dominance

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) 2

Nombre d'espèces dominantes NI (B) 1

La végétation est-elle dominée par les hydrophytes? (A>B)

☑ **Oui** ☐ **Non**

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides?	☑ **Oui**	☐ **Non**
Test d'indicateurs hydrologiques positif?	☑ **Oui**	☐ **Non**
Présence de sols hydromorphes?	☑ **Oui**	☐ **Non**
Cette station est-elle un milieu humide?	☑ **Oui**	☐ **Non**

Type: ☐ Étang/eau peu prof. ☑ Bas marais ☐ Haut marais (prairie humide) ☐ Marécage arbustif ☐ Marécage arborescent ☐ Terrestre (non humide) ☐ Tourbière (bog) ☐ Tourbière (fen)

Si tourbière: ☐ Boisée ☐ Ouverte

Milieu hydrique: ☐ Littoral ☐ Rive ☐ Zone inondable

Remarques:

Photo A



Photo B



V-12

MH1-6

Projet : RIDL 2023

Formulaire d'identification et de délimitation des milieux humides

(adapté de Lachance et coll., 2021)

Complexe/habitat: MH1

Numéro de station: V-13 | Date: 2023-10-04 | Milieu - Unité du complexe (le cas échéant): MH1-1

Section 1 - IDENTIFICATION

Point GPS: 0
Longitude (NAD 83) DD: -75,470220
Latitude (NAD 83) DD: 46,537910
Photos: 4375-4376

Évaluateur: Geremy Parent
Numéro d'échantillon:

Section 2 - DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte: ☐ Estuaire ☐ Marin ☐ Ouvert sur le cours d'eau ou plan d'eau ☑ Palustre ☐ Lac/cours d'eau ☐ Non humide

Situation: ☑ Terrain plat ☐ Haut de pente ☐ Bas de pente ☐ Mi-pente ☐ Replat ☐ Dépression ouverte ☐ Dépression fermée

Forme de terrain: ☐ Concave ☐ Convexe ☑ Régulier ☐ Irrégulier ☐ Micro-cuvettes % de dépressions / % monticules :

Présence de dépressions	☐ Oui	☑ Non
La végétation est-elle perturbée?	☐ Oui	☑ Non
Les sols sont-ils perturbés?	☐ Oui	☑ Non
L'hydrologie est-elle perturbée?	☐ Oui	☑ Non
Est-ce un milieu anthropique?	☐ Oui	☑ Non
Le milieu est-il affecté par un barrage de castor?	☐ Oui	☑ Non

Perturbations et distances :
☐ Déblai/remblai ___ m ☐ Coupe totale ___ m ☐ Autre:
☐ Coupe partielle ___ m ☐ Drainage ___ m

Espèces exotiques envahissantes: ___ m

% de la placette

Section 3 - HYDROLOGIE

Eau libre de surface: ☐ Oui ☑ Non

Milieu hydrique: ☐ Littoral ☐ Rive ☐ Zone inondable ☑ Aucun

Lien hydrologique: ☐ Lac ☐ Cours d'eau permanent ☐ Cours d'eau intermittent ☐ Fossé ☑ Aucun

Type de lien hydrologique de surface:
☐ Source d'un cours d'eau ☐ Connexion de la charge et de la décharge ☐ Traversé par un cours d'eau
☐ Récepteur d'un cours d'eau ☐ En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau ☑ Aucun cours d'eau

Indicateurs primaires
☐ Inondé
☐ Saturé d'eau dans les 30 premiers cm
☐ Lignes de démarcation d'eau (quai, roches, arbres...)
☐ Débris apportés par l'eau - Déposition de sédiments
☐ Odeur de soufre (oeuf pourri)
☐ Litière noirâtre
☐ Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)
☐ Écorce érodée

Indicateurs secondaires
☐ Racines d'arbres et d'arbustres hors du sol
☑ Lignes de mousses sur les troncs
☐ Souches hypertrophiées
☐ Lenticelles hypertrophiées
☐ Système racinaire peu profond
☐ Racines adventives

Section 4 - SOL

Horizon organique (cm): 10 ☐ Fibrique ☐ Mésique ☐ Humique
Profondeur du roc (cm): ☐ Folisol
Sol rédoxique (cm):
Sol réductique (cm):

