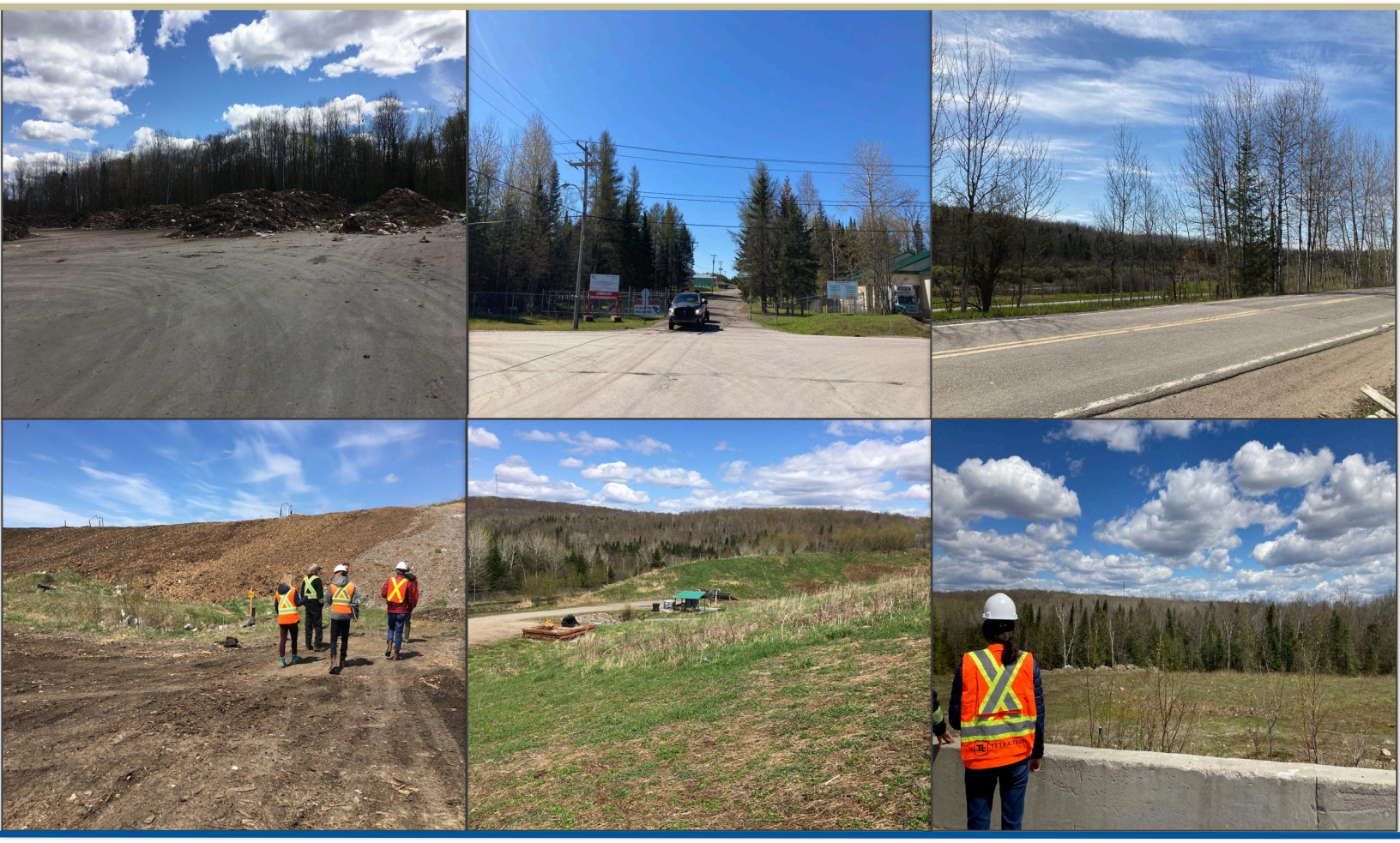
Régie intermunicipale des déchets de la Lièvre

N° 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 – Dossier 3211-23-091

Émis pour rapport technique



TETRA TECH

Projet : 43955TT

Révision : 1

2022-10-20

Rapport technique

Projet : 43955TT
Version émise pour rapport technique - Rév. 1
2022-10-20

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 :

Nazim Chabane Chaouch 2022-10-20

Nazim Chabane Chaouch — Date
CPI, M. Ing.
No OIQ : 6026956

2022-10-20

Cédric Motte, ing. — Date
No OIQ : 5037327

Préparé et vérifié par :

2022-10-20

Dominique Grenier, ing. — Date
No OIQ : 113956

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

Un geste de valeur et innovateur pour les générations futures.

SUIVI DES RÉVISIONS

RÉVISION	DATE	DESCRIPTION	PRÉPARÉ PAR
0	21 SEPTEMBRE 2022	ÉMIS POUR RAPPORT TECHNIQUE	DG/NCC/CM
1	20 OCTOBRE 2022	ÉMIS POUR RAPPORT TECHNIQUE	DG/NCC/CM/CQ

TABLE DES MATIÈRES

1.0 MISE EN CONTEXTE 1
2.0 DESCRIPTION DU PROJET 1
2.1 Localisation du LET et des infrastructures existantes 1
2.2 Aménagement des cellules d'enfouissement 1
2.2.1 Phases d'exploitation et durée de vie du projet 1
2.2.2 Aménagement des cellules et séquence d'exploitation 2
2.2.3 Gestion des déblais d'excavation du LES existant 3
2.3 Étanchéité des zones de dépôt 3
2.4 Soulèvement de fond 4
2.5 Tassements 4
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 6
2.7.2 Composition anticipée du lixiviat 8
2.7.3 Système de captage du lixiviat 9
2.7.4 Traitement du lixiviat 11
2.8 Gestion du biogaz 15
2.8.1 Production du biogaz 15
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 16
2.9.1 Profil du recouvrement final 16
2.9.2 Composition du recouvrement final 17
2.9.3 Ancrage des géosynthétiques du recouvrement final 17
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 Puits d'observation de l'eau souterraine et de suivi de la migration du biogaz 20
3.4.3 Gestion des eaux de surface 21
3.4.4 Recouvrement final 21
3.4.5 Système de captage du biogaz 21
3.4.6 Système de destruction du biogaz 21
3.5 Rapport annuel 21
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 27
6.0 PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL 27
6.1 Durée de l'application 27
6.2 Étanchéité des systèmes 28
6.3 Méthodes de prélèvement et analyses chimiques 28
6.4 Transmission des résultats au MELCC 28
6.5 Suivis 28
6.5.1 Suivi des eaux souterraines 28
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 31
7.0 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE 31
8.0 ESTIMATION DES COÛTS DE RÉALISATION DU PROJET 32
9.0 PROGRAMME DE GESTION POSTFERMETURE 33
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 34
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 35
9.1.7 Synthèse des coûts de gestion postfermeture 35
9.2 Contribution au fonds postfermeture 36
10.0 BIBLIOGRAPHIE 37

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1 : Superficie, volume et capacité des cellules – Zone A 2
Tableau 2-2 : Superficie, volume et capacité des cellules – Zone B 3
Tableau 2-3 : Taux de percolation des précipitations dans les cellules d'enfouissement 7
Tableau 2-4 : Volume maximal de lixiviat (zone d'agrandissement, LET actuel (cellules 1 à 9) et la plate-forme de compostage des BFS) – Année 33 7
Tableau 2-5 : 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 8
Tableau 2-6 : Composition anticipée du lixiviat brut entrant dans la filière de traitement 9
Tableau 2-7 : Caractéristiques du bassin d'accumulation 12
Tableau 2-8 : Débits et charges de conception du RBS existant 13
Tableau 2-9 : Capacité d'aération de conception du RBS 13
Tableau 2-10 : Qualité attendue de l'effluent final 15
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 28
Tableau 8-1 : Sommaire des coûts estimés pour la réalisation du projet ($/2022) 33
Tableau 9-1 : Coûts de gestion postfermeture de l'agrandissement du LET ($/2022) 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 (MELCC) 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 et sur une partie du lieu d'enfouissement sanitaire (LES) existant.

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, vingt et une (21) nouvelles cellules d'exploitation totalisant une empreinte au sol de 139 825 mètres carrés (environ 14 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 sera divisée en deux sections distinctes : la zone A qui sera aménagée au sud du LES existant, puis la zone B qui sera aménagée sur une partie du LES existant en venant s'appuyer sur le LET existant en « piggy-back ». Plus précisément, il est prévu que la zone A accueille les matières résiduelles reçues au site ainsi que les matières excavées du LES pour préparer la zone d'aménagement de la zone B. Le transfert de matières depuis le LES à la zone A s'effectuera à partir de la onzième (11) année d'exploitation de l'agrandissement à raison d'environ 20 000 mètres cubes de volume de matières excavées par an.

Le volume total du projet d'agrandissement s'élève à 1 056 250 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 44 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 m³.

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** et le **Tableau 2-2** présentent, pour chacune des zones d'enfouissement du projet (A et B), 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 (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	1
16-A	4 450	33 500	1
17-A	4 600	61 500	2
18-A	4 450	34 000	1
19-A	4 650	58 500	2
20-A	4 475	33 500	1
21-A	7 150	78 000	2
22-A	4 700	39 250	1
23-A	4 800	34 150	1
24-A	6 250	40 100	2
TOTAL	72 525	663 500	24

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

Cellule	Superficie au sol (m²)	Volume utile (m³)	Durée (années)
25-B	11 150	51 500	3
26-B	6 500	63 500	3
27-B	14 500	54 750	3
28-B	15 950	72 350	4
29-B	8 900	76 900	4
30-B	10 300	73 750	4
TOTAL	67 300	392 750	21

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**.

2.2.3 Gestion des déblais d'excavation du LES existant

Parallèlement à la construction des cellules d'enfouissement, la gestion des déblais d'excavation devra faire l'objet d'une planification spécifique. En effet, en considérant que les futures cellules de la zone B seront aménagées sur une partie de l'empreinte du LES existant, il faudra déplacer environ 20 000 m^3 de matières enfouies à chaque année à partir de la onzième année d'exploitation de l'agrandissement vers la zone A pour un total de 215 000 m^3. Cette dernière recevra les déblais provenant de la future zone B. Il faut préciser que certaines matières excavées pourront être valorisées dans la mesure du possible et que le volume total de matière à transférer du LES vers la zone A pourrait être inférieur.

Ainsi, l'estimation des besoins en enfouissement a été établie en tenant compte des quantités de déblais d'excavation à gérer pendant la durée de vie du projet.

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.

Quant à la zone B, les pentes longitudinales des drains de captage étant de l'ordre de 1,25 % pourront compenser pour les tassements différentiels et ainsi permettre aux drains de captage de maintenir une pente supérieure à la pente minimale de 0,5 % pour le drainage des cellules dans ce secteur.

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, étant donné qu'elles n'auront pas été en contact avec les matières résiduelles.

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 à l'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 limitera, au débit maximum pré-développement[1], le rejet vers le milieu récepteur.

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 une partie des 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, MELCC) 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 à celui avant son développement. 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 plate-forme de compostage des matières organiques qui produit des eaux de lixiviation suite à la percolation de l'eau de pluie sur la plate-forme 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.

[1] Débit sortant du site à l'état naturel, avant tout développement sur ce dernier.

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 plate-forme 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 des zones A et B. En considérant les prédictions les plus pessimistes du scénario RCP 8.5 à l'horizon 2049 et 2069, la précipitation totale annuelle maximale obtenue est de l'ordre de 1 189 mm pour la zone A et de 1 245 mm pour la zone B. Le recours à ces deux sources est justifié par le fait que les deux zones (A et B) seront exploitées avec un intervalle de 24 ans ce qui induirait une variation dans les moyennes de précipitations. 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 21 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 munie d'un recouvrement final avec géomembrane ont été estimés par Tetra Tech. Ceux-ci sont basés sur le retour d'expérience provenant de données d'exploitation de nombreux LET au Québec et au Canada. Les taux de percolation considérés pour l'évaluation des volumes de lixiviat à traiter sont présentés au **Tableau 2-3**.

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

Type de cellule	Taux de percolation
Cellule nouvellement ouverte	100 %
Cellule en exploitation	70 %
Cellule munie d'un recouvrement final avec géomembrane [2]	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 21 nouvelles cellules (15 pour la zone A et 6 pour la zone B), dont l'exploitation s'échelonnera sur une durée approximative de 45 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 (cellule 1 à 9) sur une base annuelle survient à la 33e année d'exploitation (lors de l'ouverture de la cellule 28-B) et a été estimée à environ 31 809 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 2-4**;

Tableau 2-4 : Volume maximal de lixiviat (zone d'agrandissement, LET actuel (cellules 1 à 9) et la plate-forme de compostage des BFS) – Année 33

Sources	Volume m^3/an	Volume cumulé m^3/an	Point d'entrée au système de traitement
Zone A	4 443	31 809 (87 m^3/j)	Bassin d'accumulation
Zone B	24 602		
LET actuel (cellule 1 à 9 fermées)	2 763		
Plate-forme de compostage et filtrats BFS	12 750	44 560	
Enclos des cendres	1 600	46 160	
Précipitations sur le bassin d'accumulation	5 080	51 240 (140 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 (les zones d'enfouissement A et B) 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 2-5** ci-dessous.

Tableau 2-5 : 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	60	300

Au courant de la 33e année, le LET actuel ainsi que la zone A seront tous deux munis d'un recouvrement final tandis que la zone B, elle sera toujours en exploitation. Ainsi, en appliquant ces concentrations aux différents débits de lixiviat attendu à la 33e année (140 m^3/j au total), les concentrations et charges présentées au **Tableau 2-6** 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 2-6**. Les charges ont été obtenues en considérant un débit de lixiviat de 140 m^3/j tel que ce qui est attendu à la 33e année d'opération de l'agrandissement et la moyenne des concentrations observées entre 2011 et 2021, majorée d'un écart-type.

