

Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Champlain

Rapport technique

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



Rapport technique

Projet : 19751TTP

Version émise pour étude d'impact au MELCC - Rév. 00

2022-04-25

Préparé par :



2022-04-25

Cédric Motte, ing.

Date

No OIQ: 5037327



2022-04-25

Dominique Grenier, ing.

Date

No OIQ: 113956

Vérifié par :



2022-04-25

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.

SUIVI DES RÉVISIONS

RÉVISION	DATE	DESCRIPTION	PRÉPARÉ PAR
0	2022/04/25	ÉMIS AU MELCC	DG/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.....	3
2.3 Étanchéité des zones de dépôt.....	4
2.4 Stabilité des pentes d'excavation.....	5
2.5 Soulèvement de fond	5
2.6 Tassements.....	5
2.7 Pompage initial des eaux souterraines dans les zones de dépôts.....	6
2.8 Drainage de surface.....	6
2.8.1 Eaux pluviales	6
2.8.2 Chemin et fossé périphérique.....	6
2.9 Gestion du lixiviat.....	7
2.9.1 Estimation du volume de lixiviat à traiter	8
2.9.2 Composition anticipée du lixiviat	11
2.9.3 Système de captage du lixiviat.....	14
2.9.4 Traitement du lixiviat.....	16
2.10 Gestion du biogaz	25
2.10.1 Production du biogaz.....	25
2.10.2 Système de captage du biogaz	28
2.10.3 Valorisation du biogaz	29
2.10.4 Système de destruction du biogaz	29
2.11 Recouvrement final	30
2.11.1 Profil du recouvrement final.....	30
2.11.2 Composition du recouvrement final	30
2.11.3 Aménagement du palier du recouvrement final.....	31
2.11.4 Ancrage des géosynthétiques du recouvrement final	31
2.11.5 Drainage des eaux pluviales	31

3.0 EXPLOITATION DE L'AGRANDISSEMENT DU LET	33
3.1 Admissibilité des matières, pesée et contrôle radiologique	33
3.2 Registre annuel d'exploitation	33
3.3 Compactage et recouvrement des matières résiduelles	34
3.4 Contrôle et entretien des systèmes	34
3.4.1 Système de captage des eaux de lixiviation	34
3.4.2 Puits d'observation de l'eau souterraine et de suivi de la migration du biogaz	35
3.4.3 Gestion des eaux de surface	35
3.4.4 Recouvrement final	35
3.4.5 Système de captage du biogaz	35
3.4.6 Système de destruction du biogaz	35
3.5 Rapport annuel	36
3.6 Comité de vigilance	36
4.0 CALENDRIER DE RÉALISATION DU PROJET	37
5.0 PROGRAMME D'ASSURANCE ET DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ	39
6.0 PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	39
6.1 Durée de l'application	39
6.2 Étanchéité des systèmes	40
6.3 Méthodes de prélèvement et analyses chimiques	40
6.4 Transmission des résultats au MELCC	40
6.5 Suivis	40
6.5.1 Suivi des eaux souterraines	40
6.5.2 Suivi des eaux de lixiviation	41
6.5.3 Objectifs environnementaux de rejet (OER)	42
6.5.4 Suivi des eaux superficielles	43
6.5.5 Suivi de la migration latérale du biogaz	43
6.5.6 Suivi du système de captage du biogaz	43
7.0 ESTIMATION DES COÛTS DE RÉALISATION DU PROJET	44
8.0 PROGRAMME DE GESTION POSTFERMETURE	46
8.1 Évaluation des coûts annuels de gestion postfermeture	46
8.1.1 Inspection et entretien des lieux	46
8.1.2 Entretien du recouvrement final et du couvert végétal	47
8.1.3 Entretien et réparation des actifs utiles	47
8.1.4 Contrôle et suivi environnemental	47

8.1.5 Opération des systèmes.....	47
8.1.6 Gestion du programme de suivi postfermeture	48
8.1.7 Synthèse des coûts annuels de gestion postfermeture	48
8.2 Contribution au fonds postfermeture.....	48
9.0 RÉFÉRENCES	50

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1 : Superficie, volume et capacité des cellules – Matières résiduelles (MR)	3
Tableau 2-2 : Superficie, volume et capacité des cellules – Résidus fins de CRD (F)	3
Tableau 2-3 : Volume de rétention requis pour la gestion des eaux de pluviales.....	7
Tableau 2-4 : Taux de percolation des précipitations dans les cellules d'enfouissement.....	9
Tableau 2-5 : Volume maximal de lixiviat (zone d'agrandissement, LET actuel (Zone AB) et Diana Food) – Année 14.....	10
Tableau 2-6 : Volume maximal de lixiviat (toutes les sources) – Année 9.....	11
Tableau 2-7 : Composition anticipée pour les sources de lixiviat brut entrant dans la filière de traitement	12
Tableau 2-8 : Qualité du lixiviat attendu à l'entrée du bassin d'accumulation : 150 000 tonnes de matières résiduelles et 100 000 tonnes de résidus fins de CRD par an	13
Tableau 2-9 : Qualité du lixiviat attendu à l'entrée du bassin d'accumulation : 250 000 tonnes de matières résiduelles par an	14
Tableau 2-10 : Caractéristiques du bassin d'accumulation.....	17
Tableau 2-11 : Débits et charges de conception du RBS existant.....	18
Tableau 2-12 : Capacité d'aération de conception du RBS	19
Tableau 2-13 : Débits et charges de conception des RBLC existant.....	19
Tableau 2-14 : Caractéristiques visées pour l'effluent des RBLC.....	20
Tableau 2-15 : Dimensions de l'étang de polissage.....	20
Tableau 2-16 : Critères de conception pour un nouveau RBS ou l'ajout d'un deuxième RBS	22
Tableau 2-17 : Qualité attendue de l'effluent final	24
Tableau 2-18 : Volumes totaux de biogaz captés par année – Scénario d'enfouissement no 1	26
Tableau 2-19 : Volumes totaux de biogaz captés par année – Scénario d'enfouissement no 2	27
Tableau 4-1 : Calendrier de réalisation du projet d'agrandissement.....	37
Tableau 6-1 : Puits d'observation proposés pour le suivi de la qualité des eaux souterraines.....	40
Tableau 7-1 : Sommaire des coûts estimés pour la réalisation du projet (\$/2021)	45
Tableau 8-1 : Synthèse des coûts annuels de gestion postfermeture	48
Tableau 8-2 : Paramètres pour déterminer la valeur approximative	49

ANNEXES

ANNEXE A	PLANS
ANNEXE B	PLAN DE SÉQUENÇAGE
ANNEXE C	ESTIMATION DES VOLUMES D'EXCAVATION
ANNEXE D	GESTION DES EAUX PLUVIALES
ANNEXE E	DONNÉES MÉTÉO
ANNEXE F	CALCULS CONDUITES DE DRAINAGE
ANNEXE G	PROGRAMME D'ASSURANCE QUALITÉ
ANNEXE H	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJETS
ANNEXE I	ESTIMATION DES COÛTS DÉTAILLÉE
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 Champlain appartenant à Énercycle et opéré par Matrec, une division de GFL Environmental inc. (Matrec).

Dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact pour l'agrandissement du LET localisé dans la municipalité de Champlain, les éléments techniques du projet, en particulier ceux qui répondent aux exigences de la section 2.4.2 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 7 juillet 2021 (dossier 3211-23-094), 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 Énercycle. 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 de 50 m de large sera aménagée au pourtour du secteur de l'agrandissement et longera la limite de la propriété. L'agrandissement sera contigu au lieu d'enfouissement sanitaire (LES) existant, aussi appelé la zone CDE.

Dans le cadre de l'exploitation de l'agrandissement du LET, une balance, un portail radiologique et un bâtiment d'accueil seront construits ou relocalisés, selon le cas de figure applicable.

2.2 AMÉNAGEMENT DES CELLULES D'ENFOUISSEMENT

2.2.1 Phases d'exploitation et durée de vie du projet

Le plan 19751TTP-ENV-C001 de l'Annexe A présente les cellules d'enfouissement qui font partie de l'agrandissement projeté. Au total, dix-sept (17) nouvelles cellules d'exploitation totalisant une empreinte au sol de 257 000 mètres carrés (environ 25,7 hectares) seront aménagées. La zone d'agrandissement sera divisée en deux sections distinctes : une première qui sera comblée avec des matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et industriel, commercial et institutionnel (ICI), puis une deuxième qui sera comblée exclusivement avec des résidus fins issus du procédé industriel de tri et de recyclage de matériaux de construction, rénovation et démolition (CRD). Plus précisément, il est prévu d'aménager 10 cellules pour les matières résiduelles (MR-1 à MR-10) et 7 cellules dédiées à l'enfouissement des résidus fins de CRD (F-1 à F-7). Toutes les cellules seront séparées par des bermes intercellulaires temporaires afin de permettre une bonne gestion des eaux pluviales et de lixiviation. Les deux sections seront aménagées séparément l'une de l'autre; la section utilisée pour les matières résiduelles sera aménagée à l'extrémité nord de l'agrandissement, tandis que la section dédiée aux résidus fins de CRD sera aménagée dans la portion sud. À la fin du remplissage de chacune des sections, un volume d'enfouissement sera disponible entre les deux fronts d'enfouissement et celui-ci sera comblé par les deux types de matières en prenant soin de les séparer physiquement à l'aide d'une géomembrane de séparation.

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

La durée de vie du projet d'agrandissement sera d'environ 21 ans. Cette durée est établie sur la base d'une capacité maximale annuelle d'enfouissement de 250 000 tonnes pour les matières résiduelles et les résidus fins de CRD, et en considérant un taux de compaction corrigé pour tenir compte des matériaux de recouvrement de 0,9 tonne par m³.

2.2.2 Aménagement des cellules et séquence d'exploitation

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

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

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

Le plan 19751TTP-ENV-C003 de l'Annexe A montre des coupes longitudinales et transversales du secteur de l'agrandissement avec une épaisseur maximale pour les matériaux dans la zone de dépôt d'environ 30 mètres, soit entre 6 et 12 mètres sous le niveau du terrain naturel dépendamment des secteurs, et jusqu'à environ 19 mètres au-dessus du terrain naturel pour la portion en surélévation.

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

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

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

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

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

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

Cellule	Superficie au sol (m ²)	Volume utile (m ³)	Capacité (années)
MR-1	19 010	150 000	0,9
MR-2	21 840	300 000	1,8
MR-3	19 300	250 000	1,5
MR-4	10 600	350 000	2,1
MR-5	18 000	400 000	2,4
MR-6	15 000	250 000	1,5
MR-7	8 250	350 000	2,1
MR-8	14 500	220 000	1,3
MR-9	11 000	330 000	2
MR-10	17 500	330 000	2
Cellule en V (entre MR et F)	-	523 000	3,1
TOTAL	155 000	3 453 000	20,7

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

Cellule	Superficie au sol (m ²)	Volume utile (m ³)	Capacité (années)
F-1	18 415	160 000	1,44
F-2	16 585	260 000	2,34
F-3	12 580	160 000	1,44
F-4	7 820	372 000	3,35
F-5	15 300	173 000	1,56
F-6	11 800	380 000	3,42
F-7	19 500	310 000	2,79
Cellule en V (entre MR et F)	-	482 000	4,34
TOTAL	102 000	2 297 000	20,7

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

2.2.3 Gestion des déblais d'excavation

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 seront aménagées à environ 6 à 12 mètres sous le niveau du terrain naturel, il faudra gérer environ 2 708 750 m³ de déblais d'excavation tout au long de la durée de vie de l'agrandissement du LET. Ces déblais seront constitués de sable (1 850 000 m³) et d'argile (858 750 m³).

Les principales avenues envisagées pour la gestion de ces matériaux sont les suivantes :

Argile :

- Remplissage de la zone de déblais au sud de la zone d'agrandissement projetée. Une surface disponible d'environ 20 000 m² permettrait de stocker approximativement 108 750 m³ d'argile à cet endroit;
- Rehaussement et réutilisation sur le LES (zone CDE) comme couche additionnelle imperméable sur le recouvrement final existant. Un volume évalué à environ 352 500 m³ pourrait être ainsi réutilisé;
- Utilisation de l'argile dans la couche de sols de protection de 450 mm du recouvrement final sur le toit de la zone d'agrandissement. Un volume évalué à environ 63 000 m³ pourrait ainsi être valorisé;
- Utilisation de l'argile dans la construction de digues au pourtour du site, lorsque requis. Un volume évalué à environ 50 000 m³ pourrait ainsi être valorisé;
- Transport à l'extérieur du site (à l'intérieur d'un rayon de 50 km) et valorisation comme amendement agricole ou autres utilisations pour le volume résiduel d'argile (284 200 m³).

Sable

- Réutilisation du sable dans la couche de drainage du fond et des parois des futures cellules d'enfouissement et dans la couche de drainage du recouvrement final. Les épaisseurs suivantes ont été considérées :
 - Couche de drainage du fond et des parois des futures cellules : 500 mm;
 - Couche de drainage du recouvrement final : 300 mm.

Un volume évalué à environ 205 600 m³ pourrait ainsi être réutilisé.

- Le volume résiduel des déblais de sable sera stocké sur une aire d'entreposage temporaire, puis sera transporté à l'extérieur du site tout au long de l'exploitation du projet d'agrandissement. Ce sable pourra servir à d'autres usages tels que la construction de routes ou chemins d'accès, la réalisation de travaux sur d'autres sites appartenant à Matrec ou pourra être vendu et utilisé comme matériaux granulaires dans différents ouvrages de génie civil.

Un volume évalué à environ 1 644 400 m³ devra être acheminé à l'extérieur du site pendant la durée de vie du projet.