Profondeur de la nappe (cm): > 50
Classe de drainage : 6
Présence de drainage interne oblique: ☐ Oui ☑ Non

Cas complexes: ☐ Sol rouge ☐ Texture sableuse ☐ Ortstein ☐ Fragipan

Description du profil de sol

Prof. début (cm)	Prof. début (cm)	Horizon	Texture	Couleur de la matrice	Couleur des mouchetures	Abondance des mouchetures	Dimension des mouchetures	Contraste des mouchetures	Von Post
0	50		Argile	5GY 4/1	-	Aucune mouchetture	-	-	-

Section 5 - VÉGÉTATION

Strate arborescente (espèces ligneuses > 4 m) (rayon de 10 m) Hauteur moyenne de la strate (m):

Espèce	Hauteur	Absolu	Relatif	Dominant	Statut
Abies balsamea		60	63,2	☑	NI
Thuja occidentalis		30	31,6	☑	FACH
Betula alleghaniensis		5	5,3	☐	NI
Totaux:		95	100		

Projet : RIDL 2023

Strate arbustive/régénération (espèces ligneuses < 4 m) (rayon de 5 m) Hauteur moyenne de la strate (m):

Espèce	Hauteur	Absolu	Relatif	Dominant	Statut
Abies balsamea		5	100,0	☐	NI
Totaux:		5	100		

Non ligneuse (rayon de 5 m)

Espèce	Hauteur	Absolu	Relatif	Dominant	Statut
Rubus pubescens		60	66,7	☑	FACH
Eutrochium maculatum var. maculatum		10	11,1	☐	FACH
Cornus canadensis		5	5,6	☐	NI
Aralia nudicaulis		5	5,6	☐	NI
Dryopteris carthusiana		5	5,6	☐	NI
Carex sylvatica		5	5,6	☐	IND
Totaux:		90	100		

Test de dominance

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) 2

Nombre d'espèces dominantes NI (B) 1

La végétation est-elle dominée par les hydrophytes? (A>B)

☑ **Oui** ☐ **Non**

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides?	☑ **Oui**	☐ **Non**
Test d'indicateurs hydrologiques positif?	☐ **Oui**	☑ **Non**
Présence de sols hydromorphes?	☑ **Oui**	☐ **Non**
Cette station est-elle un milieu humide?	☑ **Oui**	☐ **Non**

Type:

☐ Étang/eau peu prof. ☐ Bas marais ☐ Haut marais (prairie humide)

☐ Marécage arbustif ☑ Marécage arborescent ☐ Terrestre (non humide)

☐ Tourbière (bog)

Si tourbière: ☐ Boisée ☐ Ouverte

☐ Tourbière (fen)

Milieu hydrique: ☐ Littoral ☐ Rive ☐ Zone inondable

Remarques:

Photo A

Photo B



V-13

MH1-1

Projet : RIDL 2023

Formulaire d'identification et de délimitation des milieux humides

(adapté de Lachance et coll., 2021)

Complexe/habitat: MH1

Numéro de station: V-14 | Date: 2023-10-04 | Milieu - Unité du complexe (le cas échéant): MH1-1

Section 1 - IDENTIFICATION

Point GPS: 0
Longitude (NAD 83) DD: -75,470030
Latitude (NAD 83) DD: 46,537430
Photos: 4377-4379

Évaluateur: Geremy Parent
Numéro d'échantillon:

Section 2 - DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte: ☐ Estuaire ☐ Marin ☐ Ouvert sur le cours d'eau ou plan d'eau ☑ Palustre ☐ Lac/cours d'eau ☐ Non humide

Situation: ☑ Terrain plat ☐ Haut de pente ☐ Bas de pente ☐ Mi-pente ☐ Replat ☐ Dépression ouverte ☐ Dépression fermée

Forme de terrain: ☐ Concave ☐ Convexe ☑ Régulier ☐ Irrégulier ☐ Micro-cuvettes % de dépressions / % monticules :