Il est alors possible de voir qu'à l'exception des matières en suspension, les concentrations observées dans le bassin d'accumulation sont deux (2) fois plus faibles que les concentrations théoriques utilisées pour la conception originale de la filière de traitement du lixiviat. Il y a donc un écart important entre les valeurs théoriques et les valeurs mesurées. Il semble donc plus raisonnable d'utiliser les concentrations mesurées dans le bassin d'accumulation plutôt que les valeurs théoriques.

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. Pour conserver un facteur de sécurité, il est proposé d'utiliser les données de 2011 à 2021 malgré cette observation.

Tableau 2-6 : 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)
Azote ammoniacal ($N\text{-}NH_4$)	mg/L	841	445	528
	kg/j	118	62	74
Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO_5)	mg/L	6301	2397	4229
	kg/j	882	336	592
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/L	9981	4106	6649
	kg/j	1397	575	931
Matières en suspension (MES)	mg/L	202	970	881
	kg/j	28	325	521

(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 plate-forme 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).

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 de la zone A du LET projeté et du sud vers le nord pour la zone B 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 RL-1B pour la zone B et le lixiviat du réseau de captage secondaire vers les regards de lixiviat RL-2A et RL-2B. 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 et RL-1B seront ensuite dirigées gravitairement vers les regards RL-3A et RL-3B. Les eaux de RL-2A et RL-2B seront, quant à elles, pompées vers les regards RL-3A et RL-3B afin de pouvoir comptabiliser les volumes d'eau captés par le système de détection des fuites.

Des regards RL-3A et RL-3B, les eaux mélangées du système primaire et secondaire seront acheminées gravitairement vers les stations de pompage des lixiviats SP-1A et SP-1B où un débitmètre servira à comptabiliser les volumes d'eau de lixiviat brut produits par les deux zones 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.

Les stations de pompage SP-1A et SP-1B pomperont finalement les eaux des deux zones d'agrandissement du LET au système de traitement des lixiviats situé au sud-ouest du site. Une conduite de refoulement en PEHD DR-17 de 150 mm de diamètre d'environ 1 200 mètres de long, munie d'accès de nettoyage double aux 150 mètres et de purgeurs d'air aux endroits requis servira à transporter le lixiviat jusqu'au système de traitement.

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 plate-forme 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.

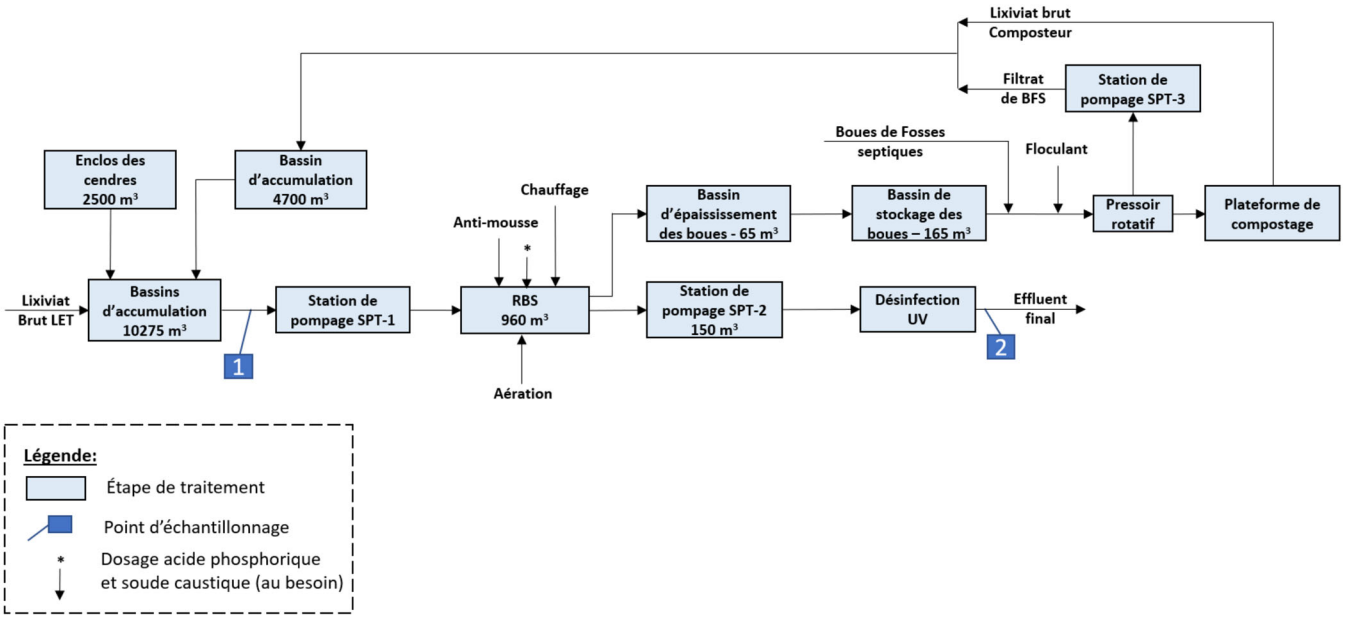
Les eaux sortantes du RBS sont alors envoyées vers la station de pompage SPT-2 qui sert également de bassin d'égalisation. Les eaux traitées passent alors dans une unité de désinfection UV avant d'être rejetées dans l'émissaire de la station d'épuration des eaux usées de la Ville de Mont-Laurier puis 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 un bassin d'accumulation de 4 700 m^3 pour y être stocké temporairement. Les boues déshydratées sont, elles, envoyées vers la plate-forme de compostage.

Le lixiviat produit par la plate-forme 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 2-7**.

Tableau 2-7 : 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 2-8,** tandis que la capacité d'aération du RBS est présentée au **Tableau 2-9**.

Tableau 2-8 : Débits et charges de conception du RBS existant

Paramètres	Valeur de conception	
Débit	150 m³/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 2-9 : 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 2690 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 à ce qu'il soit en mesure de maintenir une température suffisante toute au long de l'année pour que le RBS puisse fonctionner à un débit près de 150 m^3/j tout au long de l'année.

Également, la norme de rejet en matières en suspension dans les eaux traitées est très souvent dépassée 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. Il sera donc nécessaire d'ajouter une étape de prétraitement (pour l'enlèvement partiel des MES) à la sortie du bassin d'accumulation des eaux de la plateforme de compostage. Cette étape de pré-traitement pourrait consister en l'enlèvement des MES par traitement physico-chimique (avec l'ajout de coagulant) et par décantation.

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 33), Tetra Tech a calculé qu'un volume d'accumulation compris entre 3 900 m^3 et 10 275 m^3 était requis selon le débit moyen de traitement utilisé (140 m^3/j). Tel qu'indiqué au **Tableau 2-7 : Caractéristiques du bassin d'accumulation**, 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.

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, 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 l'année longue, son système de chauffage devra être mis à jour de sorte à pouvoir opérer à 140 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 2-10** présente la qualité attendue à l'effluent final de la filière de traitement pour tenir compte des besoins du projet.

Tableau 2-10 : Qualité attendue de l'effluent final

	REIMR		Concentrations attendues à l'effluent final
	Valeur limite	Valeur limite moyennes mensuelles	
	mg/L	mg/L	mg/L
CONVENTIONNELS			
Coliformes fécaux	-	1000 UFC	< 1000 UFC
DBO_5	150	65	10- 65
Matières en suspension	90	35	< 35
MÉTAUX			
Zinc	0,17	0,07	< 0,07
SUBSTANCES ORGANIQUES			
Substances phénoliques (indice phénol)	0,085	0,03	< 0,03
AUTRES PARAMÈTRES			
Azote ammoniacal - estival (mg/L,-N)	25	10	1-10
Azote ammoniacal - hivernal (mg/L,-N)	25	10	1-10
pH	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5

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 (2022). 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 477 m^3/h (4,181 Mm^3/an) à la 23e année d'opération 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'. 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'**Annexe A**. 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 MELCC 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 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.

3.4.3 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.

3.4.4 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.

3.4.5 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.

3.4.6 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 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.

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.

Il faut cependant noter que, dû à la spécificité du projet d'agrandissement de LET de Mont-Laurier, des opérations de transfert de matières résiduelles depuis l'ancien LES débuteront à l'année 2035 pour qu'elles soient enfouies dans la zone A de l'agrandissement et ainsi permettre l'aménagement de la zone B.

Ainsi, 20 000 m^3 de matières résiduelles seront excavés, annuellement, du LES pour être enfouis dans les cellules en exploitation. Une fois la zone B libérée, coïncidant avec la fin de l'exploitation de la zone A, il sera possible d'y aménager des cellules d'enfouissement munies d'un système d'imperméabilisation à double niveau de protection.

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 connexes[3].
1 (2025)	Début des opérations dans la zone d'agrandissement.
6 (2030)	Déboisement partiel. Recouvrement final d'une portion des cellules en exploitation.
9 (2033)	Aménagement de la cellule 14-A et de ses ouvrages connexes.
10 (2034)	Aménagement de la cellule 15-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion des cellules en exploitation.
11 (2035)	Déboisement partiel. Aménagement de la cellule 16-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion des cellules en exploitation. Début de l'excavation du LES existant.
12 (2036)	Aménagement de la cellule 17-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion des cellules en exploitation. Poursuite de l'excavation du LES existant.
13 (2037)	Recouvrement final d'une portion cellules en exploitation. Poursuite de l'excavation du LES existant.
14 (2038)	Déboisement partiel. Aménagement de la cellule 18-A et de ses ouvrages connexes. Poursuite de l'excavation du LES existant.
15 (2039)	Aménagement de la cellule 19-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion cellules en exploitation. Poursuite de l'excavation du LES existant.
16 (2040)	Aménagement de la cellule 20-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion cellules en exploitation. Poursuite de l'excavation du LES existant.
17 (2041)	Aménagement de la cellule 21-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion cellules en exploitation. Poursuite de l'excavation du LES existant.
18 (2042)	Déboisement partiel. Recouvrement final d'une portion des cellules en exploitation.
19 (2043)	Aménagement de la cellule 22-A et de ses ouvrages connexes.
20 (2044)	Aménagement de la cellule 23-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion cellules en exploitation. Poursuite de l'excavation du LES existant.

[3] 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.

Année	Description des activités
21 (2045)	Aménagement de la cellule 24-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion cellules en exploitation. Fin de l'excavation du LES existant.
22 (2046)	Recouvrement final d'une portion cellules en exploitation.
24 (2048)	Début de l'aménagement de la zone B en aménageant la cellule 25-A et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final de la zone A.
27 (2051)	Aménagement de la cellule 26-B et de ses ouvrages connexes.
28 (2051)	Recouvrement final d'une portion cellules en exploitation.
30 (2054)	Aménagement de la cellule 26-B et de ses ouvrages connexes.
31 (2055)	Recouvrement final d'une portion cellules en exploitation.
33 (2057)	Aménagement de la cellule 26-B et de ses ouvrages connexes.
34 (2058)	Recouvrement final d'une portion cellules en exploitation.
37 (2061)	Aménagement de la cellule 26-B et de ses ouvrages connexes.
38 (2062)	Recouvrement final d'une portion cellules en exploitation.
41 (2065)	Aménagement de la cellule 26-B et de ses ouvrages connexes.
42 (2066)	Recouvrement final d'une portion cellules en exploitation.
45 (2069)	Recouvrement final du site et fin des opérations dans la zone d'agrandissement. Début de la période de postfermeture.

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 MELCC 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 MELCC.

Conformément à l'article 70 du REIMR, tous les échantillons prélevés seront analysés par un laboratoire accrédité par le MELCC 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 MELCC

Tel que prescrit par l'article 71 du REIMR, tous les résultats des analyses des échantillons prélevés en application du règlement seront transmis au MELCC 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 MELCC 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 MELCC, 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 21 cellules de l'agrandissement du LET est d'environ 14 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 1 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. 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
PZ-11	Aval	Existant
PO-20	Aval	Projeté
PO-21	Aval	Projeté
PO-22	Aval	Projeté
PO-23	Aval (par rapport au LES, Amont au rapport du LET)	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 MELCC.