L'estimation des quantités de déblais d'excavation à gérer pendant la durée de vie du projet est présentée à l'Annexe C.

Dans les premières années d'exploitation de l'agrandissement du LET, la zone d'entreposage pour le sable sera localisée au centre de la zone d'agrandissement, entre les cellules MR et F. Les déblais de sable stockés à cet emplacement seront transportés à l'extérieur du site entre l'année 1 et l'année 14 afin de libérer l'espace pour la construction des dernières cellules. Une partie du sable sera également utilisé pour l'aménagement d'une aire d'entreposage permanente pour une portion des déblais d'argile, au sud de la zone d'agrandissement.

2.3 ÉTANCHÉITÉ DES ZONES DE DÉPÔT

Un LET peut être aménagé sur des dépôts meubles ayant en permanence une conductivité hydraulique inférieure ou égale à 1×10^{-6} cm/s (établie *in situ*) sur une épaisseur minimale de 6 m (article 20 du REIMR).

Selon l'*Étude de caractérisation géotechnique, hydrogéologique et environnementale* préparée par SNC-Lavalin (2021), la zone d'agrandissement repose sur des dépôts meubles qui présentent en permanence une conductivité hydraulique inférieure ou égale à 1×10^{-6} cm/s sur une épaisseur qui varie entre 42 et 45 m. Dans le cas spécifique de l'agrandissement du LET, un écran périphérique d'étanchéité devra être construit au pourtour de la zone d'agrandissement, étant donné que les dépôts meubles présentant ces caractéristiques se retrouvent à une profondeur variant de 7 à 10 mètres sous un horizon de sable.

Ces données permettent donc de confirmer le respect de l'exigence de l'article 20 du REIMR et le requis de construire un écran périphérique d'étanchéité, ce tel que prescrit par l'article 21 du REIMR.

Cet écran périphérique d'étanchéité sera composé de matériaux ayant en permanence une conductivité hydraulique inférieure ou égale à 1×10^{-6} cm/s. D'une largeur minimale d'un mètre, celui-ci sera ancré dans l'argile naturelle non-remaniée ayant en permanence une conductivité hydraulique inférieure ou égale à 1×10^{-6} cm/s sur une profondeur minimale d'un mètre.

Les détails de l'aménagement des zones de dépôts sont montrés au plan 19751TTP-ENV-C001 de l'**Annexe A**.

Les pentes du fond d'excavation des futures cellules seront aménagées de manière à assurer la stabilité des ouvrages pendant et après la construction, tel que recommandé dans l'*Étude de caractérisation géotechnique, hydrogéologique et environnementale* préparé par SNC-Lavalin (2021). À terme et une fois l'effet des tassements pris en compte, les pentes minimales des drains seront de 0,5% afin d'assurer l'écoulement du lixiviat, le tout conformément à l'article 25 du REIMR.

2.4 STABILITÉ DES PENTES D'EXCAVATION

Afin d'assurer une stabilité adéquate contre la rupture des pentes, les critères suivants doivent être respectés en tout temps, selon la première éventualité rencontrée :

- Élévation géodésique minimale au pied de l'excavation : 12 mètres;
- Excavation maximale de 7 mètres sous le niveau de l'argile.

La profondeur d'excavation ne doit donc pas dépasser l'élévation géodésique de 14 mètres dans le secteur nord et de 12 mètres dans le secteur sud de la zone d'agrandissement.

De plus, afin d'assurer un facteur de sécurité à court terme de 1,3 et à long terme de 1,6, les pentes d'excavation dans l'horizon de sable devront être de 3 horizontal pour 1 vertical avec ajout d'un palier de 10 mètres de largeur à l'interface sable/argile puis de 4 horizontal pour 1 vertical dans l'horizon d'argile jusqu'au pied de l'excavation en fond de cellule.

2.5 SOULÈVEMENT DE FOND

Les conditions géotechniques retrouvées aux extrémités nord et sud de l'agrandissement du LET sont différentes en raison notamment de l'épaisseur de sable moindre au nord (8 mètres) par rapport au sud (10 mètres) et de la présence d'eau souterraine en surface dans la portion nord de la zone d'agrandissement.

Selon l'*Étude de caractérisation géotechnique, hydrogéologique et environnementale* préparée par SNC-Lavalin (2021), le fond des excavations ne doit pas être inférieur à l'élévation géodésique de 8 mètres, et ce afin d'éviter le phénomène de soulèvement de fond

2.6 TASSEMENTS

Selon l'*Étude de caractérisation géotechnique, hydrogéologique et environnementale* effectuée par SNC-Lavalin (2021), les tassements maximaux seront atteints au centre de la zone d'agrandissement, avec des valeurs comprises entre 3,5 et 4,9 m selon les secteurs et en considérant une élévation géodésique finale pour la crête du recouvrement final à 46 mètres. Ces tassements seront graduels et s'étendront sur plusieurs dizaines d'années. Les tassements diminuent rapidement en s'éloignant de la crête pour atteindre 30 à 45 mm lorsqu'on se situe à 10 mètres à l'extérieur de l'écran périphérique d'étanchéité. Des tassements différentiels sont donc anticipés et ceux-ci doivent être pris en compte dans la conception du fond d'excavation des futures cellules.

Un maillage a été utilisé à plusieurs endroits le long des coupes transversales afin de déterminer les tassements différentiels anticipés entre la crête du fond et le pied de l'excavation des cellules. Selon les résultats obtenus, il sera nécessaire de prévoir des pentes de part et d'autre de la crête située sur le fond d'excavation de la zone d'agrandissement de l'ordre de 4% au nord et de 2% au sud de la zone en question.

2.7 POMPAGE INITIAL DES EAUX SOUTERRAINES DANS LES ZONES DE DÉPÔTS

Lorsque l'écran périphérique d'étanchéité sera mis en place au pourtour de la zone d'agrandissement et à l'intérieur de celle-ci, il sera nécessaire de pomper les eaux souterraines qui y seront séquestrées. Les eaux retrouvées dans le secteur nord et le secteur sud devront être pompées avant la construction des premières cellules. Les eaux souterraines à pomper se trouvent dans la couche de sable sus-jacente à la couche d'argile.

Avant la première année d'exploitation, il faudra extraire environ 335 000 m³ d'eau souterraine dans les secteurs nord et sud de la zone d'agrandissement, toutes deux ceinturées d'un écran périphérique d'étanchéité. Cette eau sera pompée directement au réseau hydrographique dans le cas où elle respecte les exigences de l'article 53 du REIMR. Sinon, elle devra être envoyée au système de traitement des eaux de lixiviation. À la huitième année d'exploitation de l'agrandissement du LET, il sera nécessaire de compléter la construction de l'écran périphérique d'étanchéité autour de la zone d'agrandissement et de pomper les eaux de ce secteur comprenant les futures cellules MR-6 à MR-10, et F-5 à F-7. Le volume d'eau souterraine à extraire pour ce dernier secteur a été estimé à environ 385 000 m³.

Une fois les eaux pompées, il sera nécessaire de gérer les eaux pluviales emmagasinées à l'intérieur du périmètre de l'écran périphérique d'étanchéité au fur et à mesure que les futures cellules seront aménagées. Des bermes intercellulaires en argile naturelle non-remaniée seront conservées entre les cellules en exploitation ou en construction et les futures cellules, ce afin de permettre une gestion optimale des eaux de lixiviation et pluviales tout au long de l'exploitation de l'agrandissement du LET.

Également, afin d'éviter le débordement de l'eau souterraine qui s'écoule naturellement vers le sud sud-ouest au-dessus de l'écran périphérique d'étanchéité, il est prévu de construire un fossé d'interception au nord de la zone d'agrandissement, dans la zone tampon de 50 m.

2.8 DRAINAGE DE SURFACE

2.8.1 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 en argile naturelle non-remaniée 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.

2.8.2 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 principales de biogaz ceinturant l'agrandissement du LET, incluant les accès de nettoyage et les trappes à condensat;
- 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 trois bassins de sédimentation et d'infiltration existants et projetés (bassins 1, 2 et 3).

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 les trois bassins d'infiltration et de sédimentation existants et projetés (bassins 1, 2 et 3). Chaque bassin sera muni d'un ouvrage de contrôle qui limitera, au débit maximum pré-développement¹, le rejet vers le milieu récepteur. Les fossés longeant les cellules d'enfouissement existantes et projetées permettront également de retenir une partie des eaux pluviales. 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 D**.

Les superficies et les volumes requis pour chaque bassin sont présentés au **Tableau 2-3**.

Tableau 2-3 : Volume de rétention requis pour la gestion des eaux de pluviales

Ouvrages de gestion des eaux pluviales	Volume requis (m ³)	Hauteur d'eau à partir du fond du bassin (m)	Superficie requise (m ²)	Superficie des bassins existants (m ²)
Bassin n° 1	4 487	1,9	3 045	2 100
Bassin n° 2	3 437	2,6	1 980	2 500
Bassin n° 3	3 685	2,7	2 090	450

Au final, les eaux qui ne sont pas infiltrées via les bassins seront acheminées vers deux exutoires existants qui drainent les eaux vers les fossés longeant la voie ferroviaire, qui se déversent par la suite à la rivière Champlain. Le détail des infrastructures de gestion des eaux pluviales proposées est montré au plan 19751TTP-ENV-SE01 de l'**Annexe A**.

2.9 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 respectivement aux cellules MR et aux cellules F;
- Accumulation des eaux de lixiviation des cellules MR et F dans le bassin d'accumulation existant;
- Traitement des eaux de lixiviation à l'aide du système de traitement composé d'un réacteur biologique séquentiel (RBS) et d'un réacteur biologique à lit circulant (RBLC), d'un bassin de polissage et d'un système de désinfection UV;
- Rejet des eaux traitées au milieu récepteur.

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

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

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

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

2.9.1 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 retrouvé au fond des futures cellules d'enfouissement a été estimé. À ce volume doit s'ajouter les eaux de lixiviation générées par le LES existant (zone CDE), par le LET existant (zone AB) et celles rejetées par l'entreprise Diana Food. Le volume additionnel associé aux précipitations sur le bassin d'accumulation doit également être considéré. Le volume additionnel associé aux précipitations sur le bassin de polissage doit également être pris en compte, mais seulement lorsqu'il est question des rejets au milieu récepteur. En effet, ces eaux sont seulement mélangées aux eaux déjà traitées par le système de traitement des eaux de lixiviation du LET.

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.

2.9.1.1 Source des données météorologiques

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

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

2.9.1.2 Précipitations totales

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

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

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

2.9.1.3 Plan de séquençage de l'agrandissement du LET

L'aménagement de la zone d'agrandissement du LET prévoit la construction de 17 cellules tel que montré sur le plan 19751TTP-ENV-C001 de l'**Annexe A**. Le plan de séquençage d'ouverture et de fermeture des futures cellules de matières résiduelles (MR) et de résidus fins de CRD (F) est présenté à l'**Annexe B**.

2.9.1.4 Taux de percolation

Les taux de percolation des précipitations dans les cellules d'enfouissement nouvellement ouvertes, en exploitation, munies d'un recouvrement temporaire avec géomembrane ou d'un recouvrement final avec géomembrane ont été estimés par Tetra Tech. Ceux-ci sont basés sur le retour d'expérience provenant de données d'exploitation de nombreux LET au Québec et au Canada. Les taux de percolation considérés pour l'évaluation des volumes de lixiviat à traiter sont présentés au **Tableau 2-4**.

Tableau 2-4 : Taux de percolation des précipitations dans les cellules d'enfouissement

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

² Le site ne comprend pas de recouvrement final avec argile (i.e. le recouvrement final du LES et du LET est muni d'une géomembrane)

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

Le plan de séquençage d'ouverture et de fermeture des futures cellules du LET permet d'estimer les quantités de lixiviat générées et à traiter à chacune des années d'exploitation. Celles-ci varient significativement selon la superficie des cellules nouvellement ouvertes, en exploitation, recouvertes temporairement ou munies d'un recouvrement final d'une année à l'autre. Le projet prévoit l'aménagement de 17 nouvelles cellules (10 MR + 7 F), dont l'exploitation s'échelonne sur une durée approximative de 21 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.

En utilisant le 80^e percentile des précipitations annuelles, le volume maximal de lixiviat produit par la zone d'agrandissement, le LET actuel (Zone AB) et Diana Food sur une base annuelle survient à la 14^e année d'exploitation (lors de l'ouverture de la cellule MR-9) et a été estimée à environ 127 120 m³/an. La répartition entre les différentes sources est telle que montrée au **Tableau 2-5**.

Tableau 2-5 : Volume maximal de lixiviat (zone d'agrandissement, LET actuel (Zone AB) et Diana Food) – Année 14

Sources	Volume m ³ /an	Volume cumulé m ³ /an	Point d'entrée au système de traitement
Zone d'agrandissement (MR)	49 250	127 120 (348 m ³ /j)	Bassin d'accumulation
Zone d'agrandissement (F)	50 580		
LET actuel (Zone AB fermée)	6 465		
Diana Food (selon modalités de l'entente en vigueur)	14 235		
Précipitations sur le bassin d'accumulation	6 590		
LES (Zone CDE)	53 800	180 920 (496 m ³ /j)	RBLC
Précipitations sur le bassin de polissage	7 115	188 035 (515 m ³ /j)	UV

Au volume maximal de lixiviat produit par la zone d'agrandissement, le LET actuel (Zone AB) et Diana Food (127 120 m³) s'ajoutent les eaux générées par le LES (Zone CDE) qui ont été estimées à 53 800 m³ pour l'année 14. Il est important de préciser que les eaux à traiter provenant du LES (Zone CDE) sont acheminées directement aux RBLC et ne transitent pas par le bassin d'accumulation.