Présence de dépressions	☐ Oui	☑ Non
La végétation est-elle perturbée?	☐ Oui	☑ Non
Les sols sont-ils perturbés?	☐ Oui	☑ Non
L'hydrologie est-elle perturbée?	☐ Oui	☑ Non
Est-ce un milieu anthropique?	☐ Oui	☑ Non
Le milieu est-il affecté par un barrage de castor?	☐ Oui	☑ Non

Perturbations et distances :
☐ Déblai/remblai ___ m ☐ Coupe totale ___ m ☐ Autre:
☐ Coupe partielle ___ m ☐ Drainage ___ m

Espèces exotiques envahissantes: ___ m

% de la placette

Section 3 - HYDROLOGIE

Eau libre de surface: ☐ Oui ☑ Non

Milieu hydrique: ☐ Littoral ☐ Rive ☐ Zone inondable ☑ Aucun

Lien hydrologique: ☐ Lac ☐ Cours d'eau permanent ☐ Cours d'eau intermittent ☐ Fossé ☑ Aucun

Type de lien hydrologique de surface:
☐ Source d'un cours d'eau ☐ Connexion de la charge et de la décharge ☐ Traversé par un cours d'eau
☐ Récepteur d'un cours d'eau ☐ En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau ☑ Aucun cours d'eau

Indicateurs primaires
☐ Inondé
☐ Saturé d'eau dans les 30 premiers cm
☐ Lignes de démarcation d'eau (quai, roches, arbres...)
☐ Débris apportés par l'eau - Déposition de sédiments
☐ Odeur de soufre (oeuf pourri)
☐ Litière noirâtre
☐ Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)
☐ Écorce érodée

Indicateurs secondaires
☐ Racines d'arbres et d'arbustres hors du sol
☑ Lignes de mousses sur les troncs
☐ Souches hypertrophiées
☐ Lenticelles hypertrophiées
☐ Système racinaire peu profond
☐ Racines adventives

Section 4 - SOL

Horizon organique (cm): 10 ☐ Fibrique ☐ Mésique ☐ Humique
Profondeur du roc (cm): ☐ Folisol
Sol rédoxique (cm):
Sol réductique (cm):

Profondeur de la nappe (cm): > 60
Classe de drainage : 6
Présence de drainage interne oblique: ☐ Oui ☑ Non

Cas complexes: ☐ Sol rouge ☐ Texture sableuse ☐ Ortstein ☐ Fragipan

Description du profil de sol

Prof. début (cm)	Prof. début (cm)	Horizon	Texture	Couleur de la matrice	Couleur des mouchetures	Abondance des mouchetures	Dimension des mouchetures	Contraste des mouchetures	Von Post
0	20		Argile	5GY 4/1	-	Aucune mouchetures	-	-	-
20	60		Matière organique et sable	Non déterminé	-	Aucune mouchetures	-	-	-

Section 5 - VÉGÉTATION

Strate arborescente (espèces ligneuses > 4 m) (rayon de 10 m)

Hauteur moyenne de la strate (m):

Projet : RIDL 2023

Espèce	Hauteur	Absolu	Relatif	Dominant	Statut
Fraxinus sp.		5	50,0	☑	IND
Betula papyrifera		5	50,0	☑	NI
Totaux:		10	100		

Strate arbustive/régénération (espèces ligneuses < 4 m) (rayon de 5 m) Hauteur moyenne de la strate (m):

Espèce	Hauteur	Absolu	Relatif	Dominant	Statut
Abies balsamea		50	83,3	☑	NI
Alnus incana subsp. rugosa		10	16,7	☐	FACH
Totaux:		60	100		

Non ligneuse (rayon de 5 m)

Espèce	Hauteur	Absolu	Relatif	Dominant	Statut
Rubus pubescens		10	62,5	☑	FACH
Solidago rugosa subsp. rugosa		3	18,8	☐	NI
Dryopteris carthusiana		3	18,8	☐	NI
Totaux:		16	100		

Test de dominance

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) 1

Nombre d'espèces dominantes NI (B) 2

La végétation est-elle dominée par les hydrophytes? (A>B)

☐ **Oui** ☑ **Non**

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides?	☐ **Oui**	☑ **Non**
Test d'indicateurs hydrologiques positif?	☐ **Oui**	☑ **Non**
Présence de sols hydromorphes?	☑ **Oui**	☐ **Non**
Cette station est-elle un milieu humide?	☑ **Oui**	☐ **Non**