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)
- DBO_5
- 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 (SO_4^{-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, à l'exception des coliformes fécaux. Ces paramètres sont les suivants :

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

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 MELCC 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 MELCC 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 14 hectares qu'occuperont les 21 cellules d'enfouissement projetées, le nombre de puits de suivi de la migration latérale du biogaz requis sera de 5, 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 MELCC, 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 ($/2022)

CATÉGORIE DE COÛTS	SOUS-TOTAL	COÛTS IMPRÉVUS ET CONTINGENCES	TOTAL	COÛT/TONNE*
AMÉNAGEMENT	16 370 920 $	6 220 950 $	22 591 870 $	33,57 $
OPÉRATION ET EXPLOITATION DU LET	7 234 750 $	1 446 950 $	8 681 700 $	12,90 $
FERMETURE	6 672 000 $	2 535 360 $	9 207 360 $	13,68 $
GRAND TOTAL	30 247 670 $	10 191 860 $	40 480 930 $	60,15 $

* Coûts unitaires présentés considérant une capacité de 673 000 tonnes pour le projet d'agrandissement (exclut le 215 000 m^3 de matières résiduelles transférées du LES vers le LET 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 MELCC 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 2022. 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 2 245 $, 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 915 m² considérant que la superficie totale de l'agrandissement du LET et du LET existant est de 183 000 m². Les besoins en sols ont été estimés à environ 735 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 22 647 $, 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 60 040 $, 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 380 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 97 707 $, 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 95 348 $, 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 54 617 $, 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 332 607 $ en dollars 2022, 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 ($/2022)

CATÉGORIE DE COÛTS	SOUS-TOTAL	COÛTS IMPRÉVUS	TOTAL	COÛT/TONNE*
POSTFERMETURE	302 370 $	30 237 $	332 607 $	10,00 $

* Coûts unitaires présentés considérant une capacité de 673 000 tonnes pour le projet d'agrandissement (exclut le 215 000 m^3 de matières résiduelles transférées du LES vers le LET zone A). 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 1 056 250 m³. Cependant, cette capacité ne tient pas compte des matières résiduelles qui seront déplacées du LES vers la zone A, totalisant un volume de 215 000 m^3. Ceux-ci ont donc été déduits à la capacité totale du site. L'année de fermeture prévue est 2069 en considérant un début des opérations en 2025. La période d'exploitation est donc de 44 ans avec un volume d'enfouissement annuel maximum estimé à environ 18 750 m^3 (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 MELCC pour l'année 2021.

Au niveau des rendements anticipés de la fiducie, un taux de 2 % a été considéré dans le calcul, en période d'exploitation ainsi qu'en période postfermeture, tel que suggéré par le MELCC.

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 ($/2022)	332 607 $
Taux d'inflation moyen	2,00 %
Taux de rendement (exploitation)	2,00 %
Taux de rendement (postfermeture)	2,00 %
Capacité du site en m^3	841 250 m^3
Durée de vie du site	44 ans
Volume annuel utilisé en m^3	18 750 m^3
Coût annuel de gestion postfermeture ($/2070)	447 645 $

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 12 534 778 $ 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 2069. Ce montant équivaut à une contribution unitaire de 8,00 $ le mètre cube. 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. (2022); *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.*

Tetra Tech QI inc. (2022); *Étude d'intégration 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

DOSSIER 3211-23-091

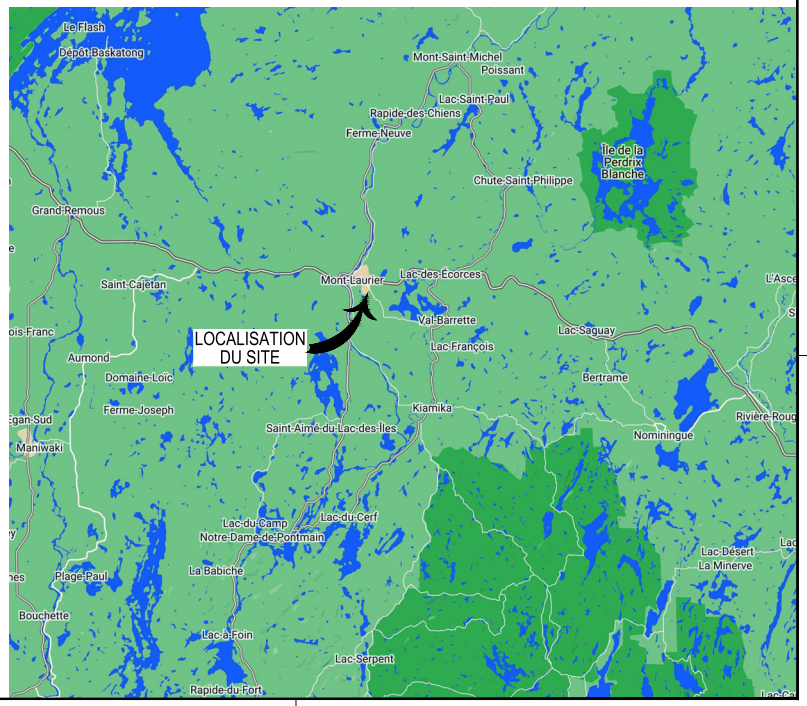
Projet TT N° : 43955TT
Date: 2022-09-08

TETRA TECH

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

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
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



FORMAT AO métrique 1189x841

UTILITÉS PUBLIQUES

EXISTANT		PROPOSÉ
ELE	CONDUIT ÉLECTRIQUE SOUTERRAIN	ELE
	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
	POTEAU ÉLECTRIQUE ET HAUBAN	
	POTEAU ÉLECTRIQUE ET TRANSFORMATEUR	
	POTEAU ÉLECTRICITÉ 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	
	CONDUITE COLLECTRICE PRINCIPALE DE LIXIVIAT	L2
	CONDUITE DE REFOULEMENT DE LIXIVIAT	

BIOGAZ

EXISTANT		PROPOSÉ
B0	CONDUITE SOUS-COLLECTRICE DE BIOGAZ	B0
B2	CONDUITE COLLECTRICE PRINCIPALE DE BIOGAZ	B2
B01	DRAIN HORIZONTALE DE BIOGAZ (1er NIVEAU)	B01
B02	DRAIN HORIZONTALE DE BIOGAZ (2ième NIVEAU)	B02
PBV-	PUITS DE BIOGAZ VERTICAL	PBV-
PBH-	PUITS DE BIOGAZ HORIZONTAL	PBH- PBH-

PIÈCES ET RACCORDS

EXISTANT		PROPOSÉ
	BOUCHON	
	RÉDUIT	
	BUTÉE	
	COUDE	
	LATÉRAL "Y"	
	CROIX	
	TÉ	
	VANNE PRINCIPALE	
	VANNE D'AIR	
	REGARD	
	PUISARD	
	PUISARD RECTANGULAIRE (Dim 3500X600)	
	PUISARD RECTANGULAIRE (Dim 4500X600)	
	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 CONIFÈRE	
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	
	NIVEAU FINAL DES MATIÈRES RÉSIDUELLES	
	NIVEAU DE LA COUCHE DRAINANTE	
	REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DU SYTÈME D'ÉTANCHÉITÉ	
	ARGILE / FOND D'EXCAVATION	
	NAPPE D'EAU SOUTERRAINE	
	GÉOMEMBRANE TEXTURÉE	
	GÉOMEMBRANE LISSE	
	GÉOMEMBRANE LISSE OU TEXTURÉE (VOIR INFORMATION)	
	GÉOTEXTILE DE SÉPARATION	
	GÉOTEXTILE DE PROTECTION	
	GÉOFILET	
	GÉOCOMPOSITE BENTONITIQUE	
	GÉOCOMPOSITE DE DRAINAGE	
	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	

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.

0	MM	DD	RAPPORT TECHNIQUE
2022/09/09			

REV.	TECH.	ING.	DESCRIPTION
DATE ÉMISSION			RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

SCEAUX

Dominique Granger
43955TT
2022-09-21

TETRA TECH

CLIENT

RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET

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

TITRE

LÉGENDE

date	préparé	dessiné	vérifié
FÉV. 2022	N. C.-CHADUCH	E. MAILLOUX	D. GRENIER

échelle	projet consultant	projet client
-	715-43955TT	

dessin numéro	révision
43955TT-ENV-G001	0

VTS3SAFS01PAL-SECAXSOFT\SESSIONENVIRATECS\SESDELLE\EAUSSETT-ENV-G001.DWG DATE D'IMPRESSION: 2022/09/19 13:41:13 PAR: MICHELLE.MARTIN
Utilisateur Autodesk: LTUSER1

LÉDENDE

- COURBES DE NIVEAU DU TERRAIN EXISTANT
- ZONE D'AGRANDISSEMENT PROJETÉE ZONE A (9,29 ha)
- ZONE D'AGRANDISSEMENT PROJETÉE ZONE B (4,91 ha)
- ZONE TAMPON (50m)
- LIMITE D'ENFOUISSEMENT

1 : 1 500 — 0 15 30 45 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.

0	MM	DG	RAPPORT TECHNIQUE
2022/09/09			

REV.	TECH.	ING.	DESCRIPTION
DATE ÉMISSION			RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

SCEAUX

Dominique Granger
V1139567
Expiré
2022-09-21

TETRA TECH

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

date	préparé	dessiné	vérifié
FÉV. 2022	N.-C.-CHAOUCH	E. MAILLOUX	D. GRENIER

échelle	projet consultant	projet client
1 : 1 500	715-43955TT	

dessin numéro	révision
43955TT-ENV-G002	0

\\TTSSAFS01\PAL-SEC\43955TT\DESSIN\ENVIRONNEMENT\REG-REGIO\LELIEVRE\43955TT-ENV-G002.DWG DATE D'IMPRESSION: 2022/09/19 2:28:21 PAR: MICHELE.MARTIN
Utilisateur Autodesk: U56001

LÉGENDE

- COURBES DE NIVEAU DU TERRAIN EXISTANT
- ZONE D'ENFOUISSEMENT PROJETÉE ZONE A (9,29 ha)
- ZONE DE REMBLAI/DÉBLAI PROJETÉ - ZONE A
- ZONE D'ENFOUISSEMENT PROJETÉE ZONE B (4,61 ha)
- ZONE DE REMBLAI/DÉBLAI PROJETÉ - ZONE B
- ZONE TAMPON (50m)
- LIMITE D'ENFOUISSEMENT

1 : 1 000 — 0 10 20 30 40m

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.

0	MM	DG	RAPPORT TECHNIQUE
2022/09/09			

REV.	TECH.	INIT.	DESCRIPTION
DATE D'ÉMISSION			RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

SCEAUX

Dominique Grenier 115997 Québec 2022-09-21

TETRA TECH

CLIENT

RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET

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

TITRE

PLAN D'ENSEMBLE
CONDITIONS PROJETÉES
FOND DES CELLULES

date	préparé	dessiné	vérifié
FÉV. 2022	N.-S.-CHAOUCH	E. MAILLOUX	D. GRENIER

échelle	projet consultant	projet client
1 : 1 000	715-43955TT	

dessin numéro	révision
43955TT-ENV-C001	0

V:\TTSSAF\01PAL-SEC\AUTOCAD\DESSIN\ENVIRONNEMENT\RDS-RÉGIO-LELIÈVRE\43955TT-ENV-C001.DWG DATE D'IMPRESSION: 2022/09/19 17:28:45 PAR: MICHELE.MARTIN
CMYK Fichier: Plot-Plan.ctb 1:1000

LÉDENDE

- COURBES DE NIVEAU DU TERRAIN EXISTANT
- ZONE D'ENFOUISSEMENT PROJETÉE ZONE A (9.29 ha)
- ZONE DE REMBLAI/DÉBLAI PROJETÉ - ZONE A
- ZONE D'ENFOUISSEMENT PROJETÉE ZONE B (4.61 ha)
- ZONE DE REMBLAI/DÉBLAI PROJETÉ - ZONE B
- ZONE TAMPON (50m)
- LIMITE D'ENFOUISSEMENT

1 : 1 000 — 0 10 20 30 40m

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.	DATE D'ÉMISSION	TECH.	ING.	DESCRIPTION RÉVISIONS ET ÉMISSIONS
0	2022/09/08	MM	DG	RAPPORT TECHNIQUE

SCEAUX

Dominique Grenier 113956 QUÉBEC 2022-09-21

TETRA TECH

CLIENT
RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

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

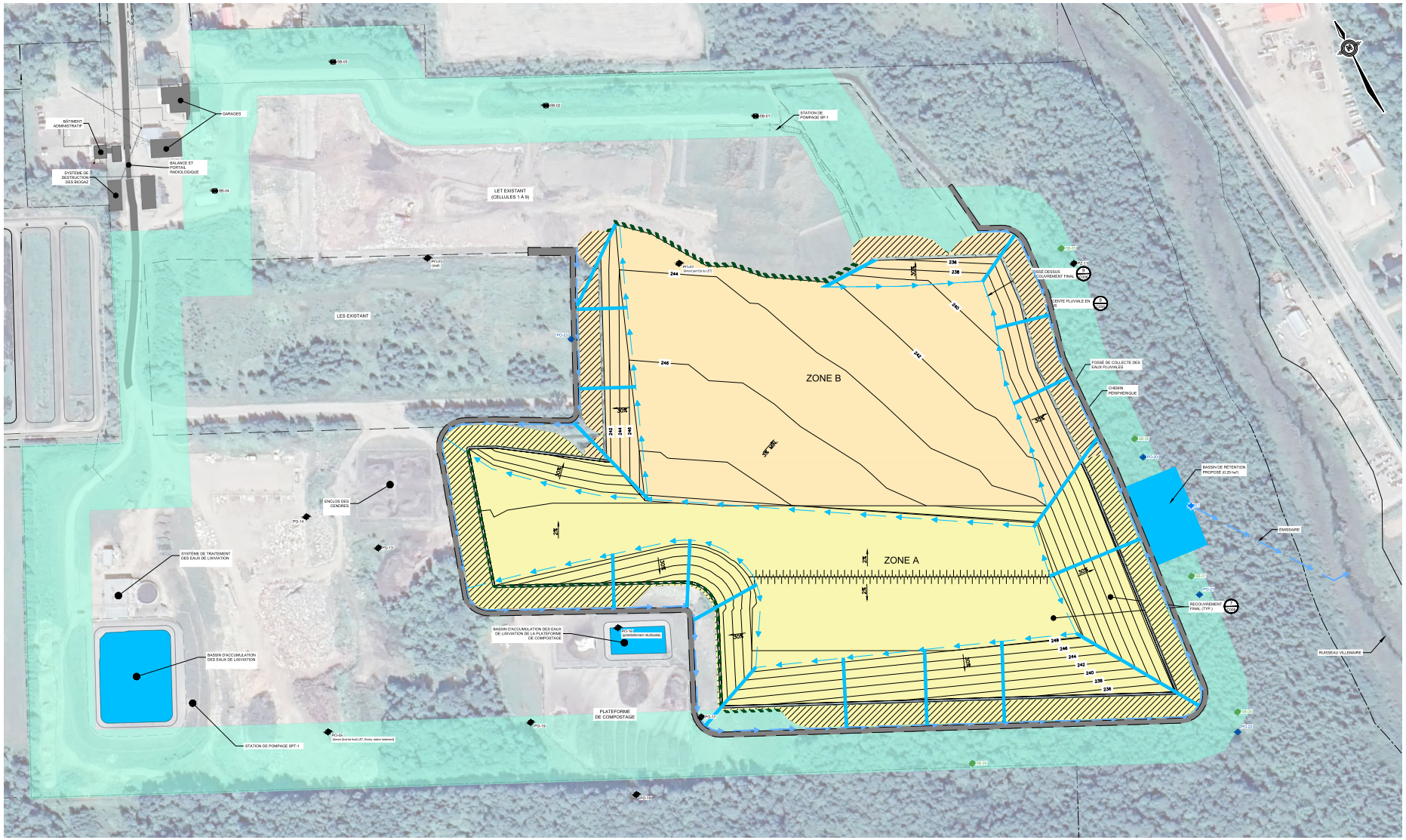
TITRE
GESTION DES LIXIVIATS

date	préparé	dessiné	vérifié
FÉV. 2022	N. C.-CHAOUCH	E. MAILLOUX	D. GRENIER

échelle	projet consultant	projet client
1 : 1 000	715-43955TT	

dessin numéro	révision
43955TT-ENV-C002	0

\\TTS354FS1\PRJ_REG\43955TT\DESSIN\ENV\MATIERES RESIDUELLES\43955TT-ENV-C002.DWG DATE D'IMPRESSION: 2022/09/19 3:46:11 PAR: MICHELE.MARTIN
FORMAT A0 métrique 1189x841