L'année 14 ne représente cependant pas le pire cas de figure à l'égard du volume total à traiter considérant l'ensemble des sources, lequel survient plutôt à l'année 9. En effet, le volume maximal de lixiviat à traiter en considérant la zone d'agrandissement (secteurs MR et F), le LET actuel (Zone AB), le LES (Zone CDE), Diana Food et les précipitations sur les bassins est atteint à l'année 9, avec une valeur estimée à environ 206 760 m³/an (contre 188 035 m³/an pour l'année 14). La répartition entre les sources est telle que montrée au **Tableau 2-6**. La différence s'explique du fait que jusqu'à l'année 10, la construction des nouvelles cellules n'empiète pas encore suffisamment sur l'empreinte actuellement occupée par le LES (Zone CDE) pour réduire les volumes d'eau à traiter du LES (Zone CDE) au profit de la zone d'agrandissement. Toutefois, à partir de l'année 11, cette tendance s'inverse, ce qui permet de réduire d'année en année le volume de lixiviat à traiter.

Tableau 2-6 : Volume maximal de lixiviat (toutes les sources) – Année 9

Sources	Volume m ³ /an	Volume cumulé m ³ /an	Point d'entrée au système de traitement
Zone d'agrandissement (MR)	46 780	114 975 (315 m ³ /j)	Bassin d'accumulation
Zone d'agrandissement (F)	40 905		
LET actuel (Zone AB fermée)	6 465		
Diana Food (selon modalités de l'entente en vigueur)	14 235		
Précipitations sur le bassin d'accumulation	6 590		
LES (Zone CDE)	84 670	199 645 (547 m ³ /j)	RBLC
Précipitations sur le bassin de polissage	7 115	206 760 (566 m ³ /j)	UV

L'année 9 du plan de séquençage d'ouverture et de fermeture des futures cellules a donc été considérée pour le calcul de la capacité hydraulique de l'ensemble du système de traitement des eaux, car celle-ci correspond à l'année où la production totale du lixiviat pour l'ensemble du site sera maximale. Par contre, l'année 14 du plan de séquençage d'ouverture et de fermeture des futures cellules a été utilisée pour déterminer les charges de conception du système de traitement, car c'est durant celle-ci que les charges à traiter seront les plus importantes.

2.9.2 Composition anticipée du lixiviat

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

Dans le cas des cellules de matières résiduelles (MR), la composition du lixiviat anticipée a été estimée en se basant sur l'historique des caractéristiques du lixiviat produit par le LET actuel (Zone AB). La composition du lixiviat produit par les cellules dédiées à l'enfouissement des résidus fins de CRD (F) a été estimée sur la base des résultats préliminaires provenant d'essais réalisés sur la plateforme extérieure d'Investissement Québec (IQ-CRIQ), en 2021.

Depuis, Matrec a obtenu une autorisation du MELCC pour construire et exploiter une cellule-test dédiée à l'enfouissement des résidus fins de CRD dans l'enceinte du LET actuel (Zone AB). Cette cellule a été aménagée à la fin de l'année 2021, puis est entrée en opération au début de l'année 2022. Un programme détaillé et exhaustif de suivi environnemental, incluant les lixiviats et le biogaz, a été transmis au MELCC dans le cadre des démarches ayant menées à l'émission de l'autorisation pour construire et exploiter la cellule-test.

Ce programme a été mis en œuvre sur le terrain dès la mise en service de la cellule-test, et l'acquisition de données se poursuit, toujours de concert avec IQ-CRIQ, dans le cadre d'un essai pilote à grande échelle approuvé par le MELCC. Des données additionnelles concernant la qualité attendue du lixiviat provenant des futures cellules dédiées à l'enfouissement des résidus fins de CRD dans la zone d'agrandissement seront donc recueillies en 2022 et 2023, à partir de la cellule-test aménagée dans l'enceinte du LET actuel (Zone AB).

Les concentrations attendues pour les principaux paramètres dans les deux types de lixiviat (MR et F) sont présentées dans le **Tableau 2-7**. Les caractéristiques attendues pour les lixiviats produits par le LET actuel (Zone AB), le LES (Zone CDE) ainsi que les eaux usées de Diana Food sont également présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2-7 : Composition anticipée pour les sources de lixiviat brut entrant dans la filière de traitement

Paramètres analytiques ⁽⁷⁾	Unité	Matières résiduelles ⁽¹⁾	Résidus fins de CRD ⁽²⁾	Zone AB ⁽³⁾	Diana Food ⁽⁴⁾	Zone CDE ⁽⁵⁾
Azote ammoniacal (N-NH ₄)	mg/L	505 ⁽⁶⁾	92	190	0,6	47
Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO ₅)	mg/L	821	195	342	6 380	17
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/L	1 744	2 067	1 553	10 434	92
Matières en suspension (MES)	mg/L	935	26	449	412	37
Sulfates (SO ₄)	mg/L	357	4 000	2 010	15	15

- (1) Concentrations moyennes estimées basées sur les données recueillies entre 2018 et 2021 dans les lixiviats produits par le LET actuel (Zone AB), majorées d'un écart type. Ces concentrations font abstraction de l'enfouissement des résidus fins de CRD dans la cellule dédiée puisque débuté en 2022 ainsi que des données du LET actuel (Zone AB) comprises entre juin 2019 et octobre 2020 (période durant laquelle les données n'étaient pas représentatives).
- (2) Concentrations moyennes observées durant les essais réalisés sur la plateforme extérieure d'IQ-CRIQ, en 2021.
- (3) Concentrations moyennes observées dans les lixiviats produits par le LET actuel (Zone AB). Ces concentrations font abstraction des données comprises entre juin 2019 et octobre 2020, mais incluent les données des essais à petite échelle de la phase II (IQ-CRIQ).
- (4) Concentrations moyennes observées dans les eaux usées produites par Diana Food entre 2017 et 2021.
- (5) Concentrations moyennes observées dans le lixiviat produit par le LES (Zone CDE) entre 2017 et 2021.
- (6) Concentration maximale observée entre 2018 et 2021 dans les lixiviats produits par le LET actuel (Zone AB) pour considérer l'augmentation anticipée due à la dégradation progressive des déchets. Cette concentration fait abstraction des données de la cellule-test dédiée aux résidus fins de CRD ainsi que des données du LET actuel (Zone AB) comprises entre juin 2019 et octobre 2020.
- (7) Aucune valeur de concentration en phosphore totale et sulfure n'est disponible

Dans le cas du lixiviat généré par les futures cellules de matières résiduelles (MR), la moyenne des concentrations retrouvées dans le lixiviat produit par le LET actuel (Zone AB) majorée d'un écart-type a été considérée dans le but d'ajouter un facteur de sécurité pour répondre aux éventuelles variations dans la composition des matières enfouies et des lixiviats produits durant les 21 années d'exploitation de la zone d'agrandissement (à l'exception de l'azote ammoniacal – voir note 6). Cependant, pour la qualité du lixiviat de la Zone AB, seule la moyenne a été considérée, car cette zone sera fermée dans les premières années d'exploitation de la zone d'agrandissement.

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

Tel que mentionné à la section 2.2.2, Matrec prévoit enfouir jusqu'à 40% de la capacité maximale annuelle demandée de 250 000 tonnes en résidus fins de CRD, ce qui représente jusqu'à 100 000 tonnes annuellement. Selon ce scénario, les cellules dédiées aux résidus fins de CRD produiraient environ 50 580 m³ de lixiviat à l'année 14 (voir **Tableau 2-5**) comportant les caractéristiques présentées dans la colonne « Résidus fins de CRD » du **Tableau 2-7**. De la même manière, les cellules utilisées pour matières résiduelles produiraient 49 250 m³/an de lixiviat à l'année 14 comportant les caractéristiques présentées dans la colonne « Matières résiduelles » du **Tableau 2-7**. En combinant ces flux de lixiviat au lixiviat produit par le LET actuel (Zone AB) et les eaux usées rejetées par Diana Food, on obtient la qualité des eaux attendues à l'entrée du bassin d'accumulation. Le **Tableau 2-8** présente la qualité des eaux attendues à l'entrée du bassin d'accumulation pour le cas de figure défini à la section 2.2.2 comme étant le scénario 2.

Tableau 2-8 : Qualité du lixiviat attendu à l'entrée du bassin d'accumulation : 150 000 tonnes de matières résiduelles et 100 000 tonnes de résidus fins de CRD par an

Paramètres		Concentration mg/L ⁽⁸⁾	Charge kg/j ⁽⁸⁾
Azote ammoniacal (N-NH ₄)	Min	213	56,6
	Moyenne	260	73,5
	Max	287	89,2
Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO ₅)	Min	1 253	378
	Moyenne	1 402	395
	Max	1 498	421
Demande chimique en oxygène (DCO)	Min	2 896	800
	Moyenne	3 051	861
	Max	3 145	956
Matières en suspension (MES)	Min	458	122
	Moyenne	494	140
	Max	545	166
Sulfates (SO ₄)	Min	1 549	408
	Moyenne	1 763	498
	Max	1 955	638

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

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

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

Le volume de lixiviat produit par ce secteur serait alors le même que précédemment mentionné puisqu'il serait de même superficie (50 580 m³/an), mais comporterait les caractéristiques de celui du secteur des matières résiduelles présentées au **Tableau 2-7**. En combinant ces flux de lixiviat au lixiviat produit par le LET actuel (Zone AB) et les eaux usées rejetées par Diana Food, on obtient la qualité des eaux attendues à l'entrée du bassin d'accumulation pour le scénario 1. Le **Tableau 2-9** présente la qualité des eaux attendues à l'entrée du bassin d'accumulation pour ce cas de figure.

Tableau 2-9 : Qualité du lixiviat attendu à l'entrée du bassin d'accumulation : 250 000 tonnes de matières résiduelles par an

Paramètres		Concentration mg/L ⁽⁹⁾	Charge kg/j ⁽⁹⁾
Azote ammoniacal (N-NH ₄)	Min	307	81,3
	Moyenne	410	116
	Max	429	141
Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO ₅)	Min	1 516	405
	Moyenne	1 630	459
	Max	1 697	500
Demande chimique en oxygène (DCO)	Min	2 760	781
	Moyenne	2 934	827
	Max	3 025	911
Matières en suspension (MES)	Min	666	177
	Moyenne	824	233
	Max	847	280
Sulfates (SO ₄)	Min	405	109
	Moyenne	440	124
	Max	959	254

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

En comparant les caractéristiques des mélanges produits par les scénarios 1 et 2, il est possible de voir que le scénario 1 produit un lixiviat plus chargé en DBO₅, NH₄ et MES. En effet, selon le paramètre observé, les charges produites par le scénario 1 sont supérieures à celles du scénario 2 de l'ordre de 10 à 60%.

Les caractéristiques du mélange produit par le scénario 1 seront donc utilisées pour évaluer les capacités de traitement requises par la filière de traitement de l'agrandissement du LET, puisqu'elles constituent le cas de figure le plus conservateur dans le cadre d'un système de traitement biologique. Malgré que les concentrations en sulfates dans le lixiviat du scénario 2 soient plus élevées que celles du scénario 1, elles n'auront pas d'impact sur les eaux à traiter car peu importe le scénario, la concentration restera en dessous des objectifs indiqués par le MELCC dans les eaux traitées avant rejet soit de 1 000 à 2 000 mg/L au maximum (MELCC 2022).

2.9.3 Système de captage du lixiviat

Tel que prescrit à l'article 25 du REIMR, les futures cellules d'enfouissement seront pourvues d'un système de captage du lixiviat. Le système de captage présenté ci-dessous a été conçu afin que la hauteur du lixiviat qui pourrait s'accumuler à la base des zones de dépôt ne puisse atteindre le niveau des matières résiduelles, tel que requis à l'article 27 du REIMR.

Le système de captage du lixiviat comportera les éléments suivants :

- Une couche de drainage constituée de sable, disposée sur le fond et les parois des zones de dépôt dans les futures cellules, par-dessus un géotextile de séparation à l'endroit du fond en argile, le tout sur une épaisseur minimale de 500 mm. La couche de drainage aura les caractéristiques suivantes :
 - Matériau non calcaire (15% maximum en contenu de carbonate de calcium), avec moins de 5 % en poids de particules d'un diamètre égal ou inférieur à 0,08 mm;
 - Conductivité hydraulique minimale de 1×10^{-2} cm/s.

- Un réseau de conduites composé de drains de captage perforés, enrobés de pierre nette non-calcaire 28-40 mm (ou équivalent) et fournissant une conductivité hydraulique minimale de 1×10^{-2} cm/s. La granulométrie de la pierre doit permettre d'éviter que des particules fines puissent pénétrer à l'intérieur des drains. Les drains de captage auront les caractéristiques suivantes :
 - Polyéthylène haute densité (PEHD), DR-11;
 - Perforations de 14 mm de diamètre;
 - Parois intérieures lisses et diamètre de 200 mm;
 - Dépourvus de gaine-filtre synthétique;
 - Pente minimale de 0,5 %;
 - Dotés d'accès pour permettre leur nettoyage.

Les drains de captage seront raccordés à des conduites collectrices qui collecteront le lixiviat généré dans les différentes phases d'exploitation de l'agrandissement du LET. Ces ouvrages constitueront le système de collecte. Les conduites collectrices seront en PEHD DR-11, auront un diamètre de 200 mm et une pente minimale de 0,5 %, tel que requis à l'article 25 du REIMR. Le plan 19751TTP-ENV-C001 de l'**Annexe A** montre la localisation des drains de captage et des conduites collectrices. L'espacement prévu entre les drains de captage sera de 45 à 90 mètres. L'espacement dépendra principalement de la perméabilité de la couche de drainage des lixiviats et de l'aménagement du fond des futures cellules (en pente constante ou en dents de scie).