Type:

☐ Étang/eau peu prof. ☐ Bas marais ☐ Haut marais (prairie humide)

☐ Marécage arbustif ☑ Marécage arborescent ☐ Terrestre (non humide)

☐ Tourbière (bog) Si tourbière: ☐ Boisée ☐ Ouverte

☐ Tourbière (fen)

Milieu hydrique: ☐ Littoral ☐ Rive ☐ Zone inondable

Remarques: Bien que cette staiton est arbustive dans l'ensemble le MH est arborescent

Photo A



Photo B



V-14

MH1-1

Projet : RIDL 2023

Formulaire d'identification et de délimitation des milieux humides

(adapté de Lachance et coll., 2021)

Complexe/habitat: MH1

Numéro de station: V-15 | Date: 2023-10-04 | Milieu - Unité du complexe (le cas échéant): MH1-4

Section 1 - IDENTIFICATION

Point GPS: 0
Longitude (NAD 83) DD: -75,469550
Latitude (NAD 83) DD: 46,537370
Photos: Photo A: DSCF4381; Photo B: DSCF4380;

Évaluateur: Geremy Parent
Numéro d'échantillon:

Section 2 - DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte: ☐ Estuaire ☐ Marin ☐ Ouvert sur le cours d'eau ou plan d'eau ☑ Palustre ☐ Lac/cours d'eau ☐ Non humide

Situation: ☑ Terrain plat ☐ Haut de pente ☐ Bas de pente ☐ Mi-pente ☐ Replat ☐ Dépression ouverte ☐ Dépression fermée

Forme de terrain: ☐ Concave ☐ Convexe ☑ Régulier ☐ Irrégulier ☐ Micro-cuvettes % de dépressions / % monticules :

Présence de dépressions ☐ Oui ☑ Non
La végétation est-elle perturbée? ☐ Oui ☑ Non
Les sols sont-ils perturbés? ☐ Oui ☑ Non
L'hydrologie est-elle perturbée? ☐ Oui ☑ Non
Est-ce un milieu anthropique? ☐ Oui ☑ Non
Le milieu est-il affecté par un barrage de castor? ☐ Oui ☑ Non

Perturbations et distances :
☐ Déblai/remblai ___ m ☐ Coupe totale ___ m ☐ Autre:
☐ Coupe partielle ___ m ☐ Drainage ___ m

Espèces exotiques envahissantes: ___ m
___ % de la placette

Section 3 - HYDROLOGIE

Eau libre de surface: ☐ Oui ☑ Non **Milieu hydrique:** ☐ Littoral ☐ Rive ☐ Zone inondable ☑ Aucun

Lien hydrologique: ☐ Lac ☐ Cours d'eau permanent ☐ Cours d'eau intermittent ☐ Fossé ☑ Aucun

Type de lien hydrologique de surface:
☐ Source d'un cours d'eau ☐ Connexion de la charge et de la décharge ☐ Traversé par un cours d'eau
☐ Récepteur d'un cours d'eau ☐ En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau ☑ Aucun cours d'eau

Indicateurs primaires

☐ Inondé
☑ Saturé d'eau dans les 30 premiers cm
☐ Lignes de démarcation d'eau (quai, roches, arbres...)
☐ Débris apportés par l'eau - Déposition de sédiments
☐ Odeur de soufre (oeuf pourri)
☐ Litière noirâtre
☐ Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)
☐ Écorce érodée

Indicateurs secondaires

☐ Racines d'arbres et d'arbustres hors du sol
☑ Lignes de mousses sur les troncs
☐ Souches hypertrophiées
☐ Lenticelles hypertrophiées
☐ Système racinaire peu profond
☐ Racines adventives

Section 4 - SOL

Horizon organique (cm): 50 ☐ Fibrique ☐ Mésique ☐ Humique
Profondeur du roc (cm): ☐ Folisol
Sol rédoxique (cm):
Sol réductique (cm):

Profondeur de la nappe (cm): 10
Classe de drainage : 6
Présence de drainage interne oblique: ☐ Oui ☑ Non