LÉDENDE

- COURBES DE NIVEAU DU TERRAIN EXISTANT
- ZONE D'ENFOUISSEMENT PROJETÉE ZONE A (9.29 ha)
- ZONE D'ENFOUISSEMENT PROJETÉE ZONE B (4.51 ha)
- ZONE TAMPON (50m)
- LIMITE D'ENFOUISSEMENT

1 : 1 000 — 0 10 20 30 40m

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.

0	MM	DG	RAPPORT TECHNIQUE
2022/09/09			

REV.	TECH.	INIT.	DESCRIPTION
DATE D'ÉMISSION			RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

SCEAUX

Dominique Grenier
V139957
Québec
2022-09-21

TETRA TECH

CLIENT

RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET

PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE MONT-LAURIER

TITRE

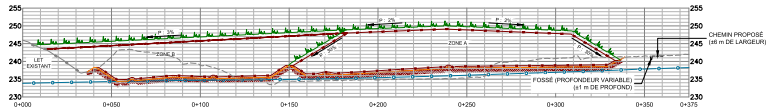
PROFIL DU RECOUVREMENT FINAL ET GESTION DES EAUX PLUVIALES

date	préparé	dessiné	vérifié
FÉV. 2022	N. C.-CHAOUCH	E. MAILLOUX	D. GRENIER

échelle	projet consultant	projet client
	715-43955TT	

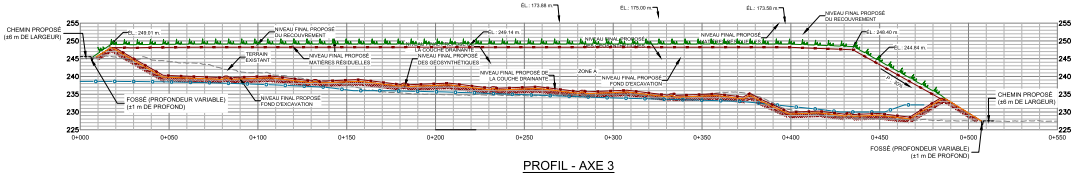
dessin numéro	révision
43955TT-ENV-C003	0

V:\TTSSAF\01PAL-SECAF\43955TT-DESIGN\ENVIRONNEMENT\RDES-REGIO-ELLE\ENV\43955TT-ENV-C003.DWG DATE D'IMPRESSION: 2022/09/19 9:47:13 PAR: MICHELE MARTIN
Version de Autocad: 21.0s(LMS)



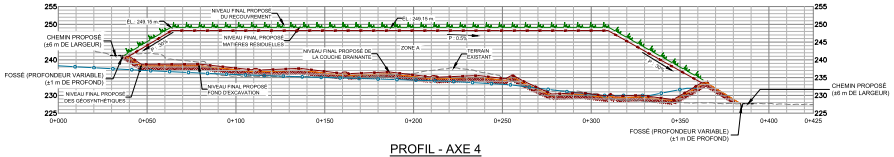
PROFIL - AXE 1

HOR. 1:1000
VER. 1:500



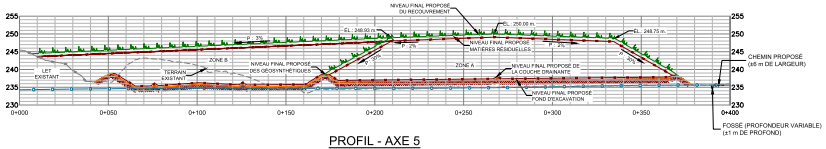
PROFIL - AXE 3

HOR. 1:1000
VER. 1:500



PROFIL - AXE 4

HOR. 1:1000
VER. 1:500



PROFIL - AXE 5

HOR. 1:1000
VER. 1:500

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
0	MM	DG	RAPPORT TECHNIQUE
2022/09/09			
DATE D'ÉMISSION			REVISIONS ET ÉMISSIONS

SCEAUX

Dominique Grenier
113956
P.Eng.
2022-09-21

TETRA TECH

CLIENT

RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET

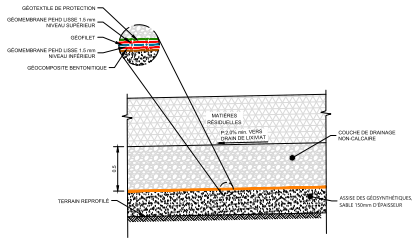
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE MONT-LAURIER
RAPPORT TECHNIQUE

TITRE

PROFILS LONGITUDINAUX ET TRANSVERSAUX

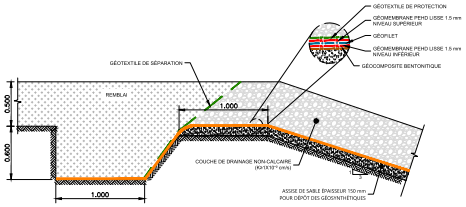
date	préparé	dessiné	vérifié
FÉV. 2022	N. C.-CHAOUCH	E. MAILLOUX	D. GRENIER
échelle	projet consultant	projet client	
1 : 1 000	715-43955TT		
dessin numéro			révision
43955TT-ENV-C004			0

17:33:54 P:\PAL_SECAD\43955TT\DESSIN\ENVIRONNEMENT\RES-RESIDUELLE\43955TT-ENV-C004.DWG DATE D'IMPRESSION: 2022/09/19 3:55:07 PAR: MICHELE MARTIN
DWG TT-Titleblock 11x8x51



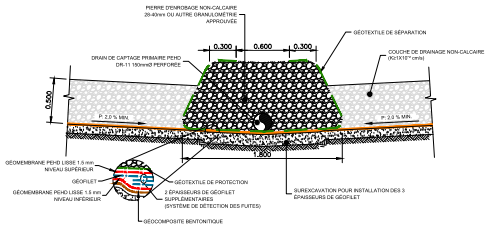
DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE 1:20 — 1 / C001

IMPERMÉABILISATION DU FOND ET DES PAROIS DES CELLULES



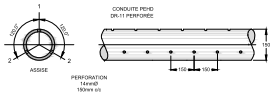
DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE 1:20 — 2 / C001

CLÉ D'ANCRAGE DES GÉOSYNTHÉTIQUES

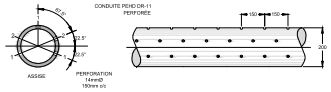


DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE 1:20 — 3 / C002

SYSTÈME DE CAPTAGE DES LIXIVIATS PRIMAIRE ET SECONDAIRE



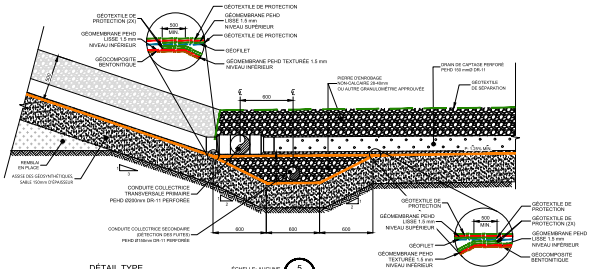
DRAIN DE CAPTAGE PRIMAIRE ET CONDUITE COLLECTRICE SECONDAIRE (DÉTECTION FUITES) DR-11 150mmØ



CONDUITE COLLECTRICE PRIMAIRE DR-11 200mmØ

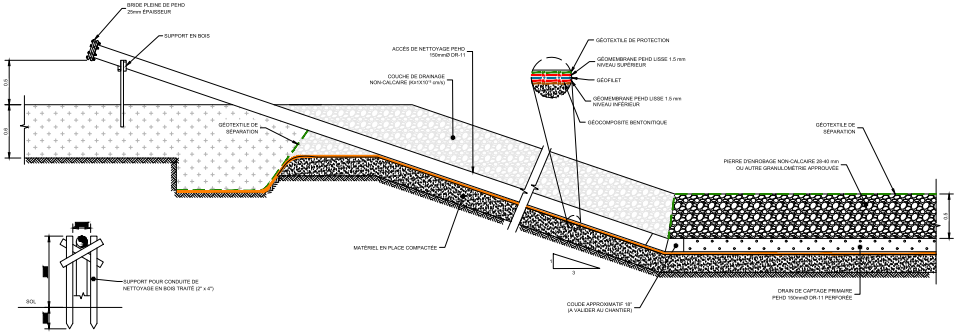
DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE AUCUNE — 4 / C002

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

LÉGENDE

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
0	MM	DG	RAPPORT TECHNIQUE
DATE D'ÉMISSION			RÉVISIONS ET ÉMISSIONS
2022/09/09			

SCEAUX

Dominique Grenier
113567
QUÉBEC
2022-09-21

TETRA TECH

CLIENT

RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET

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

TITRE

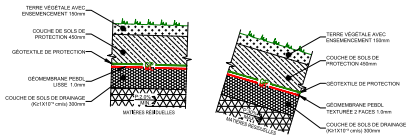
DÉTAILS TYPES - AMÉNAGEMENT DE FOND DE CELLULES

date	préparé	dessiné	vérifié
FÉV. 2022	N. C.-CHAOUCH	E. MAILLOUX	D. GRENIER

échelle	projet consultant	projet client
1:1000	715-43955TT	

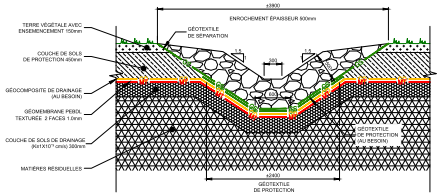
dessin numéro	révision
43955TT-ENV-C005	0

\\TTSSAFS01PQ-SEC\AFFAIRES\43955\ENVIRONNEMENT\DESSIN\DETAILS\43955TT-ENV-C005.DWG DATE D'IMPRESSION: 2022/09/19 9:45:32 PAR: MICHELE MARTIN
Version de Autocad: 18.0S(LMS Tech)



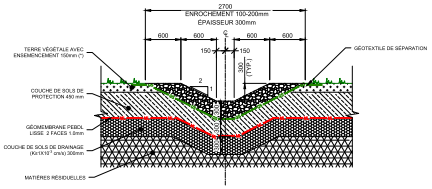
DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE 1:25 — 7

COUCHES DE RECOUVREMENT FINAL



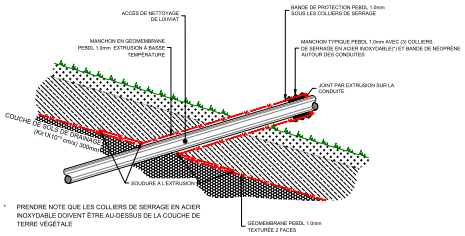
DÉTAIL — ÉCHELLE 1 : 30 — 8

DESCENTE PLUVIALE EN TALUS



DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE 1:30 — 9

FOSSÉ DESSUS RECOUVREMENT FINAL



* PRENDRE NOTE QUE LES COLLIERS DE SERRAGE EN ACIER INOXYDABLE DOIVENT ÊTRE AU-DESSUS DE LA COUCHE DE TERRE VÉGÉTALE

DÉTAIL TYPE — ÉCHELLE 1:20 — 10

MANCHON D'ÉTANCHÉITÉ POUR ACCÈS DE NETTOYAGE

LÉDENDE

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
0	MM	DG	RAPPORT TECHNIQUE
DATE ÉMISSION			RÉVISIONS ET ÉMISSIONS
2022/09/09			