À cet égard, l'aménagement du fond des cellules MR-1 à MR-4 sera en pente constante, tandis que l'aménagement des autres cellules sera en dents de scie. L'espacement des drains permettra de respecter les exigences de l'article 27 du REIMR pour des zones de dépôts aménagées selon l'article 20 du REIMR. Le détail des calculs d'espacement des drains de captage et de la capacité portante des conduites est présenté à l'**Annexe F**.

Les accès de nettoyage du système de captage seront installés aux extrémités des drains et à environ tous les 90 à 120 mètres le long des conduites collectrices. Les détails des accès de nettoyage sont montrés sur le plan 19751TTP-ENV-C005 de l'**Annexe A**.

Le lixiviat du système de captage sera acheminé par gravité vers chacune des huit (8) stations de pompage situées en périphérie de la zone d'agrandissement. Les eaux de lixiviation seront pompées dans une conduite de refoulement en PEHD DR-11, d'un diamètre minimal de 100 mm qui sera située entre le chemin périphérique et les zones de dépôt. Il y aura deux conduites de refoulement dédiées au lixiviat des cellules MR (une à l'est et l'autre à l'ouest de la zone d'agrandissement) et deux conduites de refoulement dédiées au lixiviat des cellules F (également à l'est et à l'ouest de la zone d'agrandissement).

Les conduites de refoulement MR seront jointes ensemble pour l'acheminement final des eaux au bassin d'accumulation – il en va de même pour les conduites de refoulement F. Les eaux de chacune des sections de la zone d'agrandissement (MR et F) seront donc acheminées séparément jusqu'aux chambres de mesure afin d'assurer une flexibilité pour l'opération s'il s'avérait nécessaire pendant l'exploitation de l'agrandissement du LET de traiter ces eaux séparément. Deux chambres de mesure avec débitmètres seront donc installées afin de mesurer les volumes de lixiviat du système de captage des cellules MR et F séparément, vers le bassin d'accumulation.

2.9.4 Traitement du lixiviat

2.9.4.1 Filière de traitement actuelle

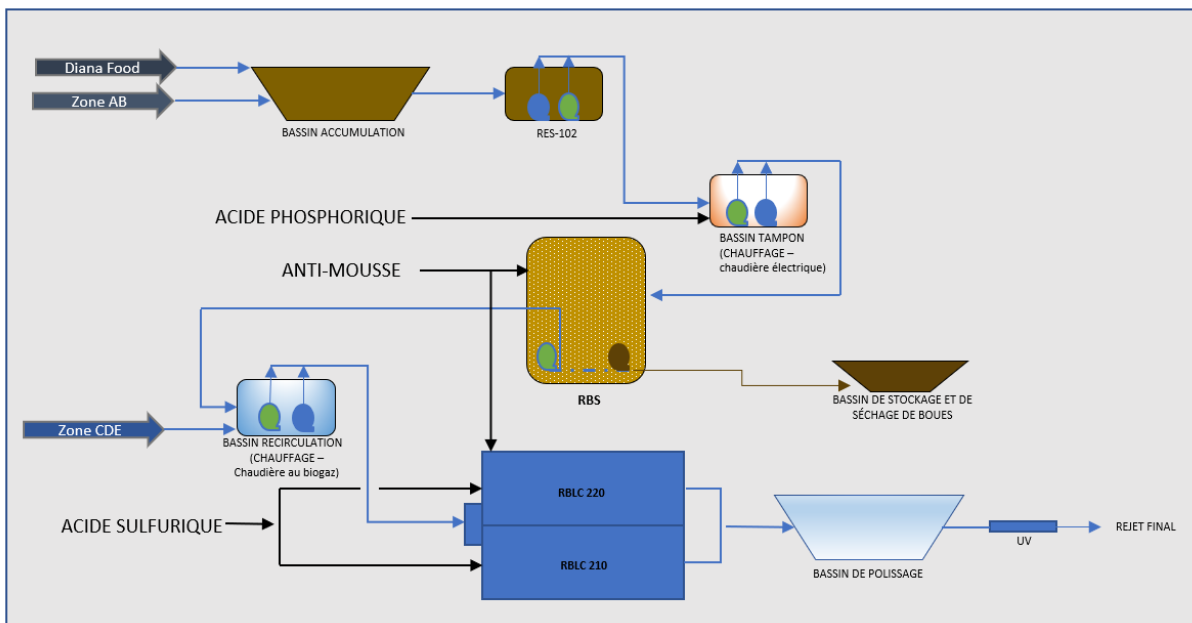
La filière de traitement actuelle est composée d'un bassin d'accumulation dans lequel les eaux de la Zone AB et celles de Diana Food sont pompées. Le bassin d'accumulation est doté d'un volume de rétention total d'environ 13 800 m³. En 2022, il est prévu d'équiper le bassin d'un maximum de six (6) aérateurs de 15 hp pour homogénéiser le mélange et potentiellement traiter une portion de la charge organique biodégradable entrant dans le bassin.

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

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

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

La Erreur ! Source du renvoi introuvable. illustre la filière de traitement actuelle des eaux du LET de Champlain.



2.9.4.1.1 Figure 2-1 : Schéma d'écoulement du traitement des eaux au LET de Champlain Bassin d'accumulation et bassin tampon

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

Selon les relevés effectués par Matrec, l'élévation du niveau d'eau dans le bassin d'accumulation peut varier entre 24,71 m (élévation minimalement requise pour assurer le bon fonctionnement des aérateurs prévus être installés en 2022 dans le bassin) et 26,61 m (élévation maximale prévue lors de la construction). En permettant un marnage de 1,90 m dans le bassin d'accumulation, le volume utile réellement disponible pour l'égalisation du débit est de 8 472 m³. Les caractéristiques du bassin d'accumulation sont présentées au **Tableau 2-10**.

Tableau 2-10 : Caractéristiques du bassin d'accumulation

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

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

2.9.4.1.2 Réacteur Biologique Séquentiel (RBS)

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

Tableau 2-12.

Tableau 2-11 : Débits et charges de conception du RBS existant

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

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

Tableau 2-12 : Capacité d'aération de conception du RBS

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

2.9.4.1.3 Réacteurs biologiques à lit circulant (RBLC)

Les eaux sortant du RBS se mélangent aux eaux du LES (Zone CDE) dans un bassin de recirculation de 250 m³, puis les eaux mélangées sont dirigées vers les RBLC. Chaque réacteur RBLC possède les dimensions suivantes : 4,75 m (largeur) x 7,2 m (longueur) x 5,8 m (profondeur), pour un volume utile total de 400 m³ pour les deux (2) réacteurs. Les deux (2) réacteurs sont respectivement remplis de 52 m³ et de 54 m³ de média (garnissage en suspension), pour un volume total de 106 m³. Ce volume correspond à un taux de remplissage correspondant à 26,5 % du volume total des RBLC. Les débits et charges de conception des RBLC sont présentées au **Tableau 2-13**.

Tableau 2-13 : Débits et charges de conception des RBLC existant

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

³ Les valeurs de conception des RBLC existants varient en fonction de la période considérée dans le temps car il était prévu originalement que le traitement des eaux de la zone CDE ne soit plus requis à partir de l'année 2022

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

Tableau 2-14 : Caractéristiques visées pour l'effluent des RBLC

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

2.9.4.1.4 Bassin de polissage

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

Tableau 2-15 : Dimensions de l'étang de polissage

Paramètres		Valeur
Volume disponible au-dessus du niveau d'eau minimal		3 321 m³
Volume disponible entre le niveau d'eau minimal et le niveau d'opération actuel		2 293 m³
Volume disponible au-dessus du niveau d'opération actuel		928 m³
Volume total		22 425 m³
Profondeur utile (min)		3,31 m
Profondeur utile (actuel)		4 m
Profondeur utile (max)		4,31 m
Profondeur totale		5 m
Pente intérieure des digues		3H : 1V
Dimensions au fond	Largeur	30 m
	Longueur	83 m
	Superficie	2 490 m²
Dimensions à la crête	Largeur	60 m
	Longueur	113 m
	Superficie	2 780 m²

2.9.4.1.5 Désinfection UV

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

2.9.4.2 Modifications requises à la filière de traitement existante

Suite à l'analyse des charges et des débits attendus (**Tableau 2-9**), des modifications au système de traitement des eaux de lixiviation actuel seront nécessaires. La principale modification concerne la réception des eaux usées de Diana Food dans la filière de traitement. En effet, étant donné la charge importante en DBO₅ apportée par les eaux usées de Diana Food dans la filière de traitement, il est proposé de les acheminer plutôt dans un bassin ou un réservoir de stockage indépendant du bassin d'accumulation existant. Cette modification permettra d'offrir un meilleur contrôle et nivellement des charges et des débits envoyés dans la filière de traitement. À partir du bassin ou du réservoir de stockage proposé, les eaux usées de Diana Food seront acheminées vers le bassin tampon du RBS à l'aide d'une station de pompage. Ces eaux seront ensuite mélangées avec les lixiviats provenant du bassin d'accumulation (bassin qui recevra les eaux du LET actuel (Zone AB) et de celles de l'agrandissement du LET).

Les charges et les débits entrant dans le RBS resteront donc les mêmes que ceux présentés au **Tableau 2-9**, mais présenteront une variabilité considérablement moindre. De plus, comme les eaux usées de Diana Food ne transiteront plus par le bassin d'accumulation actuel, cela permettra de réduire les risques d'accumulation de boues dans le bassin.

2.9.4.2.1 Bassin d'accumulation

Selon la répartition des volumes de lixiviat entrant dans le bassin d'accumulation durant l'année maximale de production de lixiviat (année 9 - voir **Annexe B**), Tetra Tech a calculé qu'un volume d'accumulation d'environ 6 800 m³ était requis. Tel qu'indiqué au **Tableau 2-10**, le volume utile du bassin d'accumulation actuel est de 8 472 m³. Le bassin d'accumulation existant est donc de capacité suffisante pour les besoins du projet d'agrandissement et permettra d'accumuler les eaux de lixiviation durant les périodes de fonte des neiges et/ou de fortes pluies.

Pour limiter le volume d'accumulation requis au bassin d'accumulation en deçà de son volume utile actuel, le débit d'eau traitée par la filière de traitement doit être augmenté sur une base ponctuelle à une valeur supérieure à la limite actuellement autorisée de 614 m³/j. Selon les premières estimations, un débit maximal de traitement de 685 m³/j serait requis pour une durée maximale d'un mois, correspondant à la période durant laquelle la fonte des neiges est la plus importante.

En supposant qu'il soit requis d'opérer la filière de traitement à un débit de 685 m³/j pendant le mois complet, un volume d'eau traitée excédentaire de 2 200 m³ par rapport à la limite actuellement autorisée de 614 m³/j sera produit. Ce volume excédentaire pourra cependant être stocké temporairement dans le bassin de polissage de manière à maintenir la limite actuellement autorisée pour le rejet au milieu récepteur à 614 m³/j. Ainsi, il ne sera pas requis d'augmenter le débit de rejet actuellement autorisé pour le LET de Champlain.

2.9.4.2.2 Réacteur Biologique Séquentiel (RBS)

Selon les charges en DBO₅ estimées pour le projet (**Tableau 2-9**), le RBS existant constituera le facteur limitant de la filière de traitement. En effet, la charge en DBO₅ maximale pouvant être traitée par le RBS existant est de 245 kg/j (**Tableau 2-11**), contre 500 kg/j selon les estimations futures qui ont été évaluées pour le projet (**Tableau 2-9**). Face à ce manque de capacité, il est proposé d'augmenter la capacité de traitement au RBS.

Dans cette optique, deux (2) choix sont possibles. Le premier consiste à installer un nouveau RBS de capacité couvrant la totalité des besoins de traitement pour le projet, tandis que le second consiste à installer un deuxième RBS de capacité suffisante pour combler le manque de capacité à gagner entre le RBS actuel et les besoins de traitement pour le projet, tout en optimisant la capacité de traitement du RBS actuel.

Bien qu'une analyse technico-économique de ces deux (2) options devra être effectuée au préalable avant que l'une d'entre elles ne soit mise en œuvre sur le terrain, la charge organique entrant dans la filière de traitement pourra être facilement adressée à l'aide de cette technologie éprouvée.

Les critères de conception pour cette étape de la filière de traitement sont rassemblés au **Tableau 2-16**.

Tableau 2-16 : Critères de conception pour un nouveau RBS ou l'ajout d'un deuxième RBS

Paramètres	Valeur de conception	
Débit	700 m ³ /j	
Température	15 à 20 °C	
pH	6 à 8	
	Concentration	Charge
Azote Total Kjeldahl (NTK)	220 mg/L	155 kg/j
Azote Ammoniacal (NH ₄)	200 mg/L	140 kg/j
Demande biochimique en oxygène (DBO ₅)	715 mg/L	255 ou 500 kg/j ⁽¹⁾
Matières en suspension (MES)	50 mg/L	35 kg/j
Phosphore total (P _{tot})	NA	

(1) Capacité de traitement requise selon l'option choisie : nouveau RBS de capacité couvrant la totalité des besoins de traitement pour le projet (500 kg/j) ou deuxième RBS de capacité suffisante pour combler le manque de capacité à gagner entre le RBS actuel et les besoins de traitement pour le projet (255 kg/j).