Cas complexes: ☐ Sol rouge ☐ Texture sableuse ☐ Ortstein ☐ Fragipan

Description du profil de sol

Section 5 - VÉGÉTATION

Strate arborescente (espèces ligneuses > 4 m) (rayon de 10 m) Hauteur moyenne de la strate (m):

Espèce	Hauteur	Absolu	Relatif	Dominant	Statut
Thuja occidentalis		35	63,6	☑	FACH
Abies balsamea		15	27,3	☑	NI
Betula papyrifera		5	9,1	☐	NI
Totaux:		55	100		

Projet : RIDL 2023

Strate arbustive/régénération (espèces ligneuses < 4 m) (rayon de 5 m) Hauteur moyenne de la strate (m):

Espèce	Hauteur	Absolu	Relatif	Dominant	Statut
Abies balsamea		15	100,0	☑	NI

Totaux: 15 100

Non ligneuse (rayon de 5 m)

Espèce	Hauteur	Absolu	Relatif	Dominant	Statut
Sphagnum sp.		10	34,5	☑	FACH
Rubus pubescens		5	17,2	☑	FACH
Onoclea sensibilis		5	17,2	☑	FACH
Eutrochium maculatum var. maculatum		5	17,2	☑	FACH
Dryopteris carthusiana		3	10,3	☐	NI
Solidago rugosa subsp. rugosa var. rugosa		1	3,4	☐	NI

Totaux: 29 100

Test de dominance

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) 5

Nombre d'espèces dominantes NI (B) 2

La végétation est-elle dominée par les hydrophytes? (A>B)

☑ **Oui** ☐ **Non**

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides? ☑ **Oui** ☐ **Non**

Test d'indicateurs hydrologiques positif? ☑ **Oui** ☐ **Non**

Présence de sols hydromorphes? ☑ **Oui** ☐ **Non**

Cette station est-elle un milieu humide? ☑ **Oui** ☐ **Non**

Type: ☐ Étang/eau peu prof. ☐ Bas marais ☐ Haut marais (prairie humide)

☐ Marécage arbustif ☐ Marécage arborescent ☐ Terrestre (non humide)

☑ Tourbière (bog) Si tourbière: ☑ Boisée ☐ Ouverte

☐ Tourbière (fen)

Milieu hydrique: ☐ Littoral ☐ Rive ☐ Zone inondable

Remarques:

Photo A



Photo B



V-15

MH1-4

Projet : RIDL 2023

Formulaire d'identification et de délimitation des milieux humides

(adapté de Lachance et coll., 2021)

Complexe/habitat: MH1

Numéro de station: V-16 | Date: 2023-10-04 | Milieu - Unité du complexe (le cas échéant): MH1-4

Section 1 - IDENTIFICATION

Point GPS: 0
Longitude (NAD 83) DD: -75,469920
Latitude (NAD 83) DD: 46,537190
Photos: 4382-4383

Évaluateur: Geremy Parent
Numéro d'échantillon:

Section 2 - DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

Contexte: ☐ Estuaire ☐ Marin ☐ Ouvert sur le cours d'eau ou plan d'eau ☑ Palustre ☐ Lac/cours d'eau ☐ Non humide

Situation: ☑ Terrain plat ☐ Haut de pente ☐ Bas de pente ☐ Mi-pente ☐ Replat ☐ Dépression ouverte ☐ Dépression fermée

Forme de terrain: ☐ Concave ☐ Convexe ☑ Régulier ☐ Irrégulier ☐ Micro-cuvettes

% de dépressions / % monticules :

Présence de dépressions ☐ Oui ☑ Non
La végétation est-elle perturbée? ☐ Oui ☑ Non
Les sols sont-ils perturbés? ☐ Oui ☑ Non
L'hydrologie est-elle perturbée? ☐ Oui ☑ Non
Est-ce un milieu anthropique? ☐ Oui ☑ Non
Le milieu est-il affecté par un barrage de castor? ☐ Oui ☑ Non

Perturbations et distances :
☐ Déblai/remblai ____ m ☐ Coupe totale ____ m ☐ Autre:
☐ Coupe partielle ____ m ☐ Drainage ____ m