SCEAUX

Dominique Grenier 115567 QUÉBEC 2022-09-21

TETRA TECH

CLIENT

RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET

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

TITRE

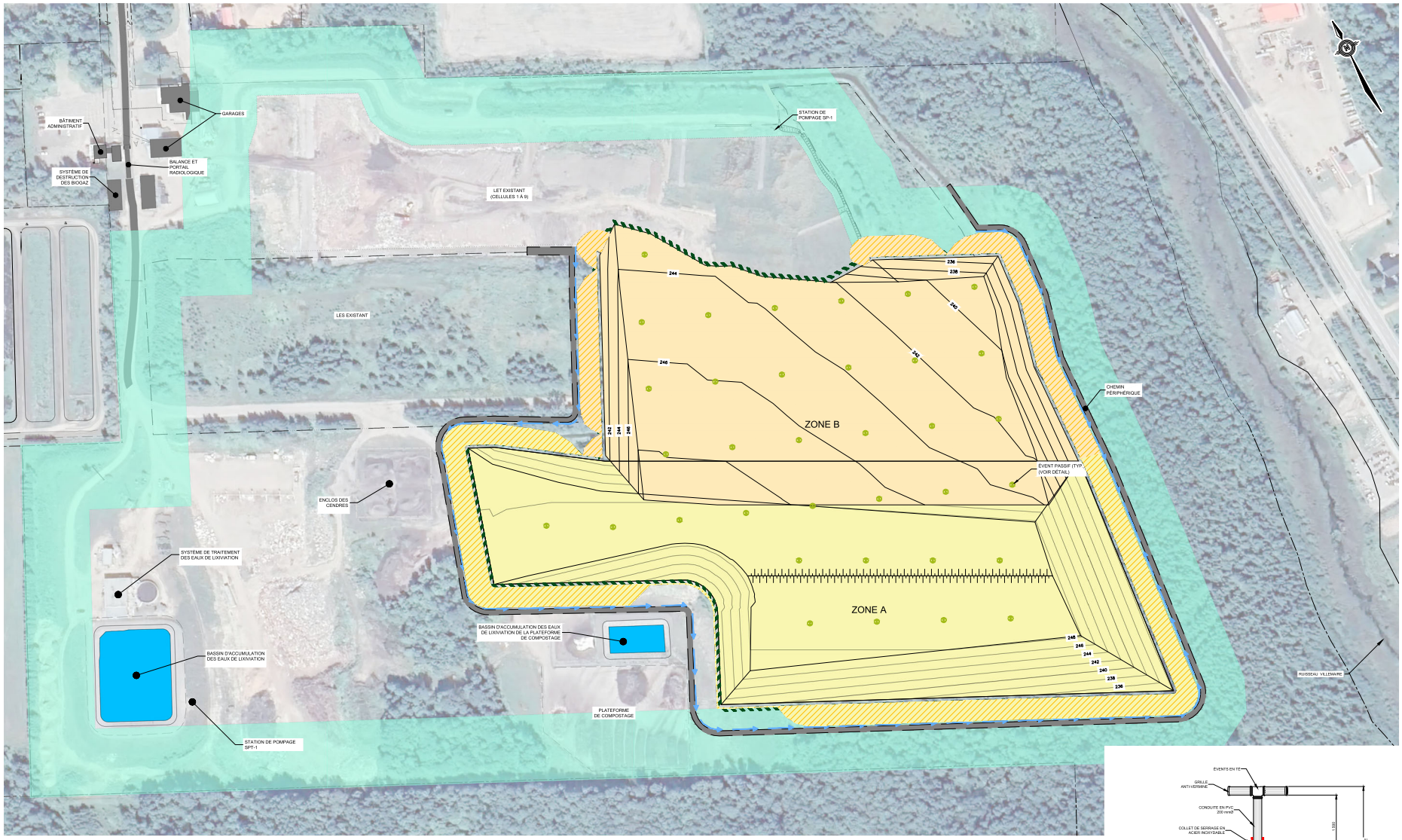
DÉTAILS TYPES - RECOUVREMENT FINAL

date	préparé	dessiné	vérifié
FÉV. 2022	N. C.-CHAOUCH	E. MAILLOUX	D. GRENIER

échelle	projet consultant	projet client
1 : 1 000	715-43955TT	

dessin numéro	révision
43955TT-ENV-C006	0

I:\TTSSAF\01PAL-SECAVAGE\TT-SECAVAGE\ENVIRONNEMENT\RDES-RÉSIDUS-ELLE\AVAGE\TT-ENV-C006.DWG DATE D'IMPRESSION: 2022/09/19 5:41:38 PAR: MICHELE.MARTIN
TRIMAC Architecture 1.0.0.0.0.1



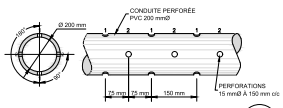
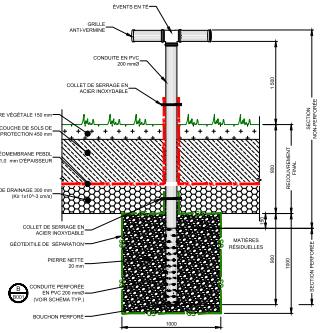


SCHÉMA TYPE
SCHÉMA DE PERFORATION
ÉCHELLE AUCUNE
B



DÉTAIL TYPE
ÉVENT PASSIF DE CAPTAGE DE BIOGAZ
ÉCHELLE AUCUNE
A

LÉGENDE

- COURBES DE NIVEAU DU TERRAIN EXISTANT
- ZONE D'AGRANDISSEMENT PROJETÉE ZONE A (9,29 ha)
- ZONE D'AGRANDISSEMENT PROJETÉE ZONE B (4,91 ha)
- ZONE TAMPON (50m)
- LIMITE D'ENFOUISSEMENT

1 : 1 000 — 0 10 20 30 40m

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
0	MM	DG	RAPPORT TECHNIQUE
DATE D'ÉMISSION			DESCRIPTION REVISIONS ET ÉMISSIONS
2022/09/09			

SCEAUX

Dominique Grenier
171355527
QUÉBEC
2022-09-21

TETRA TECH

CLIENT

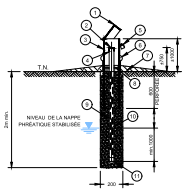
RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

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

TITRE
RÉSEAU DE CAPTAGE DES BIOGAZ

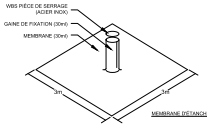
date	préparé	dessiné	vérifié
FÉV. 2022	N. C.-CHAOUCH	E. MAILLOUX	D. GRENIER
échelle	projet consultant		projet client
1 : 1 000	715-43955TT		
dessin numéro			révision
43955TT-ENV-B001			0

\\TTSSAFS01PAL-SEC\AFSDATT\DESSIN\ENVIRONNEMENT\RDES\RDES\LET\LET\DATT-ENV-B001.DWG DATE D'IMPRESSION: 2022/09/19 2:36:01 PAR: MICHELE.MARTIN
DWG TT-Dessin v4 - 1:1000.DWT



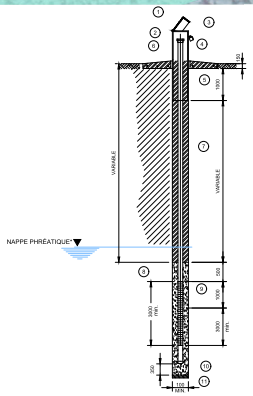
LÉGENDE

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

LÉGENDE

- COURBES DE NIVEAU DU TERRAIN EXISTANT
- ZONE D'AGRANDISSEMENT PROJETÉE ZONE A (9.29 ha)
- ZONE D'AGRANDISSEMENT PROJETÉE ZONE B (4.91 ha)
- ZONE TAMPON (50m)
- LIMITE D'ENFOUISSEMENT

PUITS DE SUIVI DU LET EXISTANT

- SB-xx — BIOGAZ
- PO-xx — EAUX SOUTERRAINES
- PZ-xx — EAUX SOUTERRAINES REUTILISABLE
- ET — POINT D'ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU DE SURFACE

PUITS DE SUIVI DU LET PROJETÉ

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

1 : 1 000 — 0 10 20 30 40m

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.	INIT.	DESCRIPTION
0	MM	DG	RAPPORT TECHNIQUE
DATE D'ÉMISSION			2022/09/09
REV.	TECH.	INIT.	DESCRIPTION REVISIONS ET ÉMISSIONS

SCEAUX

Dominique Garneau 1133662 Québec 2022-09-21

TETRA TECH

CLIENT

RÉGIE INTERMUNICIPALE DES DÉCHETS DE LA LIÈVRE

PROJET

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

TITRE

SUIVI ENVIRONNEMENTAL

date	préparé	dessiné	vérifié
JUIL. 2022	C. MOTTE	M. MARTIN	D. GRENIER
échelle	projet consultant		projet client
1 : 1 000	715-43955TT		
dessin numéro			révision
43955TT-ENV-SE01			0

\\TTSSAFS01\PAL-SEC\ASSET\DESSIN\ENVIRONNEMENT\RES-RESIDU\LELIEVRE\ASSET-ENV-SE01.DWG DATE D'IMPRESSION: 2022/09/19 13:31 PAR: MICHELE.MARTIN
Version du dessin: 1.0.0.0.0

ANNEXE B – PLAN DE SÉQUENÇAGE

TETRA TECH

Date	01-août-22
Client	RIDL
No de projet	439557T
Titre du projet	Séquençage et volume du lixiviat
Préparée par	Dominique Grenier et Nazim Chabane Chaouch
	CIQ: 113956
Approuvé par	Dominique Grenier

Année	LET AGRANDISSEMENT																											LET EXISTANT	Total lixiviat produit LET agrandissement & LET existant (m^3/an)
	# Cellule - Zone A									Durée				Aménagement de la cellule					Fermeture de la cellule				Volume de lixiviat généré (m^3/an)					Volume de lixiviat LET existant (m^3/an)	
	No	Volume total [m^3]	Volume ouvert cumulé [m^3]	BESOIN ENFOUISSEMENT ANNUEL	Besoin en enfouissement cumulé [m^3]	Volume de MR transféré [m^3]	Volume MR restant à transférer [m^3]	Volume disponible pour l'an prochain [m^3]	Volume necessaire pour l'an prochain [m^3]	No d'années	Nombre d'années arrondi	Cumulatif	Année ouverture prochaine cellule	Superficie à construire et ouvrir (m^2)	Taux de percolation (%)	Cumulatif superficie à construire (m2)	Superficie totale ouverte en exploitation avec 3 m de matières résiduelles min. (m2)	Taux de percolation (%)	Superficie à recouvrir (m^2)	Superficie totale fermée cumulative (m^2)	Taux de percolation (%)	No cellule	Cellule ouverte avec moins de 3 m de matières residuelles	Cellule en exploitation	Cellule fermée	Total lixiviat produit (ouverte, exploitée, fermée)		
1	10-A/11-A	41150	41 150	18 750	18 750	0	215 000	22 400	18 750	2,2	2	2	3	9 265,0	100	9 265			-				11 016			11 016,1	2 638,9	13 655
2			41 150	18 750	37 500	0	215 000	3 650	18 750							9 265	9 265	70	-				0	7 711		7 711,3	2 638,9	10 350
3	12-A	47600	88 750	18 750	56 250	0	215 000	32 500	18 750	2,5	3	5	6	4 415,0	100	13 680,0	9 265	70					5 249	7 711	0	12 960,7	2 638,9	15 600
4			88 750	18 750	75 000	0	215 000	13 750	18 750							13 680,0	13 680	70					0	11 386	0	11 385,9	2 638,9	14 025
5	13-A	83000	171 750	18 750	93 750	0	215 000	78 000	18 750	4,4	4	9	9	4 370,0	100	18 050,0	13 680	70					5 195,9	11 386	0	16 581,8	2 638,9	19 221
6			171 750	18 750	112 500	0	215 000	59 250	18 750							18 050,0	15 600	70	2 450,0	2 450	5		0	12 984	146	13 129,5	2 638,9	15 768
7			171 750	18 750	131 250	0	215 000	40 500	18 750							18 050,0	15 600	70		2 450	5		-	12 984	146	13 129,5	2 638,9	15 768
8			171 750	18 750	150 000	0	215 000	21 750	18 750							18 050,0	15 600	70		2 450	5		-	12 984	146	13 129,5	2 638,9	15 768
9			171 750	18 750	168 750	0	215 000	3 000	18 750							18 050,0	15 600	70		2 450	5		0	12 984	146	13 129,5	2 638,9	15 768
10	14-A	26750	198 500	18 750	187 500	0	215 000	11 000	38 750	1,4	1	10	11	4 450,0	100	22 500,0	7 550	70	8 050,0	10 500	5		5 291	6 284	624	12 199,1	2 638,9	14 838
11	15-A	52500	251 000	38 750	226 250	20 000	195 000	24 750	38 750	1,4	1	11	12	4 500,0	100	27 000,0	10 150	70	1 850,0	12 350	5		5 350,5	8 448	734	14 532,6	2 638,9	17 171
12	16-A	33500	284 500	38 750	265 000	20 000	175 000	19 500	38 750	0,9	1	12	13	4 450,0	100	31 450,0	8 650	70	6 000,0	18 350	5		5 291	7 199	1091	13 581,4	2 638,9	16 220
13	17-A	61500	346 000	38 750	303 750	20 000	155 000	42 250	38 750	1,6	2	14	15	4 600,0	100	36 050,0	10 750	70	2 350,0	20 700	5		5 469,4	8 947	1231	15 647,2	2 638,9	18 286
14	18-A	34000	380 000	38 750	342 500	20 000	135 000	37 500	38 750	0,9	1	15	15	4 450,0	100	40 500,0	15 350	70		20 700	5		5 291,1	12 776	1231	19 297,5	2 638,9	21 936
15			380 000	38 750	381 250	20 000	115 000	-1 250	38 750							40 500,0	12 600	70	7 200,0	27 900	5		-	10 487	1659	12 145,6	2 638,9	14 785
16	19-A	58500	438 500	38 750	420 000	20 000	95 000	18 500	38 750	1,5	2	17	17	4 650,0	100	45 150,0	10 250	70	2 350,0	30 250	5		5 529	8 531	1798	15 858,3	2 638,9	18 497
17	20-A	33500	472 000	38 750	458 750	20 000	75 000	13 250	38 750	0,9	1	18	18	4 475,0	100	49 625,0	7 850	70	7 050,0	37 300	5		5 320,8	6 534	2217	14 071,8	2 638,9	16 711
18	21-A	78000	550 000	38 750	497 500	20 000	55 000	52 500	38 750	2,0	2	20	20	7 150,0	100	56 775,0	9 900	70	2 425,0	39 725	5		8 501,4	8 240	2362	19 102,8	2 638,9	21 742
19			550 000	38 750	536 250	20 000	35 000	13 750	38 750							56 775,0	17 050	70		39 725	5		-	14 191	2362	16 552,4	2 638,9	19 191
20	22-A	39250	589 250	38 750	575 000	20 000	15 000	14 250	33 750	1,0	1	21	21	4 700,0	100	61 475,0	5 000	70	12 050,0	51 775	5		5 588,3	4 162	3078	12 827,8	2 638,9	15 467
21	23-A	34150	623 400	33 750	608 750	15 000	0	14 650	18 750	1,0	1	22	22	4 800,0	100	66 275,0	3 500	70	6200	57 975	5		5 707,2	2 913	3447	12 066,9	2 638,9	14 706
22	24-A	40100	663 500	18 750	627 500	0	0	36 000	18 750	2,1	2	24		6 250,0	100	72 525,0	3 450	70	4 850,0	62 825	5		7 431,3	2 871	3735	14 037,6	2 638,9	16 677
23			663 500	18 750	646 250	0	0	17 250	18 750							72 525,0	9 700	70		62 825	5		-	8 073	3735	11 808,3	2 638,9	14 447
24			663 500	17 250	663 500	0	0	0	0							72 525,0	9 700	70		62 825	5		-	8 073	3735	11 808,3	2 638,9	14 447
25	Fermeture zone A		663 500		663 500	0	0	0	0							72 525,0	0	70	9 700,0	72 525	5		-	0	4312	4 311,6	2 638,9	6 951
Année maximum		663 500				215 000				24				72 525					72 525								max	21 936