2.9.4.2.3 Réacteurs biologiques à lit circulant (RBLC)

La charge maximale attendue en azote ammoniacal pourra atteindre jusqu'à 147 kg/j sur la durée de vie du projet (**Tableau 2-9**). Suite à l'analyse du système de traitement existant et considérant que la capacité de traitement des RBLC est de 75 kg/j (**Tableau 2-13**), ceux-ci ne seront pas en mesure de traiter la charge maximale attendue si une étape de nitrification n'est pas réalisée au préalable dans le ou les RBS (selon l'option qui sera choisie). En effet et même en considérant l'assimilation de l'azote ammoniacal durant la dégradation de la DBO₅ (maximum de 25 kg/j), un déficit de capacité de nitrification pouvant aller jusqu'à 47 kg/j pourrait survenir si aucune nitrification n'est réalisée dans le ou les RBS (selon l'option qui sera choisie).

Le nouveau RBS de capacité couvrant la totalité des besoins de traitement pour le projet ou le deuxième RBS de capacité suffisante pour combler le manque de capacité à gagner entre le RBS actuel et les besoins de traitement pour le projet (selon l'option qui sera choisie) devra donc être conçu de manière à pouvoir traiter la charge en azote ammoniacal résultant du déficit de capacité aux RBLC.

2.9.4.2.4 Bassin de polissage

Afin de permettre de recueillir et stocker temporairement les volumes d'eau traitée dépassant la capacité de rejet journalière autorisée (614 m³/j) durant la période de fonte des glaces, le bassin de polissage sera opéré à une hauteur d'eau à 3,31 m au lieu de 4 m. Cet ajustement du niveau d'eau, effectué à l'aide de l'exutoire mobile déjà en place à la sortie du bassin, permettra de stocker un volume d'eau plus 3 321 m³ d'eau traitée. À part la modification temporaire du niveau d'eau du bassin durant la fin de la période hivernale, aucune modification du bassin de polissage n'est prévue.

2.9.4.2.5 Désinfection UV

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

Les schémas ci-dessous (et 2-3) présentent les deux options proposées pour la filière de traitement des eaux modifiée en fonction des besoins du projet.

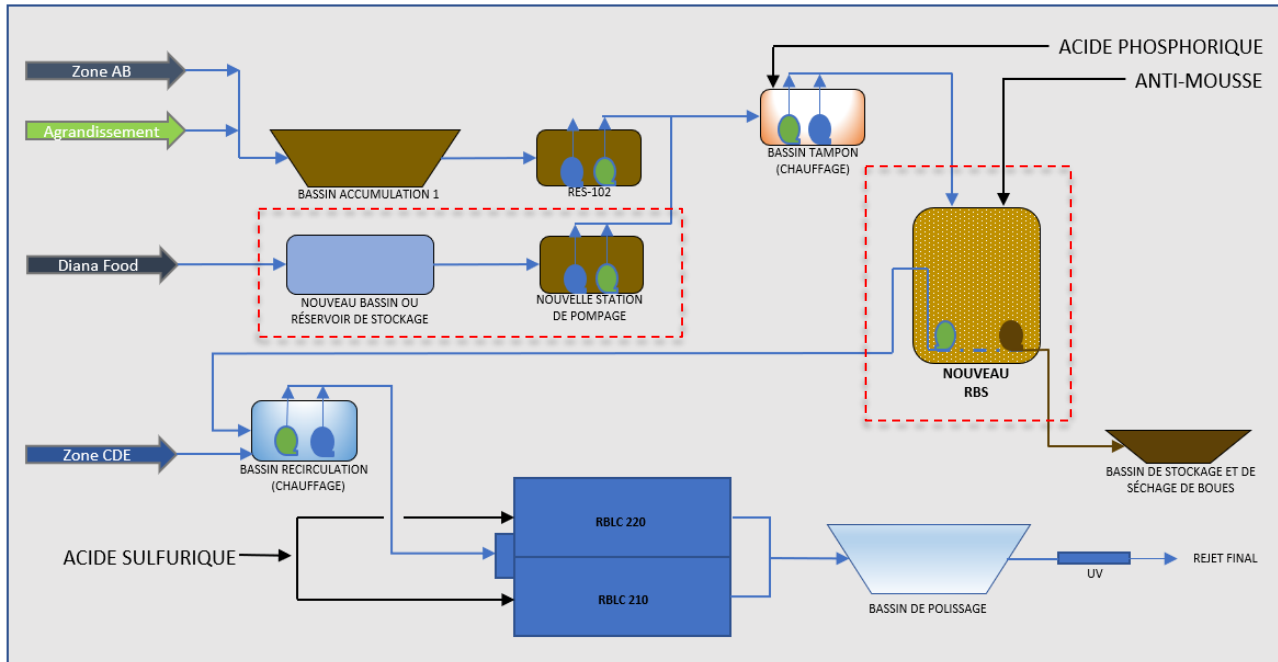


Figure 2-2 : Schéma de la filière de traitement modifiée – Option 1 : Remplacement du RBS actuel

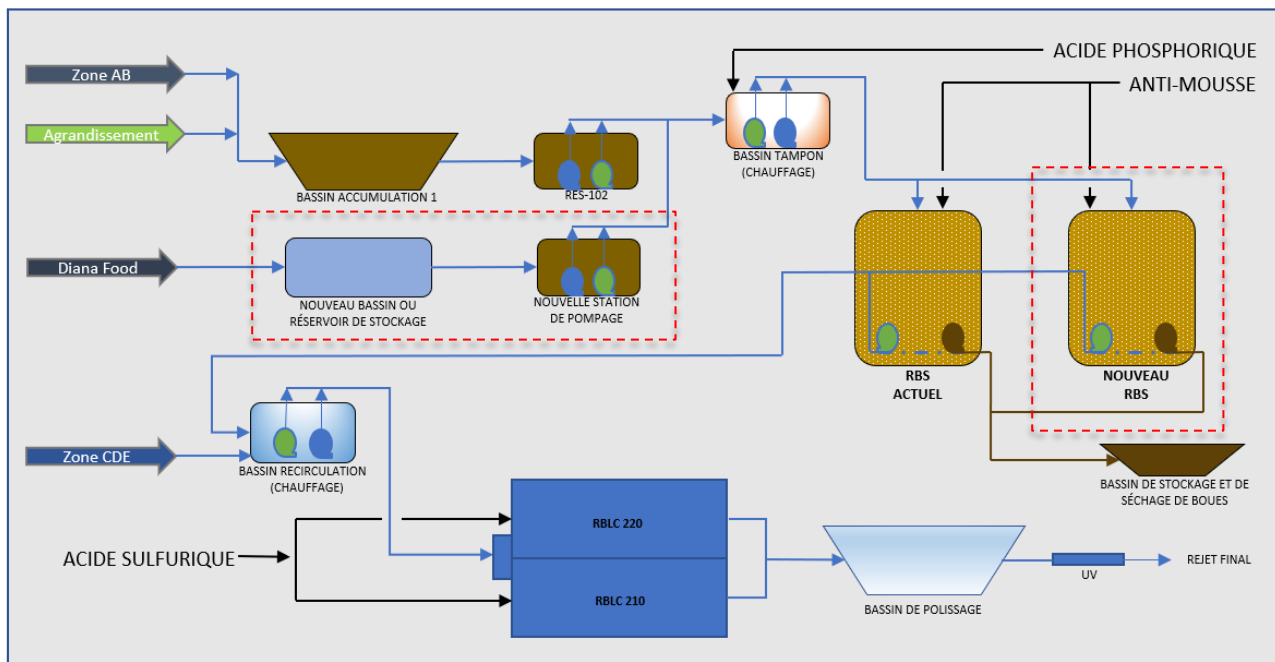


Figure 2-3 : Schéma de la filière de traitement modifiée – Option 2 : Ajout d'un second RBS

2.9.4.2.6 Qualité attendue à l'effluent final

Le **Tableau 2-17** présente la qualité attendue à l'effluent final de la filière de traitement modifiée pour tenir compte des besoins du projet en considérant les deux scénarios d'enfouissement définis à la **section 2.2.2**.

Tableau 2-17 : Qualité attendue de l'effluent final

	REIMR		OER Concentrations	Concentrations attendues à l'effluent final pour le scénario	
	Valeur limite	Valeur limite moyennes mensuelles		1	2
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
CONVENTIONNELS					
Coliformes fécaux	-	1000 UFC	1000 UFC	< 1000	< 1000
DBO ₅	150	65	65	< 65	< 65
Matières en suspension	90	35	35	< 35	< 35
Phosphore total (mg/L-P)	-	-	1,4	< 1,4	< 1,4
MÉTAUX					
Baryum	-	-	19	< 19	< 19
Chrome	-	-	0,58	< 0,58	< 0,58
Cuivre	-	-	0,31	< 0,31	< 0,31
Manganèse	-	-	94	< 94	< 94
Mercure	-	-	1,30E-06	< 3,13E-05	< 8,00E-05
Nickel	-	-	2,5	< 2,5	< 2,5
Plomb	-	-	0,075	< 0,075	< 0,075
Zinc	0,17	0,07	0,17	< 0,07	< 0,07
SUBSTANCES ORGANIQUES					
Biphényles polychlorés	-	-	6,40E-08	< 2,62E-07	< 2,62E-07
Dioxines et furanes chlorés	-	-	3,10E-12	< 2,55E-09	< 2,55E-09
Substances phénoliques (indice phénol)	0,085	0,03	0,03	< 4,8E-03	< 4,8E-03
AUTRES PARAMÈTRES					
Azote ammoniacal - estival (mg/L,-N)	25	10	10	< 10	< 10
Azote ammoniacal - hivernal (mg/L,-N)	25	10	10	< 10	< 10
Chlorures	-	-	-	< 976	< 976
Cyanures totaux	-	-	0,39	< 0,39	< 0,39
Fluorures	-	-	4,8	< 4,8	< 4,8
Nitrates (mg/L-N)	-	-	176	< 176	< 176
Nitrites (mg/L-N)	-	-	15,7	< 15,7	< 15,7
pH	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5	6,0 à 9,5
Sulfate	-	-	-	< 504	< 1500
Sulfure d'hydrogène	-	-	0,028	< 0,028	< 0,028
ESSAIS DE TOXICITÉ					
Toxicité aigue			1 Uta	< 1 Uta	< 1 Uta
Toxicité chronique			78 Uta	< 78 Uta	< 78 Uta

2.10 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. En raison de la nature variable des matières qui seront admises dans l'agrandissement du LET, soit des matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI et des résidus fins de CRD, il est possible que la quantité et la qualité de biogaz résultant de l'enfouissement de ces matières varie.

2.10.1 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 Champlain* préparée 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 capté dans l'agrandissement du LET devrait atteindre entre 3 425 m³/h (30 Mm³/an) et 3 900 m³/h (34,5 Mm³/an) à la 22^e année d'opération (dépendamment du scénario d'enfouissement), soit l'année suivant l'arrêt des opérations d'enfouissement et de fermeture des cellules.

Ce volume de biogaz a été calculé en prenant comme hypothèse une composition de 50% de CH₄ et 50% de CO₂.

Le débit de biogaz maximal qui sera capté pour le LET actuel (Zone AB) et le LES (Zone CDE) a été évalué à 12,7 Mm³ par année à la fermeture de LET existant prévue en 2025, soit l'équivalent de 1 450 m³/h. Ce volume de biogaz a été également été calculé en prenant comme hypothèse une composition de 50% de CH₄ et 50% de CO₂.

Finalement, les volumes anticipés totaux de biogaz captés pour les scénarios d'enfouissement 1 et 2 pour chacune des sources (LET (zone AB), LES (zone CDE) et LET agrandissement) par année d'exploitation et postfermeture sont présentés aux tableaux ci-bas **Tableau 2-18** et **Tableau 2-19**. Les volumes de biogaz captés vont s'accroître jusqu'à l'année 22 puis vont ensuite diminuer au fil du temps pour les deux scénarios. Le scénario 1 d'enfouissement (250 000 t. m. de matières résiduelles par année) sera celui pour lequel la quantité de biogaz capté sera la plus élevée.