Espèces exotiques envahissantes: ____ m

% de la placette

Section 3 - HYDROLOGIE

Eau libre de surface: ☐ Oui ☑ Non

Milieu hydrique: ☐ Littoral ☐ Rive ☐ Zone inondable ☑ Aucun

Lien hydrologique: ☐ Lac ☐ Cours d'eau permanent ☐ Cours d'eau intermittent ☐ Fossé ☑ Aucun

Type de lien hydrologique de surface:
☐ Source d'un cours d'eau ☐ Connexion de la charge et de la décharge ☐ Traversé par un cours d'eau
☐ Récepteur d'un cours d'eau ☐ En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau ☑ Aucun cours d'eau

Indicateurs primaires

☐ Inondé
☑ Saturé d'eau dans les 30 premiers cm
☐ Lignes de démarcation d'eau (quai, roches, arbres...)
☐ Débris apportés par l'eau - Déposition de sédiments
☐ Odeur de soufre (oeuf pourri)
☐ Litière noirâtre
☐ Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)
☐ Écorce érodée

Indicateurs secondaires

☐ Racines d'arbres et d'arbustres hors du sol
☑ Lignes de mousses sur les troncs
☐ Souches hypertrophiées
☐ Lenticelles hypertrophiées
☐ Système racinaire peu profond
☐ Racines adventives

Section 4 - SOL

Horizon organique (cm): 60 ☐ Fibrique ☐ Mésique ☐ Humique
Profondeur du roc (cm):
Sol rédoxique (cm):
Sol réductique (cm):
☐ Folisol

Profondeur de la nappe (cm): 0
Classe de drainage : 6

Présence de drainage interne oblique: ☐ Oui ☑ Non

Cas complexes: ☐ Sol rouge ☐ Texture sableuse ☐ Ortstein ☐ Fragipan

Description du profil de sol

Section 5 - VÉGÉTATION

Strate arborescente (espèces ligneuses > 4 m) (rayon de 10 m)

Hauteur moyenne de la strate (m):

Espèce	Hauteur	Absolu	Relatif	Dominant	Statut
Thuja occidentalis		30	85,7	☑	FACH
Abies balsamea		5	14,3	☐	NI
Totaux:		35	100		

Projet : RIDL 2023

Strate arbustive/régénération (espèces ligneuses < 4 m) (rayon de 5 m) — Hauteur moyenne de la strate (m):

Espèce	Hauteur	Absolu	Relatif	Dominant	Statut
Acer spicatum		5	38,5	☑	NI
Abies balsamea		5	38,5	☑	NI
Rubus idaeus		3	23,1	☑	NI
Totaux:		13	100		

Non ligneuse (rayon de 5 m)

Espèce	Hauteur	Absolu	Relatif	Dominant	Statut
Callitriche stagnalis		20	39,2	☑	OBL
Rubus pubescens		10	19,6	☑	FACH
Geum macrophyllum var. macrophyllum		5	9,8	☐	FACH
Eutrochium maculatum var. maculatum		5	9,8	☐	FACH
Carex sylvatica		5	9,8	☐	IND
Onoclea sensibilis		3	5,9	☐	FACH
Sphagnum sp.		3	5,9	☐	FACH
Totaux:		51	100		

Test de dominance

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A): 3

Nombre d'espèces dominantes NI (B): 3

La végétation est-elle dominée par les hydrophytes? (A>B)

☐ **Oui** ☑ **Non**

SYNTHÈSE

Végétation typique des milieux humides? ☑ **Oui** ☐ **Non**

Test d'indicateurs hydrologiques positif? ☑ **Oui** ☐ **Non**

Présence de sols hydromorphes? ☑ **Oui** ☐ **Non**

Cette station est-elle un milieu humide? ☑ **Oui** ☐ **Non**

Type:

☐ Étang/eau peu prof. ☐ Bas marais ☐ Haut marais (prairie humide)

☐ Marécage arbustif ☐ Marécage arborescent ☐ Terrestre (non humide)

☑ Tourbière (bog) — Si tourbière: ☑ Boisée ☐ Ouverte

☐ Tourbière (fen)

Milieu hydrique: ☐ Littoral ☐ Rive ☐ Zone inondable

Remarques:

Photo A



Photo B



V-16

MH1-4

Projet : RIDL 2023



englobecorp.com