TETRA TECH

Date	01-avr-22
Client	RIDL
No de projet	43955TT
Titre du projet	Séquençage et volume du lixiviat
Préparée par	Dominique Grenier et Nazim Chabane Chaouch
	OIQ: 113956
Approuvé par	Dominique Grenier

Année	LET Agrandissement																							LET EXISTANT		Total lixiviat produit LET agrandissement zone B & LET existant avec LET zone A recouverts (m^3/an)
	# Cellule - Zone B					Durée				Aménagement de la cellule					Fermeture de la cellule				Volume de lixiviat généré (m^3/an)				Volume de lixiviat LET existant (m^3/an)	Volume de lixiviat LET zone A (m^3/an)	
	No	Volume total [m^3]	Volume ouvet cumulé [m^3]	Volume enfoui cumulé (fin d'année) [m^3]	Volume disponible pour l'an prochain [m^3]	No d'années	Nombre d'années arrondi	Cumulatif	Année ouverture prochaine cellule	Superficie à construire et ouvrir (m^2)	Taux de percolation (%)	Cumulatif superficie à construire (m^2)	Superficie totale ouverte en exploitation avec 3 m de matières résiduelles min. (m^2)	Taux de percolation (%)	Superficie à recouvrir (m^2)	Superficie totale fermée (m2)	Taux de percolation (%)	No cellule	Cellule ouverte avec moins de 3 m de matières résiduelles	Cellule en exploitation	Cellule fermée	Total lixiviat produit (ouverte, exploitée, fermée)			
25	25-B	51500	51 500	18 750	32 750	2,7	3	3	28	11 150,0	100	11 150,0					5		13 882			13 882	2 763,2	4 443,1	21 088
26			51 500	37 500	14 000							11 150,0	11 150	70			5		0	9 717		9 717	2 763,2	4 443,1	16 924
27	26-B	63500	115 000	56 250	58 750	3,4	3	6	30	6 500,0	100	17 650,0	11 150	70			5		8 093	9 717	0	17 810	2 763,2	4 443,1	25 016
28			115 000	75 000	40 000							17 650,0	12 590	70	5 060,0	5 060	5		0	10 972	315	11 287	2 763,2	4 443,1	18 493
29			115 000	93 750	21 250							17 650,0	12 590	70		5 060	5		-	10 972	315	11 287	2 763,2	4 443,1	18 493
30			115 000	112 500	2 500							17 650,0	12 590	70		5 060	5		0	10 972	315	11 287	2 763,2	4 443,1	18 493
31	27-B	54750	169 750	131 250	38 500	2,9	3	9	34	14 500,0	100	32 150,0	4 540	70	8 050,0	13 110	5		18 052,5	3 957	816	22 825	2 763,2	4 443,1	30 032
32			169 750	150 000	19 750							32 150,0	19 040	70		13 110	5		-	16 593	816	17 409	2 763,2	4 443,1	24 616
33			169 750	168 750	1 000							32 150,0	19 040	70		13 110	5		0	16 593	816	17 409	2 763,2	4 443,1	24 616
34	28-B	72350	242 100	187 500	54 600	3,9	4	13	38	15 950,0	100	48 100,0	3 390	70	15 650,0	28 760	5		19 858	2 954	1790	24 602	2 763,2	4 443,1	31 809
35			242 100	206 250	35 850							48 100,0	19 340	70		28 760	5		-	16 855	1790	18 645	2 763,2	4 443,1	25 851
36			242 100	225 000	17 100							48 100,0	19 340	70		28 760	5		0	16 855	1790	18 645	2 763,2	4 443,1	25 851
37			242 100	243 750	-1 650							48 100,0	19 340	70		28 760	5		-	16 855	1790	18 645	2 763,2	4 443,1	25 851
38	29-B	76900	319 000	262 500	56 500	4,1	4	17	42	8 900,0	100	57 000,0	10 390	70	8 950,0	37 710	5		11 081	9 055	2347	22 483	2 763,2	4 443,1	29 689
39			319 000	281 250	37 750							57 000,0	19 290	70		37 710	5		-	16 811	2347	19 159	2 763,2	4 443,1	26 365
40			319 000	300 000	19 000							57 000,0	19 290	70		37 710	5		0	16 811	2347	19 159	2 763,2	4 443,1	26 365
41			319 000	318 750	250							57 000,0	19 290	70		37 710	5		-	16 811	2347	19 159	2 763,2	4 443,1	26 365
42	30-B	73750	392 750	337 500	55 250	3,9	4	21	46	10 300,0	100	67 300,0	9 140	70	10 150,0	47 860	5		12 823,5	7 966	2979	23 768	2 763,2	4 443,1	30 975
43			392 750	356 250	36 500							67 300,0	19 440	70		47 860	5		-	16 942	2979	19 921	2 763,2	4 443,1	27 128
44			392 750	375 000	17 750							67 300,0	19 440	70		47 860	5		-	16 942	2979	19 921	2 763,2	4 443,1	27 128
45	Fermeture cellule B		392 750	392 750	0							67 300,0	0	70	19440	67 300	5		-	0	4189	4 189	2 763,2	4 443,1	11 396
Année maximum	33	392 750				21				67 300					67 300									Maxmum	31 809

ANNEXE C – GESTION DES EAUX PLUVIALES

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 9 juin 2022
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 des zones d'agrandissement A et B 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 et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) 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 MELCC 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.

De plus, le dimensionnement du bassin de sédimentation doit tenir compte de l'évolution des précipitations dans un contexte de changement climatique.

Pour ce faire, une évaluation des débits d'eaux superficielles pré-développement et post-développement sera réalisée et des recommandations quant aux dimensions des ouvrages de rétention et de contrôle seront émises.

…2

Municipal-Eau | Tetra Tech QI Inc.,
une filiale de Tetra Tech
4655, boulevard Wilfrid-Hamel, Québec (Québec) Canada, G1P 2J7
Tél. : 418 871-8151 Fax : 418 875-9625 tetratech.com

2. DESCRIPTION DU SITE À L'ÉTUDE

Les zones d'agrandissement A (7,2 hectares) et B (4,3 hectares) du lieu d'enfouissement technique à l'étude présente une superficie de 11,5 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.

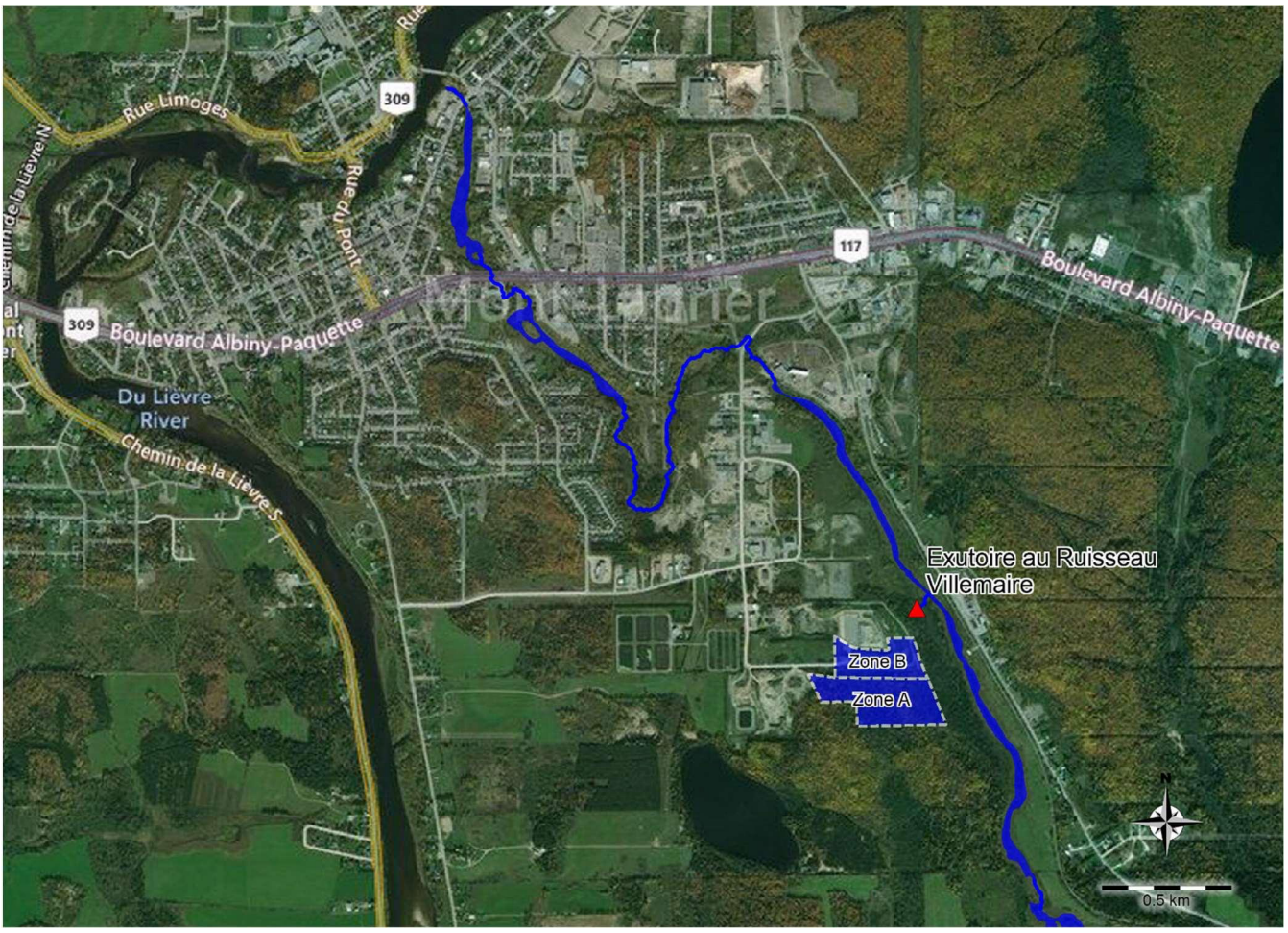


Figure 2-1 : Localisation du site à l'étude

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 MELCC 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 MELCC, 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.

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 :

- 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 MELCC, 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

Les zones A et B en conditions pré-développement sont caractérisées 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.