Tableau 2-18 : Volumes totaux de biogaz captés par année – Scénario d'enfouissement no 1

Année	Biogaz collecté				Année	Biogaz collecté (Suite)			
	LES	LET existant	Agrandissement du LET Scénario 1	Total		LES	LET existant	Agrandissement du LET Scénario 1	Total
	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an		m³/an	m³/an	m³/an	m³/an
1	1 283 036	11 135 859	0	12 418 895	27	284 192	2 824 674	26 113 664	29 222 530
2	1 210 741	11 454 617	2 148 358	14 813 716	28	268 191	2 670 840	24 691 491	27 630 522
3	1 142 521	10 830 788	4 613 546	16 586 856	29	253 092	2 525 383	23 346 771	26 125 246
4	1 078 148	10 240 934	6 693 820	18 012 902	30	238 843	2 387 849	22 075 286	24 701 977
5	1 017 403	9 683 204	8 631 798	19 332 405	31	225 396	2 257 804	20 873 047	23 356 247
6	960 082	9 155 849	10 958 046	21 073 977	32	212 707	2 134 842	19 736 282	22 083 832
7	905 993	8 657 213	12 491 084	22 054 289	33	200 733	2 018 577	18 661 427	20 880 738
8	854 952	8 185 734	14 194 587	23 235 272	34	189 433	1 908 644	17 645 110	19 743 187
9	806 788	7 739 932	16 725 517	25 272 236	35	178 770	1 804 697	16 684 142	18 667 609
10	761 339	7 318 408	18 204 823	26 284 570	36	168 707	1 706 412	15 775 509	17 650 628
11	718 451	6 919 841	19 511 264	27 149 557	37	159 211	1 613 479	14 916 361	16 689 052
12	677 981	6 542 981	21 842 534	29 063 496	38	150 250	1 525 608	14 104 003	15 779 861
13	639 791	6 186 645	22 788 242	29 614 678	39	141 793	1 442 522	13 335 887	14 920 202
14	603 754	5 849 715	24 238 327	30 691 796	40	133 812	1 363 961	12 609 603	14 107 377
15	569 747	5 531 134	25 148 206	31 249 088	41	126 281	1 289 678	11 922 873	13 338 833
16	537 657	5 229 904	26 972 807	32 740 368	42	119 174	1 219 441	11 273 543	12 612 159
17	507 375	4 945 079	27 553 170	33 005 624	43	112 468	1 153 030	10 659 576	11 925 074
18	478 800	4 675 765	29 061 183	34 215 749	44	106 138	1 090 235	10 079 047	11 275 420
19	451 835	4 421 119	30 056 036	34 928 990	45	100 166	1 030 859	9 530 133	10 661 158
20	426 389	4 180 341	30 996 708	35 603 438	46	94 529	974 718	9 011 114	10 080 361
21	402 377	3 952 676	31 886 150	36 241 203	47	89 210	921 634	8 520 361	9 531 205
22	379 718	3 737 410	34 551 767	38 668 895	48	84 190	871 441	8 056 335	9 011 966
23	358 335	3 533 867	32 670 048	36 562 251	49	79 453	823 982	7 617 580	8 521 014
24	338 158	3 341 410	30 890 809	34 570 376	50	74 983	779 107	7 202 720	8 056 809
25	319 117	3 159 434	29 208 469	32 687 019	51	70 764	736 676	6 810 453	7 617 893
26	301 148	2 987 368	27 617 750	30 906 267					

Tableau 2-19 : Volumes totaux de biogaz captés par année – Scénario d'enfouissement no 2

Année	Biogaz collecté				Année	Biogaz collecté (Suite)			
	LES	LET existant	Agrandissement du LET Scénario 2	Total		LES	LET existant	Agrandissement du LET Scénario 2	Total
	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an		m³/an	m³/an	m³/an	m³/an
1	1 283 036	11 135 859	0	12 418 895	27	284 192	2 824 674	22 439 329	25 548 195
2	1 210 741	11 454 617	1 846 073	14 511 430	28	268 191	2 670 840	21 217 264	24 156 295
3	1 142 521	10 830 788	3 964 395	15 937 705	29	253 092	2 525 383	20 061 753	22 840 229
4	1 078 148	10 240 934	5 751 964	17 071 045	30	238 843	2 387 849	18 969 173	21 595 865
5	1 017 403	9 683 204	7 417 257	18 117 864	31	225 396	2 257 804	17 936 095	20 419 296
6	960 082	9 155 849	9 416 190	19 532 120	32	212 707	2 134 842	16 959 280	19 306 830
7	905 993	8 657 213	10 733 520	20 296 726	33	200 733	2 018 577	16 035 663	18 254 973
8	854 952	8 185 734	12 197 331	21 238 017	34	189 433	1 908 644	15 162 347	17 260 424
9	806 788	7 739 932	14 372 146	22 918 865	35	178 770	1 804 697	14 336 593	16 320 060
10	761 339	7 318 408	15 643 306	23 723 053	36	168 707	1 706 412	13 555 809	15 430 928
11	718 451	6 919 841	16 765 923	24 404 216	37	159 211	1 613 479	12 817 548	14 590 238
12	677 981	6 542 981	18 769 171	25 990 133	38	150 250	1 525 608	12 119 494	13 795 351
13	639 791	6 186 645	19 581 813	26 408 248	39	141 793	1 442 522	11 459 455	13 043 770
14	603 754	5 849 715	20 827 863	27 281 331	40	133 812	1 363 961	10 835 364	12 333 137
15	569 747	5 531 134	21 609 717	27 710 599	41	126 281	1 289 678	10 245 260	11 661 220
16	537 657	5 229 904	23 177 587	28 945 148	42	119 174	1 219 441	9 687 295	11 025 910
17	507 375	4 945 079	23 676 289	29 128 744	43	112 468	1 153 030	9 159 716	10 425 213
18	478 800	4 675 765	24 972 117	30 126 682	44	106 138	1 090 235	8 660 870	9 857 243
19	451 835	4 421 119	25 826 988	30 699 942	45	100 166	1 030 859	8 189 192	9 320 217
20	426 389	4 180 341	26 635 302	31 242 033	46	94 529	974 718	7 743 201	8 812 448
21	402 377	3 952 676	27 399 595	31 754 648	47	89 210	921 634	7 321 500	8 332 344
22	379 718	3 737 410	29 690 146	33 807 273	48	84 190	871 441	6 922 765	7 878 396
23	358 335	3 533 867	28 073 195	31 965 397	49	79 453	823 982	6 545 745	7 449 179
24	338 158	3 341 410	26 544 304	30 223 872	50	74 983	779 107	6 189 258	7 043 347
25	319 117	3 159 434	25 098 678	28 577 229	51	70 764	736 676	5 852 186	6 659 625
26	301 148	2 987 368	23 731 783	27 020 299					

2.10.2 Système de captage du biogaz

En vertu des exigences de l'article 32 du REIMR, un dispositif mécanique d'aspiration du biogaz pour l'agrandissement du LET sera requis.

2.10.2.1 Système de captage horizontal

Pendant l'exploitation des futures cellules, et selon les dispositions de l'article 61 du REIMR, un système d'extraction du biogaz composé de conduites horizontales de captage est prévu. Étant donné qu'un tel système permet l'extraction du biogaz au fur et à mesure du remplissage des cellules, celui-ci assure également un meilleur contrôle au chapitre des émissions diffuses de biogaz et des odeurs provenant des matières résiduelles enfouies.

Les conduites horizontales de captage du biogaz seront en PEHD DR-17 de 150 mm de diamètre et seront perforées. Ces conduites seront aménagées avec un minimum de 2% de pente (idéalement 3%), afin d'assurer un bon drainage du condensat ou du lixiviat qui pourrait être collecté par celles-ci, même lors du tassement des matières résiduelles.

Les conduites horizontales seront déployées progressivement à différents niveaux d'élévation en fonction de la progression du front d'enfouissement dans les futures cellules, ce tel que montré aux plans 19751TTP-ENV-C004 et 19751TTP-ENV-B001 de l'**Annexe A**. À ce stade, l'aménagement des conduites horizontales a été prévu sur deux niveaux distincts d'élévation, avec une implantation sur toute la longueur de l'agrandissement du LET.

Les conduites horizontales de captage seront munies de têtes de puits équipées individuellement de prises à raccordement rapide (« *quick connect* ») permettant l'installation d'équipements de mesure de pression statique et dynamique (manomètre) et de température ou encore permettant d'effectuer d'autres mesures. Chaque tête de puits sera aussi munie d'une vanne de fermeture à son extrémité afin de l'isoler du reste du système de captage si nécessaire, ainsi que d'une vanne de vidange d'eau. Toutes les conduites horizontales seront raccordées aux conduites principales de biogaz.

Les conduites principales de biogaz seront mise en place de manière à pouvoir collecter séparément le biogaz des cellules de matières résiduelles (MR) des cellules de résidus fins de CRD (F). Les collecteurs seront joints ensemble avant d'être dirigés vers la torchère. Les conduites principales de biogaz de l'agrandissement du LET auront un diamètre de 400 mm et seront construite en PEHD DR-17 non-perforé. Celles-ci seront munies d'accès de nettoyage doubles à un intervalle de 150 mètres, de vannes d'isolement aux points critiques si requis et de trappes à condensat et de pompage des eaux de condensation (condensat) et de lixiviation. Les condensats et les lixiviats qui seront captés par les conduites horizontales de biogaz et qui se retrouveront dans les trappes seront retournés, par pompage, dans le système de captage du lixiviat des futures cellules, via les accès de nettoyage du système en question.

2.10.2.2 Système de captage vertical

Le système de captage horizontal du biogaz prévu permettra de gérer rapidement le biogaz au fur et à mesure de l'exploitation de l'agrandissement du LET, avant que l'élévation finale des matières résiduelles ne soit atteinte. Avec le temps, la dégradation des matières enfouies et les tassements différentiels feront en sorte que les conduites du système de captage horizontal pourraient devenir non utilisables. Cette situation justifie la nécessité de prévoir un système d'extraction supplémentaire composé de puits verticaux qui serait installé lors de la mise en place du recouvrement final des futures cellules.

Ainsi, lorsque les matières enfouies dans une cellule auront atteint l'élévation finale autorisée, des puits verticaux de captage du biogaz seront installés lors de la mise en place du recouvrement final afin de maximiser le captage du biogaz. Les puits verticaux seront munis de têtes de puits, puis le biogaz capté par ces puits sera dirigé vers des conduites sous-collectrices raccordées à la conduite principale de biogaz qui achemine ce dernier vers les installations qui en feront la gestion. Les plans 19751TTP-ENV-B002 et 19751TTP-ENV-B003 de l'**Annexe A** présentent les détails du système de captage vertical prévu dans la zone d'agrandissement.

Les principaux éléments et paramètres de conception qui ont été utilisés dans l'élaboration de ce système sont présentés ci-dessous :

- L'espacement entre les puits verticaux a été établi à 60 mètres en considérant un rayon d'influence optimal d'environ 35 mètres, ce qui permet une superposition des rayons d'influence et concorde avec les règles de l'art dans ce domaine;
- La profondeur des puits verticaux atteindra un maximum de 75 % de l'épaisseur totale des matières enfouies dans l'agrandissement du LET;
- Tous les puits seront raccordés à des conduites sous-collectrices en PEHD DR-17 non-perforées de 150 mm de diamètre possédant une pente minimale de 3 % vers leurs connexions aux conduites principales du biogaz en PEDH DR-17 non-perforée de 400 mm de diamètre ceinturant l'agrandissement du LET;
- Aucune trappe à condensat n'est requise sur les conduites sous-collectrices, car leur pente (minimum de 3 %) permettra au condensat de se rendre jusqu'aux trappes à condensat prévues le long de la conduite principale ceinturant l'agrandissement du LET.

Les conduites sous-collectrices seront installées par-dessus la géomembrane du recouvrement final.

2.10.3 Valorisation du biogaz

Une partie du biogaz capté dans la zone d'agrandissement, le LET actuel (Zone AB) et le LES (Zone CDE) sera valorisée pour le chauffage des eaux de lixiviation en période froide et pour les opérations de Diana Food. À l'heure actuelle, le volume de biogaz utilisé pour le chauffage des eaux de lixiviation est d'environ 0,25 Mm³/an, tandis que celui utilisé par Diana Food est d'environ 0,4 Mm³/an.

2.10.4 Système de destruction du biogaz

Le biogaz capté par les systèmes de captage horizontal et vertical qui ne sera pas valorisé sera acheminé 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 continue 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.

Une torchère de marque Hofstetter d'une capacité maximale de 1 530 Nm³/h est actuellement retrouvée sur le site. Cette torchère est de capacité suffisante pour gérer les biogaz captés dans le LET actuel (Zone AB) et le LES (Zone CDE) jusqu'à la fermeture du LET actuel (Zone AB). Rappelons que le débit maximal attendu pour ces deux (2) zones a été estimé à environ 1 450 m³/h en 2025 (Section 2.10.1).

Afin de combler les besoins provenant de la zone d'agrandissement, il est prévu d'installer une torchère additionnelle d'une capacité de 3 000 Nm³/h pouvant opérer à l'intérieur d'une plage de débit de biogaz de 450 Nm³/h à 3 000 Nm³/h. Jumelée avec la capacité de la torchère existante, cette capacité additionnelle permettra de gérer les volumes maximaux de biogaz qui seront captés à l'année 22 pour l'ensemble du site tel que présenté au **Tableau 2-18** : Volumes totaux de biogaz captés par année – Scénario d'enfouissement no 1. Cette nouvelle torchère pourra être installée après la mise en place des premières conduites du système de captage horizontal du biogaz et pourra être mise en fonction lorsque le volume de biogaz généré par les matières enfouies sera suffisant, ce qui est prévu dès les premières années d'exploitation de la zone d'agrandissement.

L'ensemble de l'installation devra répondre aux exigences de l'article 32 du REIMR. La capacité de la torchère additionnelle sera reconfirmée à l'étape de la demande d'autorisation.

Le système de soutirage et de destruction thermique du biogaz qui comprendrait éventuellement deux surpresseurs et une torchère en ajout au système déjà en place sera localisé à l'ouest du système de traitement des eaux de lixiviation existant, au même endroit que la torchère existante (voir plan 19751TTP-ENV-C004 de l'**Annexe A**).

Les équipements et les infrastructures qui sont prévus à l'ultime, en ajout au système existant, sont :

- Une plateforme clôturée en gravier d'environ 15 m par 20 m;
- Une dalle de béton qui accueillera les 2 systèmes de soutirage et la nouvelle torchère;
- Un bâtiment accessoire sur dalle de béton pour l'électricité et le contrôle d'environ 6 m par 6 m qui contiendra les panneaux électriques et de contrôle.

2.11 RECOUVREMENT FINAL

2.11.1 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 3 % sur le toit de l'agrandissement du LET, ce qui surpasse les exigences de l'article 50 du REIMR qui requiert une pente minimale de 2% sur le toit. Étant donné la hauteur finale des matières résiduelles, un palier d'environ 7 mètres de largeur sera mis en place approximativement à la moitié du talus, dans la pente de 30 %, afin de faciliter les opérations associées au recouvrement final (construction, mise en place et entretien), de gérer plus efficacement les eaux pluviales, de diminuer l'érosion et d'augmenter la stabilité du recouvrement final.