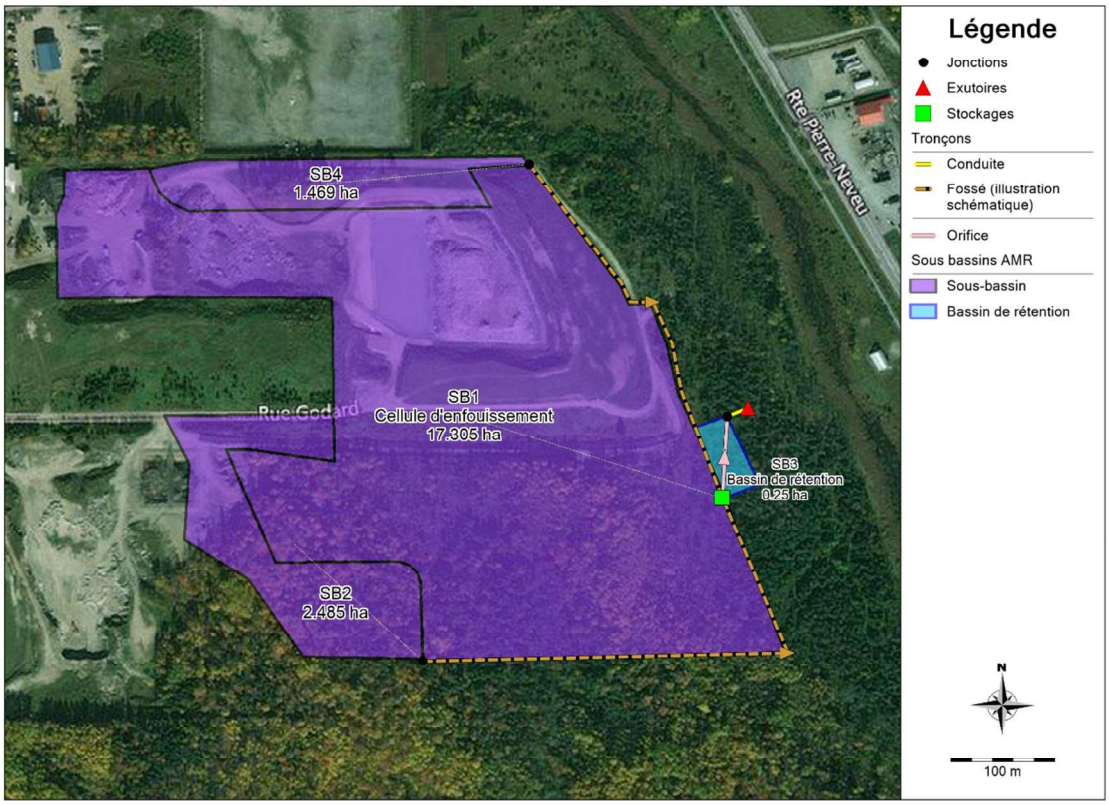


Figure 7-1 : Aménagement de la gestion des eaux pluviales proposé

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 MELCC. 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 MELCC.

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 présentée 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 considérées 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

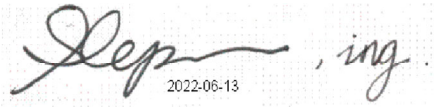
Le Tableau 8-1 présente les caractéristiques de l'effluent en termes de débit et de volume rejetés à l'émissaire.

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 pluviométrique 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

[1] Données climatiques quotidiennes du Gouvernement du Canada.

ANNEXE D – CALCULS PLUVIOMÉTRIQUES

TETRA TECH

PROJECTION DE PLUVIOMÉTRIE MAXIMUM

Client : **RIDL**
Projet : **Étude d'impact agrandissement du LET**
Contrat : **43955TT**
Date: **2022-02-21**
Préparé par: **C Motte, ing. (OIQ : 5037327)**
Vérifier par: **D. Grenier, ing. (OIQ 113956)**
Révision :

CALCULS

Année de début d'opération	**2024**
Temps d'opération (en année)	**25**

	Pluviométrie maximum à l'année 2049 (en mm) dans la région du sud			
	Nord	Centre	Sud	Golfe
Pluviométrie maximum	709	1059	1189	1403
Augmentation par rapport à 2000	23%	16%	13%	12%
Augmentation par rapport à 2024	10%	7%	5%	4%

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

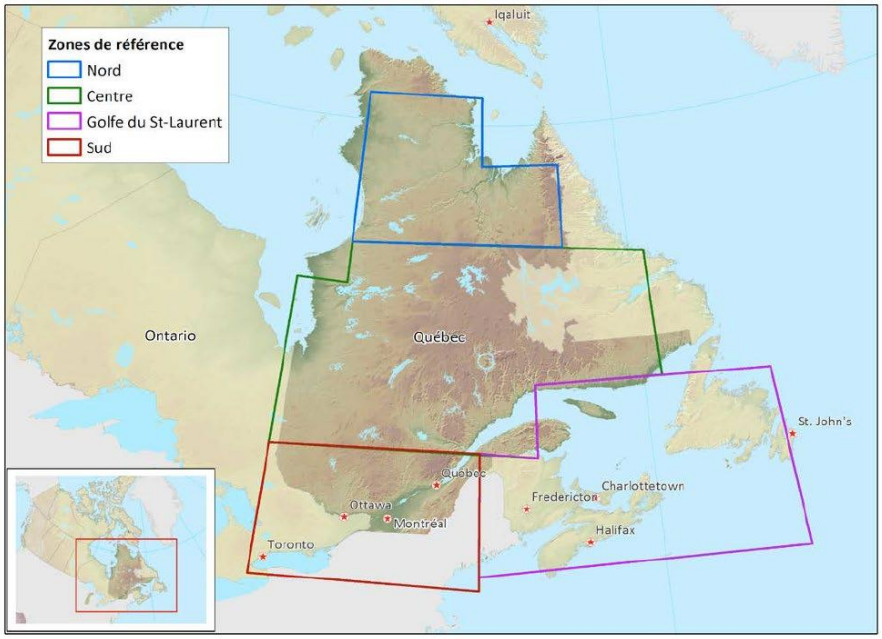


Figure 1-1 *Les quatre régions de référence utilisées dans ce document synthèse*

TETRA TECH

PROJECTION DE PLUVIOMÉTRIE MAXIMUM

Client : **RIDL**
Projet : **Étude d'impact agrandissement du LET**
Contrat : **43955TT**
Date: **2022-02-21**
Préparé par: **C Motte, ing. (OIQ : 5037327)**
Vérifier par: **D. Grenier (OIQ 113956)**
Révision :

CALCULS

Année de début d'opération	**2049**
Temps d'opération (en année)	**20**

	Pluviométrie maximum à l'année 2069 (en mm) dans la région du sud			
	Nord	Centre	Sud	Golfe
Pluviométrie maximum	762	1120	1245	1463
Augmentation par rapport à 2000	32%	23%	18%	17%
Augmentation par rapport à 2049	18%	13%	10%	8%

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

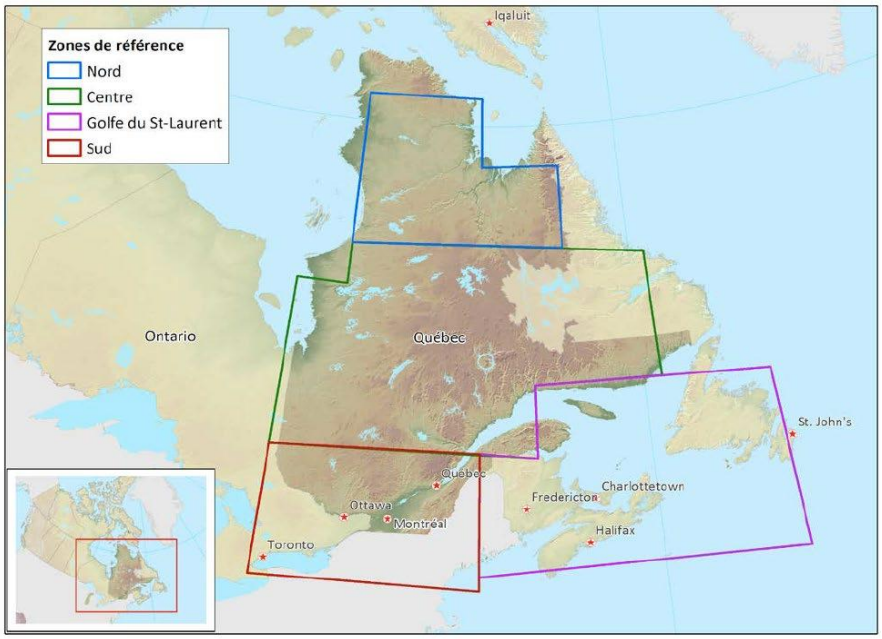


Figure 1-1 *Les quatre régions de référence utilisées dans ce document synthèse*

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_0 =	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

Contrainte en compression

S = 117 psi

Limite admissible

S_{max} = 800 psi

Déflection

Déflection admissible

5.0%

0.30 in

Déflection réelle

ΔX / D_M = 2.5%

0.15 in

Flambage

Contrainte de flambage critique

P_{CR} = 280 psi

Contraintes réelles

P_E = 21 psi

Facteur de sécurité

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° 2
Résistance à la déchirure	ASTM D4533/CGSB 4.2 N° 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 m³/d et son débit maximal est de 150 m³/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.

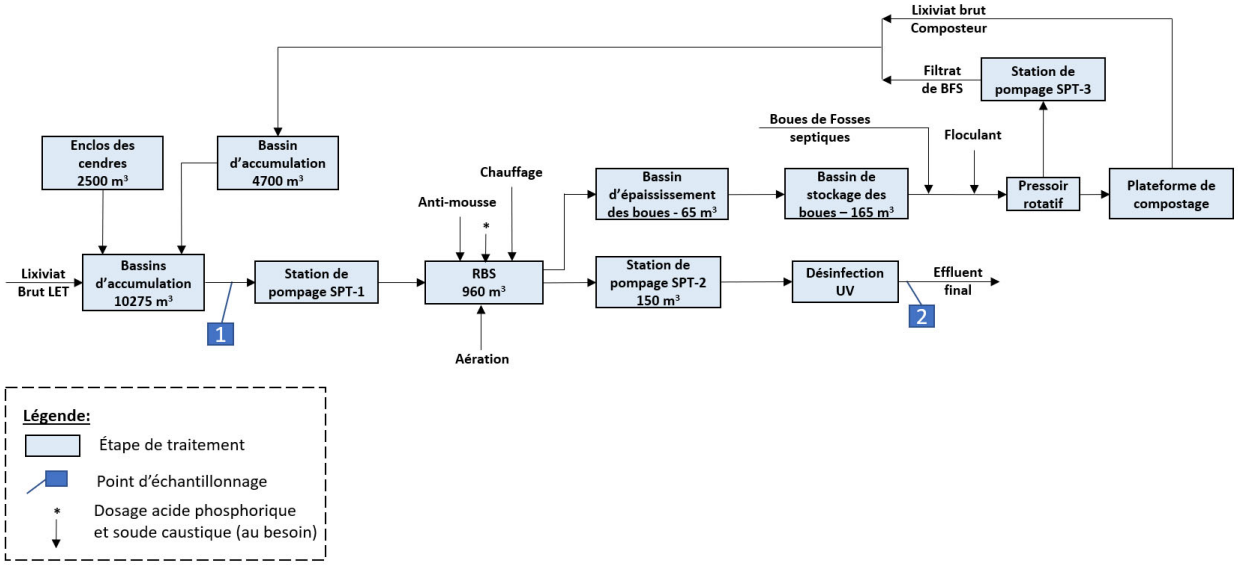


Figure 1. Schéma d'écoulement du traitement des eaux au LET de la RIDL (Tetra Tech QI inc., 2022)

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 Cacul

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:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

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'enfouisse-ment 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. (2022)			
	Qté:	Unité:	Coût unitaire:	Coût total:
1.0 Inspection				
1.1 Visites mensuelles	36	hre	42,53 $	1 530,90 $
1.2 Production des rapports d'inspection	12	hre	42,53 $	510,30 $
2.0 Entretien du recouvrement final et du couvert végétal				
2.1 Tonte de pelouse	15	hre	157,50 $	2 362,50 $
2.2 Affaissements et autres correctifs de remblayage				
Achat sol (recouvrement et chemins)	735	t.m.	15,00 $	11 025,00 $
Machinerie + m.o.	48	hre	126,00 $	6 048,00 $
Végétalisation	1830	m^2	0,63 $	1 152,90 $
3.0 Entretien des actifs				
3.1 Système de traitement des eaux				
Pompes, pompes doseuses, surpresseurs, UV, vannes, système informatique, etc.	1	un.	20 000,00 $	20 000,00 $
Étanchéité et nettoyage des conduites	1	un.	20 125,00 $	20 125,00 $
Étanchéité des bassins	1	un.	1 050,00 $	1 050,00 $
Main d'œuvre	104	hre	42,53 $	4 422,60 $
3.3 Infrastructures auxiliaires				
Clôtures, panneaux, barrières, batîment	1	un.	1 425,00 $	1 425,00 $
Routes d'accès	30	hre	126,00 $	3 780,00 $
Fossés, ponceaux	30	hre	126,00 $	3 780,00 $
4.0 Contrôle et suivi environnemental				
4.1 Eaux souterraines, eaux ruissellement, Lixiviats, OER				
Échantillonnage + gestion et coordination laboratoire	380	hre	63,00 $	23 940,00 $
Analyses laboratoire	1	un.	42 575,00 $	42 575,00 $
4.2 Biogaz				
Migration latérale	4	visite	2 500,00 $	10 000,00 $
Émissions surfaciques	1	un.	3 210,00 $	3 210,00 $
4.3 Dépenses pour matériel d'échantillonnage	1	un.	1 100,00 $	1 100,00 $
4.4 Rapports (incluant déclaration GES)	1	un.	8 000,00 $	8 000,00 $
5.0 Opérations du système				
5.1 Système de captage et de traitement du lixiviat				
Main d'œuvre	832	hre	42,53 $	35 380,80 $
Produits chimiques	1	un.	14 250,00 $	14 250,00 $
Vidange des boues	1	un.	475,00 $	475,00 $
5.3 Énergie				
Électricité et propane (équipements + chauffage)	1	un.	36 575,00 $	36 575,00 $
6.0 Gestion du programme de suivi post-fermeture				
6.1 Administration	104	hre	63,00 $	6 552,00 $
6.2 Assurances	1	un.	36 900,00 $	36 900,00 $
6.3 Comité de vigilance	1	un.	700,00 $	700,00 $
6.4 Taxes municipales	1	un.	3 500,00 $	3 500,00 $
6.5 Dépenses bureau (frais data, frais téléphonie, frais informatiques, autres frais de bureau)	1	un.	2 000,00 $	2 000,00 $
Sous-totaux				**302 370,00 $**
Imprévus (10%)				**30 237,00 $**
TOTAL				**332 607,00 $**