Le profil final des matières résiduelles et du recouvrement final est montré aux plans 19751TTP-ENV-C002 et 19751TTP-ENV-C003 de l'**Annexe A**. La stabilité du profil final des matières résiduelles pendant et à la fin des opérations est discutée dans la section 10.3.3 de *l'Étude de caractérisation géotechnique, hydrogéologique et environnementale* préparée par SNC-Lavalin (2021). L'élévation géodésique la plus élevée sur le profil final (incluant le recouvrement final) s'établit à 46 mètres à l'endroit de la crête centrale de la zone d'agrandissement, ce qui représente une épaisseur maximale de matières résiduelles d'environ 30 mètres par rapport au fond des futures cellules.

2.11.2 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 1×10^{-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 1×10^{-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 G**) 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 19751TTP-ENV-C006 de l'**Annexe A** présente le détail des différentes couches constituant le recouvrement final.

2.11.3 Aménagement du palier du recouvrement final

Lors des travaux de recouvrement final, un palier sera aménagé à mi-talus comme chemins de service de façon à pouvoir y circuler avec des équipements pour faire l'entretien du recouvrement final, y effectuer des réparations (si requis) et pour opérer et entretenir les systèmes de captage du biogaz. Un fossé sera également aménagé afin de diriger les eaux pluviales du talus supérieur vers les ponceaux traversant le chemin de palier et les descentes pluviales du talus inférieur. Une rampe d'accès sera également construite.

2.11.4 Ancrage des géosynthétiques du recouvrement final

Le détail du raccordement des géosynthétiques du recouvrement final à l'écran périphérique d'étanchéité est présenté au plan 19751TTP-ENV-C006 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.

2.11.5 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 19751TTP-ENV-C002 et 19751TTP-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 de l'écran périphérique d'étanchéité. Ce fossé sera construit simplement en accentuant légèrement la pente au bas du talus sur les derniers mètres de celui-ci (voir détail au plan 19751TTP-ENV-C006 de l'**Annexe A**). Les eaux ainsi captées seront donc rapidement dirigées vers le système de captage du lixiviat, puis évacuées pour être traitées.

2.11.5.1 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, ce tel que montré aux plans 19751TTP-ENV-C002 et 19751TTP-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.

À l'endroit des paliers, des ponceaux permettront à l'eau de passer sous le chemin de services et de poursuivre sa course vers le bas du talus via d'autres descentes pluviales se déversant dans les fossés périphériques de l'agrandissement du LET.

2.11.5.2 Fossés du recouvrement final

Deux fossés sont prévus dans le cadre des travaux de recouvrement final. Le premier sera aménagé en bordure du palier et le deuxième sera construit en bas de talus. Le fossé du palier servira essentiellement à diriger les eaux pluviales vers les ponceaux et 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 Matrec pour le LET actuellement en opération (Zone AB) et la même procédure continuera d'être appliquée à l'exploitation des futures cellules de l'agrandissement projeté. La balance et le système de contrôle radiologique existants seront cependant déplacés à l'endroit de la nouvelle entrée prévue du site et seront utilisés dans les opérations de l'agrandissement du LET. Au besoin, une nouvelle balance et un nouveau portail radiologique seront installés afin de gérer l'affluence des camions attendue.

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, ce tel qu'exigé selon 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, Matrec 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 (ex. : pour les cellules de résidus fins de CRD). 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.

Des aires d'entreposage des sols ou des matériaux alternatifs ont été prévues dans l'enceinte de l'écran périphérique d'étanchéité à l'ouest du LES (zone CDE) et au sud de la propriété tel que montré au plan 19751TTP-ENV-C001 à l'**Annexe A**. Ces sols et/ou matériaux alternatifs seront utilisés dans le cadre des opérations d'enfouissement comme matériaux de recouvrement journalier ou dans la composition du recouvrement final des cellules.

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 Matrec;
- 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 Matrec;
- 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 de puits horizontaux et 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

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, Matrec 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, Matrec 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 Matrec, 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 (Zone AB) 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 :

- Stéphane Comtois (Énercycle);
- Mathieu Bergamini (Diana Food);
- Robert Lanouette (Citoyen);
- Guy Simon (Maire de Champlain);
- Christian Gendron (MRC des Chenaux);
- Lauréanne Daneau (CRE Mauricie).

Ce comité est complété par M. Raynald Perron, qui agit comme représentant de Matrec à titre d'invité.

4.0 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 2023 et que les premiers travaux d'aménagement débuteraient la même année. Il sera ajusté en fonction de la date réelle d'obtention des autorisations. En ce qui concerne la mise à niveau du système de traitement des eaux, elle sera réalisée durant les 5 premières années suivant l'obtention des autorisations de l'agrandissement du LET.

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

Année	Description des activités
0 (2023)	Déboisement partiel et construction des sections nord et sud de l'écran périphérique d'étanchéité. Pompage des eaux souterraines à l'intérieur des deux sections.
1 (2024)	Relocalisation du bureau d'accueil, de la balance et du portail radiologique. Construction de la nouvelle entrée. Aménagement de la cellule MR-1 et F-1, et leurs ouvrages connexes ⁴ . Début des opérations dans la zone d'agrandissement. Construction des écrans visuels au sud-ouest du site vis-à-vis le garage municipal et dans le secteur de Diana Food.
2 (2025)	Aménagement des cellules MR-2 et F-2, et leurs ouvrages connexes. Aménagement et mise en service de la nouvelle torchère (entre l'année 2 et l'année 7).
3 (2026)	Déboisement partiel et aménagement des cellules MR-3 et F-3, et leurs ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion des cellules MR-1, MR-2, F-1 et F-2, incluant système de captage vertical du biogaz.
4 (2027)	Aménagement de la cellule MR-4 et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion des cellules MR-1 et MR-3, incluant système de captage vertical du biogaz.
5 (2028)	Aménagement de la cellule F-4 et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion des cellules MR-2 et F-3, incluant système de captage vertical du biogaz.
6 (2029)	Aménagement de la cellule MR-5 et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion des cellules MR-1 et MR-2, incluant système de captage vertical du biogaz. Construction de l'écran visuel à l'ouest du site vis-à-vis l'ancienne entrée du site.
8 (2031)	Déboisement partiel, construction de la section résiduelle de l'écran périphérique d'étanchéité.
9 (2032)	Pompage des eaux souterraines à l'intérieur de la nouvelle enceinte. Aménagement des cellules MR-6 et F-5, et leurs ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion des cellules MR-1, MR-3, MR-4, F-1 et F-2, incluant système de captage vertical du biogaz. Construction de l'écran visuel à l'ouest du site vis-à-vis l'ancien observatoire.

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

Année	Description des activités
10 (2033)	Aménagement de la cellule MR-7, F-6 et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion de la cellule MR-5, incluant système de captage vertical du biogaz.
11 (2034)	Recouvrement final d'une portion des cellules F-3 et F-5, incluant système de captage vertical du biogaz.
12 (2035)	Aménagement de la cellule MR-8 et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion des cellules MR-3, MR-4, MR-5 et MR-6, incluant système de captage vertical du biogaz.
14 (2037)	Aménagement des cellules MR-9 et F-7, et de leurs ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion des cellules MR-6, F-3, F-4 et F-5, incluant système de captage vertical du biogaz.
16 (2039)	Aménagement de la cellule MR-10 et de ses ouvrages connexes. Recouvrement final d'une portion des cellules MR-4 et MR-5, incluant système de captage vertical du biogaz.
17 (2040)	Recouvrement final d'une portion de la cellule F-6, incluant système de captage vertical du biogaz.
18 (2041)	Recouvrement final d'une portion des cellules MR-6 et MR-7, incluant système de captage vertical du biogaz.
21 (2044)	Recouvrement final portion du V entre les deux sections M et F, incluant système de captage vertical du biogaz. Fin des opérations dans la zone d'agrandissement.
22 (2045)	Recouvrement final du site. 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. Matrec 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 G** 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;
- La qualité de l'air.

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, Matrec 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 (incluant celui projeté pour Diana Food), du RBS ou des RBS (selon l'option qui sera choisie), des RBLC et du bassin de polissage 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.

Matrec 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 17 cellules de l'agrandissement du LET est d'environ 25,7 hectares. Tel que requis par l'article 65 du REIMR, le suivi de la qualité des eaux souterraines sera effectué à l'aide de 7 puits d'observation, soit 3 puits pour les 8 premiers hectares et 1 puits supplémentaire pour chaque tranche additionnelle de 8 hectares pour les puits localisés en aval hydraulique des futures cellules, auxquels s'ajoute un puits d'observation localisé en amont hydraulique des futures cellules. Tous ces puits seront localisés à l'intérieur de la limite de propriété d'Énercycle, à une distance maximale de 150 mètres des zones de dépôts. Rappelons que selon l'*Étude de caractérisation géotechnique, hydrogéologique et environnementale* préparée par SNC-Lavalin (2021), l'eau souterraine dans ce secteur s'écoule de manière générale en direction sud, mais qu'une tangente en direction sud-sud-ouest est observée dans la portion nord de la zone d'agrandissement. Les puits d'observation de la qualité de l'eau souterraine proposés sont montrés au plan 19751TTP-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-05-20B	Amont	Existant
PO-06-20B	Aval	Existant
PO-07-20B	Aval	Existant
PO-10-20B	Aval	Existant
PO-11	Aval	Projeté
PO-12	Aval	Projeté
PO-13	Aval	Projeté

Trois (3) fois par année, soit au printemps, à l'été et à l'automne, Matrec 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) | • Nitrates + nitrites (exprimé en N) |
| • Benzène | • Plomb (Pb) |
| • Bore (B) | • Sodium (Na) |
| • Cadmium (Cd) | • Sulfates totaux (SO_4^{2-}) |
| • Chlorures (exprimé en Cl^-) | • Sulfures totaux (exprimé en S^{2-}) |
| • Chrome (Cr) | • Toluène |
| • Coliformes fécaux | • Xylène (o, m, p) |
| • Cyanures totaux (exprimé en CN^-) | • Zinc (Zn) |
| • Éthylbenzène | • Conductivité électrique |
| • Fer (Fe) | • Composés phénoliques |
| • Manganèse (Mn) | • Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO_5) |
| • Mercure (Hg) | • Demande chimique en oxygène (DCO) |
| • Nickel (Ni) | |

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 | • Composés phénoliques |
| • DBO_5 | • DCO |
| • Fer | |

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, au niveau des deux (2) chambres de mesure des conduites de refoulement des cellules MR et F respectivement, et seront analysés pour les paramètres des articles 53, 57 et 66 du REIMR. Ces paramètres sont les suivants :

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

Les points d'échantillonnage sont situés dans les chambres de mesure du lixiviat des cellules MR et F. Ils sont montrés sur le plan 19751TTP-ENV-SE01 de l'**Annexe A**.

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
- DBO₅
- Matières en suspension (MES)
- Zinc
- pH (en continu)

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

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

Les débits des lixiviats des cellules MR et F 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.

6.5.3 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, des OER ont déjà été établis par le MELCC pour les opérations du site existant. Ces OER sont présentés à l'**Annexe H** et ont été établis en 2019 en considérant que le système de traitement recevait des eaux d'une plate-forme de compostage, ce qui n'est plus le cas. Si cela s'avère requis, ils pourront être révisés lors de la demande d'autorisation pour la mise à niveau du système de traitement des eaux de lixiviation qui est prévue dans le cadre du projet.

Dans le cadre du projet d'agrandissement, il ne sera pas requis d'augmenter le débit de rejet autorisé des eaux traitées au milieu récepteur, qui est actuellement de 614 m³/j.

6.5.4 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, Matrec 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
- DBO₅
- 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.

Trois points d'échantillonnage distincts sont prévus. Les points d'échantillonnage E1, E2 et E3 seront dédiés au suivi des eaux superficielles qui seront acheminées aux bassins d'infiltration/sédimentation No. 1, No. 2 et No. 3, respectivement. Le plan 19751TTP-ENV-SE01 de l'**Annexe A** montre la localisation de ces trois points d'échantillonnage.

6.5.5 Suivi de la migration latérale du biogaz

Au moins quatre (4) fois par année, à des intervalles répartis uniformément dans l'année, Matrec 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 25,7 hectares qu'occuperont les 17 cellules d'enfouissement projetées, le nombre de puits de suivi de la migration latérale du biogaz requis sera de 7 (BZ-6 à BZ-12), 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 d'Énercycle, à une distance maximale de 150 mètres des zones de dépôt. L'emplacement prévu pour ces puits est montré sur le plan 19751TTP-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.

6.5.6 Suivi du système de captage du biogaz

Afin de s'assurer du respect des exigences de l'article 62 du REIMR, Matrec mesurera ou fera mesurer, à tous les trois mois, la concentration d'azote ou d'oxygène et la température dans chacune des composantes du système de captage des biogaz. Les résultats de ces mesures seront transmis au MELCC au plus tard 30 jours après le dernier jour du mois où ceux-ci auront été rendus disponibles.

En vertu de l'article 68 du REIMR, Matrec mesurera ou fera mesurer, à tous les trois mois, la concentration de méthane généré par les matières résiduelles dans chacune des composantes du système de captage des biogaz. Par ailleurs, Matrec mesurera ou fera mesurer, trois (3) fois par année, soit au printemps, à l'été et à l'automne, la concentration de méthane à la surface des zones de dépôt, ce tel que requis pour un site recevant plus de 100 000 tonnes de matières résiduelles par année.

Finalement, toujours en vertu de l'article 68 du REIMR, le débit de biogaz capté et la température de destruction seront mesurés en continu, avec enregistrement des résultats. De plus, en respect du même article, Matrec effectuera, au moins une (1) fois par année, une vérification de l'efficacité de destruction des composés organiques autres que le méthane.