Préparé par: Noélie Gauvin-Dietlin
Vérifié par: Dominique Grenier
Date: 2022-07-19

TETRA TECH

Date	19-sept-22
Client	RIDL
No de projet	43955TT Révision 01
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 ($/2022)

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.	89 000	2,00 $	178 000,00 $
1.1.3	Déplacement des matières résiduelles du LES de la future zone B dans la zone A	m.cu.	215 000	5,00 $	1 075 000,00 $
1.1.4	Profilage des zones de dépôt, excavation, remblai y compris bermes, chemin et fossé périphérique (déblai total: ± 61 250 m³, remblai total: ± 124 200 m³.)	m. cu.	185450	7,00 $	1 298 150,00 $
1.1.5	Fourniture, chargement, transport et mise en place de sable classe B comme assise de protection des géosynthétiques (épaisseur 150 mm)	m. cu.	20 801	7,00 $	145 608,75 $
1.1.6	Clé d'ancrage des géosynthétiques	m. lin.	2 010	100,00 $	201 000,00 $
1.1.7	Imperméabilisation du fond des cellules (géosynthétiques) incluant géocomposite bentonitique, deux géomembranes PEHD 1.5 mm, géofilet et géotextile de protection	m. ca.	138 675	55,00 $	7 627 125,00 $
1.1.8	Fourniture, chargement, transport et mise en place de la pierre drainante de fond de cellules (épaisseur 500 mm)	m. cu.	69 338	37,00 $	2 565 487,50 $
1.1.9	Aménagement des points d'observation d'eaux souterraines et de contrôle de méthane	unité(s)		5 000,00 $	- $
	Sous-total article 1.1				**13 430 971,25 $**
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.	5 110	250,00 $	1 277 500,00 $
1.2.2	Accès de nettoyage sur les drains et les conduites collectrices	unité(s)	28	2 000,00 $	56 000,00 $
1.2.3	Station de pompage du lixiviat, chambre de vanne et débitmètre	global	2	300 000,00 $	600 000,00 $
1.2.4	Regards lixiviat premier et deuxième niveau pour chacune des zones	unité(s)	4	40 000,00 $	160 000,00 $
1.2.5	Conduite de refoulement du lixiviat	m. lin.	420	200,00 $	84 000,00 $
1.2.6	Conduite de refoulement - Accès de nettoyage et chambre de purge	global	1	10 000,00 $	10 000,00 $
	Sous-total article 1.2				**2 187 500,00 $**
1.3	**Chemins d'accès et drainage des eaux pluviales**				
1.3.1	Aménagement des fossés temporaires	m. lin.	480	25,00 $	12 000,00 $
1.3.2	Aménagement du chemin périphérique 450 mm MG-112, géotextile et 300 mm 0-20 mm - 6 mètre de largeur	m. ca.	7 830	40,00 $	313 200,00 $
1.3.3	Aménagement du fossé périphérique incluant empierrement	m. lin.	1 305	150,00 $	195 750,00 $
1.3.4	Bassins de sédimentation des eaux pluviales	m. ca.	2 500	50,00 $	125 000,00 $
1.3.5	Ponceaux 450 mm (32 unités en-dessous du chemin périphérique)	m. lin.	20	325,00 $	6 500,00 $
	Sous-total article 1.3				**652 450,00 $**
1,4	**Système de traitement du lixiviat**				
1.4.1	Mise à niveau du système de chauffage des lixiviats	global	-	-	100 000,00 $
	Sous-total article 1.4				**100 000,00 $**
	Sous-total article 1: AMÉNAGEMENT				**16 370 921,25 $**
	Imprévus (20%)				**3 274 184,25 $**
	Sous-total				**19 645 105,50 $**
	Contingences (15%)				**2 946 765,83 $**
	TOTAL: AMÉNAGEMENT				**22 591 871,33 $**

TETRA TECH

Date	19-sept-22
Client	RIDL
No de projet	43955TT Révision 01
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 ($/2022)

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)	673 000	10,75 $	7 234 750,00 $
	Sous-total article 2: EXPLOITATION				**7 234 750,00 $**
	Imprévus (20%)				**1 446 950,00 $**
	TOTAL: EXPLOITATION				**8 681 700,00 $**

Tableau F-3 : Coûts de fermeture du LET ($/2022)

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.	139 000	2,50 $	347 500,00 $
3.2	Recouvrement final (sols de drainage, géomembrane, géotextile de protection, sols de protection, terre végétale et ensemencement	m. ca.	139 000	45,00 $	6 255 000,00 $
3.3	Évents passifs	unité(s)	35	2 000,00 $	69 500,00 $
	Sous-total article 3: FERMETURE				**6 672 000,00 $**
	Imprévus (20%)				**1 334 400,00 $**
	Sous-total				**8 006 400,00 $**
	Contingences (15%)				**1 200 960,00 $**
	TOTAL: FERMETURE				**9 207 360,00 $**

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 du LET de Mont-Laurier

Paramètres économiques

Coût annuel de gestion postfermeture ($2022)	332,607.00 $	Révision CGPF (MRC et TTQI inc. 2021)
Taux d'inflation moyen (%)	2.00%	MELCC
Taux de rendement brut (exploitation)	2.00%	MELCC
Taux de rendement brut (postfermeture)	2.00%	MELCC
Taux de rendement net effectif (exploitation / fermeture)	2.02%	
Capacité restante du site (m^3)	841,250	TTQI inc.
Volume annuel utilisé 2025 à 2069 (m^3)	18,750	
Durée de vie restante du site (ans)	44.9	
Coût de gestion postfermeture ($ 2070)	447,645.23 $	
Contribution unitaire $ / m^3	**8.00 $**	

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	149,915.54 $	23,788.59 $	- $	1,354,250.13 $	2025
2	149,915.54 $	27,288.82 $	- $	1,531,454.48 $	2026
3	149,915.54 $	30,859.57 $	- $	1,712,229.59 $	2027
4	149,915.54 $	34,502.28 $	- $	1,896,647.41 $	2028
5	149,915.54 $	38,218.39 $	- $	2,084,781.34 $	2029
6	149,915.54 $	42,009.39 $	- $	2,276,706.27 $	2030
7	149,915.54 $	45,876.77 $	- $	2,472,498.57 $	2031
8	149,915.54 $	49,822.08 $	- $	2,672,236.19 $	2032
9	149,915.54 $	53,846.90 $	- $	2,875,998.63 $	2033
10	149,915.54 $	57,952.81 $	- $	3,083,866.98 $	2034
11	149,915.54 $	62,141.46 $	- $	3,295,923.98 $	2035
12	149,915.54 $	66,414.52 $	- $	3,512,254.03 $	2036
13	149,915.54 $	70,773.68 $	- $	3,732,943.24 $	2037
14	149,915.54 $	75,220.68 $	- $	3,958,079.45 $	2038
15	149,915.54 $	79,757.28 $	- $	4,187,752.27 $	2039
16	149,915.54 $	84,385.30 $	- $	4,422,053.11 $	2040
17	149,915.54 $	89,106.58 $	- $	4,661,075.23 $	2041
18	149,915.54 $	93,923.00 $	- $	4,904,913.77 $	2042
19	149,915.54 $	98,836.47 $	- $	5,153,665.77 $	2043
20	149,915.54 $	103,848.95 $	- $	5,407,430.25 $	2044
21	149,915.54 $	108,962.43 $	- $	5,666,308.22 $	2045
22	149,915.54 $	114,178.95 $	- $	5,930,402.70 $	2046
23	149,915.54 $	119,500.58 $	- $	6,199,818.82 $	2047
24	149,915.54 $	124,929.45 $	- $	6,474,663.81 $	2048
25	149,915.54 $	130,467.72 $	- $	6,755,047.06 $	2049
26	149,915.54 $	136,117.58 $	- $	7,041,080.18 $	2050
27	149,915.54 $	141,881.29 $	- $	7,332,877.00 $	2051
28	149,915.54 $	147,761.14 $	- $	7,630,553.68 $	2052
29	149,915.54 $	153,759.48 $	- $	7,934,228.69 $	2053
30	149,915.54 $	159,878.68 $	- $	8,244,022.91 $	2054
31	149,915.54 $	166,121.19 $	- $	8,560,059.63 $	2055
32	149,915.54 $	172,489.49 $	- $	8,882,464.66 $	2056
33	149,915.54 $	178,986.11 $	- $	9,211,366.30 $	2057
34	149,915.54 $	185,613.64 $	- $	9,546,895.48 $	2058
35	149,915.54 $	192,374.72 $	- $	9,889,185.74 $	2059
36	149,915.54 $	199,272.04 $	- $	10,238,373.32 $	2060
37	149,915.54 $	206,308.35 $	- $	10,594,597.20 $	2061
38	149,915.54 $	213,486.44 $	- $	10,957,999.18 $	2062
39	149,915.54 $	220,809.17 $	- $	11,328,723.88 $	2063
40	149,915.54 $	228,279.46 $	- $	11,706,918.88 $	2064
41	149,915.54 $	235,900.28 $	- $	12,092,734.69 $	2065
42	149,915.54 $	243,674.66 $	- $	12,486,324.88 $	2066
43	149,915.54 $	251,605.70 $	- $	12,887,846.12 $	2067
44	149,915.54 $	259,696.55 $	- $	13,297,458.20 $	2068
45	149,915.54 $	267,950.44 $	- $	13,715,324.18 $	2069

Prévision de la valeur du fonds postfermeture et de la contribution à la fiducie du LET de Mont-Laurier

Montant à amasser :
12,534,778.18 $

Tableau 2 ***Période postfermeture - Décaissement***

Année postfermeture	Solde début	RET-$ COU	Intérêts	Frais du fiduciaire	Solde fin	
1	13,715,324.18 $	447,645.23 $	267,138.57 $	10,510.96 $	13,524,306.56 $	2070
2	13,524,306.56 $	456,598.14 $	263,104.83 $	10,721.18 $	13,320,092.07 $	2071
3	13,320,092.07 $	465,730.10 $	258,801.47 $	10,935.60 $	13,102,227.84 $	2072
4	13,102,227.84 $	475,044.70 $	254,219.30 $	11,154.32 $	12,870,248.13 $	2073
5	12,870,248.13 $	484,545.59 $	249,348.85 $	11,377.40 $	12,623,673.98 $	2074
6	12,623,673.98 $	494,236.51 $	244,180.39 $	11,604.95 $	12,362,012.91 $	2075
7	12,362,012.91 $	504,121.24 $	238,703.93 $	11,837.05 $	12,084,758.56 $	2076
8	12,084,758.56 $	514,203.66 $	232,909.18 $	12,073.79 $	11,791,390.29 $	2077
9	11,791,390.29 $	524,487.73 $	226,785.57 $	12,315.27 $	11,481,372.86 $	2078
10	11,481,372.86 $	534,977.49 $	220,322.22 $	12,561.57 $	11,154,156.02 $	2079
11	11,154,156.02 $	545,677.04 $	213,507.98 $	12,812.80 $	10,809,174.16 $	2080
12	10,809,174.16 $	556,590.58 $	206,331.34 $	13,069.06 $	10,445,845.87 $	2081
13	10,445,845.87 $	567,722.39 $	198,780.52 $	13,330.44 $	10,063,573.56 $	2082
14	10,063,573.56 $	579,076.84 $	190,843.37 $	13,597.05 $	9,661,743.04 $	2083
15	9,661,743.04 $	590,658.37 $	182,507.43 $	13,868.99 $	9,239,723.11 $	2084
16	9,239,723.11 $	602,471.54 $	173,759.89 $	14,146.37 $	8,796,865.08 $	2085
17	8,796,865.08 $	614,520.97 $	164,587.57 $	14,429.30 $	8,332,502.38 $	2086
18	8,332,502.38 $	626,811.39 $	154,976.96 $	14,717.88 $	7,845,950.07 $	2087
19	7,845,950.07 $	639,347.62 $	144,914.14 $	15,012.24 $	7,336,504.35 $	2088
20	7,336,504.35 $	652,134.57 $	134,384.84 $	15,312.49 $	6,803,442.13 $	2089
21	6,803,442.13 $	665,177.26 $	123,374.38 $	15,618.73 $	6,246,020.52 $	2090
22	6,246,020.52 $	678,480.81 $	111,867.69 $	15,931.11 $	5,663,476.29 $	2091
23	5,663,476.29 $	692,050.43 $	99,849.28 $	16,249.73 $	5,055,025.41 $	2092
24	5,055,025.41 $	705,891.43 $	87,303.24 $	16,574.73 $	4,419,862.49 $	2093
25	4,419,862.49 $	720,009.26 $	74,213.23 $	16,906.22 $	3,757,160.23 $	2094
26	3,757,160.23 $	734,409.45 $	60,562.46 $	17,244.35 $	3,066,068.90 $	2095
27	3,066,068.90 $	749,097.64 $	46,333.70 $	17,589.23 $	2,345,715.73 $	2096
28	2,345,715.73 $	764,079.59 $	31,509.24 $	17,941.02 $	1,595,204.36 $	2097
29	1,595,204.36 $	779,361.18 $	16,070.90 $	18,299.84 $	813,614.24 $	2098
30	813,614.24 $	794,948.41 $	(0.00) $	18,665.83 $	(0.00) $	2099
					13,715,324.18 $	

Tetra Tech QI inc., juillet 2022