7.0 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 Champlain. Ceux-ci incluent notamment :

- Le déboisement, la relocalisation de l'entrée du site, l'aménagement des infrastructures d'accueil (bureau, portail radiologique et balance) ainsi que les frais de compensation des milieux humides;
- La construction des buttes écran (ou équivalent) requises afin de combler les percées visuelles identifiées dans le cadre de l'*Étude d'intégration au paysage* préparée par Tetra Tech (2022);
- La construction de l'écran périphérique d'étanchéité et le pompage des eaux souterraines dans les enceintes ainsi créées;
- L'excavation de masse 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, bassins d'infiltration et de sédimentation);
- La construction et l'aménagement des chemins périphériques;
- La mise à niveau du système de traitement des eaux de lixiviation;
- Les infrastructures du système de captage et de destruction du biogaz (torchère);
- L'installation des systèmes de captage horizontal et vertical du biogaz (puits horizontaux et verticaux);
- L'installation de l'assise et de la géomembrane de séparation des cellules MR et F;
- La construction et l'aménagement des aires de stockage pour les sols contaminés et autres matériaux de recouvrement;
- 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, boueur, 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, inspection et nettoyage des conduites, produits chimiques, remplacement des médias, gestion des boues, etc.);
- L'opération et l'entretien du système de captage et de destruction du biogaz;
- 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 10% d'imprévu 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, du chemin de palier 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 et de destruction du biogaz), 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 10% 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 7-1** présente le résumé des coûts estimés (arrondis) pour la réalisation du projet ainsi que pour la gestion postfermeture. La ventilation des coûts d'aménagement, d'opération, d'exploitation et de fermeture est présentée dans les tableaux de l'Erreur ! Source du renvoi introuvable.. La synthèse des coûts de gestion postfermeture est présentée à la **section 8.0**.

Tableau 7-1 : Sommaire des coûts estimés pour la réalisation du projet (\$/2021)

CATÉGORIE DE COÛTS	SOUS-TOTAL	COÛTS IMPRÉVUS ET CONTINGENCES***	TOTAL	COÛT/TONNE*
Aménagement	58 080 000\$	15 390 000\$	73 470 000\$	14,20\$
Opération et exploitation du LET	55 631 000\$	5 563 000\$	61 194 000\$	11,83\$
Fermeture	8 895 000\$	2 357 000\$	11 252 000\$	2,17\$
Gestion Postfermeture	25 515 000\$	2 552 000\$	28 067 000\$	1,42 \$ **
GRAND TOTAL	148 121 000 \$	25 862 000 \$	173 983 000 \$	29,62 \$

* Coûts unitaires présentés considérant une capacité de 5 175 000 tonnes pour le projet d'agrandissement.

** Le coût unitaire de contribution au fonds postfermeture, calculé pour un mètre cube, a été converti pour une tonne métrique à une densité de 0,9 t.m./m³. Ce montant tient compte des rendements de placements de la fiducie d'utilité sociale. Voir section 8.2 pour plus de détails.

*** Les frais de contingences sont inclus pour l'aménagement et la fermeture des cellules et incluent les frais d'ingénierie, de laboratoire, les demandes d'autorisation et autres études nécessaires.

8.0 PROGRAMME DE GESTION POSTFERMETURE

Dans le cadre du projet d'agrandissement du LET de Champlain, 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 et du système de collecte et de destruction du biogaz, 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 Champlain est présentée à la fin de la présente section.

8.1 ÉVALUATION DES COÛTS ANNUELS DE GESTION POSTFERMETURE

La projection des coûts de gestion postfermeture (CGPF) a été établie en dollars 2021. Ces coûts excluent les taxes, mais incluent des imprévus de 10 % et couvrent la gestion postfermeture du LET existant et de l'agrandissement projeté. Ceux-ci sont répartis en 6 postes budgétaires différents : l'inspection et l'entretien des lieux, l'entretien du recouvrement final et du couvert végétal, l'entretien des actifs utiles, le contrôle et le suivi environnemental, l'opération des systèmes et la gestion du programme de suivi postfermeture.

Tous les coûts de gestion postfermeture présentée 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 Champlain pour certains postes budgétaires. Les chiffres présentés sont arrondis pour simplifier et faciliter la lecture.

8.1.1 Inspection et entretien 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 et de destruction 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 d'un peu plus de 2 heures par semaine (équivalent à 1 journée par mois) pour une personne pour les visites terrain (inspections) et pour faire un rapport

d'inspection hebdomadaire. Les coûts annuels nécessaires à l'inspection et l'entretien des lieux ont été estimés à 5 615 \$, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %.

8.1.2 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 1 % de la superficie du site par année (en moyenne), soit environ 2 500 m² considérant que la superficie totale de l'agrandissement du LET sera de 257 000 m². Les besoins en sols ont été estimés à environ 375 m³ par année, soit 2 500 m² x ±0,15 m d'épaisseur.

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 50 410\$, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %.

8.1.3 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 et de destruction du biogaz (séparateur de gouttelettes, coupe-flammes, pilote, isolation, soufflante, etc.) et des infrastructures auxiliaires (clôtures, panneaux, barrières, etc.). Ce poste budgétaire inclut 628 heures par année de main-d'œuvre spécialisée, soit l'équivalent d'environ une journée et demie 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 utilisée pour la prévision des coûts sont également basées sur l'expérience de Tetra Tech, sur celle d'autre LET comparable (incluant le LET de Champlain) et sur les recommandations des fabricants et distributeurs de pièces et équipements.

Concernant les pièces et les équipements pour le biogaz, les coûts d'entretien, de réparation et de remplacement ont été estimés à environ 15 000\$ par année. Ce montant annuel comprend le remplacement possible de moteurs, de courroies, d'électrodes et de pièces internes aux 5 ans.

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.), système de contrôle des eaux de surface (fossés, ponceaux, etc.) et puits d'observation. Il inclut également les frais reliés au contrôle de l'étanchéité des bassins, des ouvrages de béton (regards, station de pompage) et des conduites. Les coûts reliés à ce poste budgétaire ont été estimés à 125 200\$, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %.

8.1.4 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), les frais reliés aux suivis sur le biogaz. Il comprend aussi les frais pour la réalisation du suivi des émissions surfaciques, de l'échantillonnage à la torchère et la préparation des rapports divers. Un total d'environ 240 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 135 955 \$, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %.

8.1.5 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 ainsi que du système de captage et de destruction du biogaz. Le budget considéré pour la main-d'œuvre est de 915 heures par année pour un technicien spécialisé, soit environ 2 journées par semaine.

Le poste budgétaire lié à l'opération des systèmes comprend aussi les coûts énergétiques (électricité et propane) et les coûts associés à l'opération des installations de traitement d'eau (produits chimiques et vidange des boues). Les coûts reliés à ce poste budgétaire ont été estimés à 167 810\$, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %.

8.1.6 Gestion du programme de suivi postfermeture

Ce poste budgétaire comprend la main-d'œuvre nécessaire à l'administration du programme, la compilation des données et la réalisation du rapport annuel, soit environ 208 heures. Il comprend aussi tous les frais administratifs, notamment les assurances, le comité de vigilance, les taxes (municipales et scolaires) et les dépenses de bureau. Les coûts associés à ce poste budgétaire ont été estimés annuellement à 94 030\$, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %.

8.1.7 Synthèse des coûts annuels de gestion postfermeture

Les coûts annuels de gestion postfermeture pour l'agrandissement du LET de Champlain ont été estimés à 579 020\$ en dollars 2021, excluant les taxes, mais incluant des imprévus de 10 %. Le **Tableau 8-1** présente une synthèse de ces coûts annuels projetés.

Tableau 8-1 : Synthèse des coûts annuels de gestion postfermeture

Postes budgétaires	Coûts annuels
Inspection générale des lieux	5 615 \$
Entretien du recouvrement final et du couvert végétal	50 410 \$
Entretien des actifs utiles	125 200 \$
Contrôle et suivi environnemental	135 955 \$
Opération des systèmes	167 810 \$
Gestion du programme de suivi postfermeture	94 030 \$
TOTAL	579 020 \$

8.2 CONTRIBUTION AU FONDS POSTFERMETURE

Le LET de Champlain possède déjà un fonds postfermeture mis en place par une fiducie d'utilité sociale pour financer la gestion postfermeture de celui-ci. Dans le cadre du projet d'agrandissement du LET, un patrimoine fiduciaire suffisant continuera d'être accumulé durant la période d'exploitation de la zone d'agrandissement du LET pour financer la gestion postfermeture de l'ensemble du LET et assurer la réalisation du programme présenté à la section 8.1, le tout en conformité avec le cadre réglementaire applicable et ce, pendant une période minimale de 30 ans.

Le calcul de la contribution unitaire à la fiducie, incluant l'agrandissement, 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 postfermeture;
- Les frais fiduciaires.

La capacité totale du projet d'agrandissement a été établie à 5 750 000 m³. L'année de fermeture prévue est 2044 en considérant un début des opérations en 2024. La période d'exploitation est donc de 21 ans avec un volume d'enfouissement annuel maximum estimé à environ 277 780 m³ (incluant le matériel de recouvrement).

L'analyse économique a été effectuée en tenant compte des paramètres financiers pertinents habituels, dont le taux d'inflation (2 %) fourni par le 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 l'exploitant. 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 projetés pour la gestion du portefeuille ont été établis à partir des renseignements fournis par le fiduciaire actuel du fonds postfermeture existant.

Le **Tableau 8-2** résume les différents paramètres utilisés pour déterminer de façon préliminaire la valeur approximative du fonds postfermeture et de la contribution unitaire à la fiducie pour les premières années d'exploitation de l'agrandissement du LET projeté.

Tableau 8-2 : Paramètres pour déterminer la valeur approximative

Paramètres	Valeurs
Coût annuel de gestion postfermeture (\$/2021)	579 017,89 \$
Taux d'inflation moyen	2 %
Taux de rendement (exploitation et postfermeture)	2 %
Taux de rendement net effectif ⁵ (exploitation/postfermeture)	2,02 %
Capacité de l'agrandissement projeté (m ³)	5 750 000
Volume annuel utilisé 2024-2044 (m ³)	277 778
Durée de vie de l'agrandissement projeté	21 ans
Coût annuel de gestion postfermeture (\$/2045)	931 313,89 \$

Ainsi, selon les différents paramètres considérés et décrits ci-dessus, la valeur totale des contributions à verser au patrimoine fiduciaire a été évaluée à 28 066 673 \$ pour couvrir les coûts de gestion postfermeture sur une période de 30 ans, tels qu'exigés par la réglementation en vigueur, à partir de la fermeture du site en 2044. En tenant compte du montant de 12 440 578 \$ qui sera cumulé en 2023 au fonds postfermeture existant à la fermeture du LET actuellement en opération⁶, le montant à amasser, à compter du début des opérations de l'agrandissement en 2024, sera de 15 626 095 \$. Ce montant équivaut à une contribution unitaire de 1,28 \$ le mètre cube (1,42 \$ la tonne à une densité de 0,9 t./m³). Les détails du calcul sont présentés à l'**Annexe J**.

⁵ Tiens compte des versements trimestriels des intérêts au fonds

⁶ Le montant déjà cumulé au fonds postfermeture existant au 31 décembre 2021 était de 8 624 029,40 \$.

9.0 RÉFÉRENCES

MELCC, 2021, *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement – Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique situé sur le territoire de la municipalité de Champlain*, 3211-23-094.

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>

Ouranos, 2015, *Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec*, Édition 2015.

<https://www.ouranos.ca/synthese-2015/>

Gouvernement du Canada, *Conditions météorologiques et climatique passé – Station de St-Narcisse*.

<https://climat.meteo.gc.ca/>

Tetra Tech, 2022d, *Étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants*.

Tetra Tech, 2022f, *Étude d'intégration au paysage*.

ANNEXE A PLANS

ANNEXE B PLAN DE SÉQUENÇAGE

Date	18-févr-22
Client	GFL - Champlain
No de projet	19751TTP
Titre du projet	Séquençage et volume du lixiviat
Préparée par	Dominique Grenier
	OIQ: 113956

Année	LET AGRANDISSEMENT - Cellules résidus fins (F)																
	# Cellule F (résidus fins)		Durée		Aménagement de la cellule F (Résidus fins)					Fermeture de la cellule F (Résidus fins)				Volume de lixiviat généré (m³/an)			
	No	Volume [m³]	Nbr d'année	Cumulatif	Superficie à construire (m²)	Taux de percolation (%)	Cumulatif superficie à construire (m²)	Superficie totale ouverte (m2) avec 3 m de matières résiduelles minimum	Taux de percolation (%)	Superficie à recouvrir (m²)	Superficie totale fermée (m²)	Taux de percolation (%)	No cellule	Cellule ouverte	Cellule en exploitation	Cellule fermée	Total lixiviat produit (ouverte, exploitée, fermée)
1 (2024)	F-1	160 000	1,4		18 415,0	100	18 415			-				21 840			21 840,2
2	F-2	260 000	2,3	2,3	16 585,0	100	35 000,0	18 415	70	-				19 670	15 288		34 957,9
3	F-3	160 000	1,4	5,2	12 580,0	100	47 580,0	22 500	70	12 500,0	12 500	5		14 920	18 680	741	34 340,6
4					-		47 580,0	35 080	70	-	12 500	5		0	29 123	741	29 864,7
5	F-4	372 000	3,3	8,6	7 820,0	100	55 400,0	32 330	70	2 750,0	15 250	5		9 275	26 840	904	37 019,2
6					-		55 400,0	40 150	70	-	15 250	5		0	33 333	904	34 236,9
7					-		55 400,0	40 150	70	-	15 250	5		0	33 333	904	34 236,9
8					-		55 400,0	40 150	70	-	15 250	5		0	33 333	904	34 236,9
9	F-5	173 000	1,6	10,1	15 300,0	100	70 700,0	25 265	70	14 885,0	30 135	5		18 146	20 975	1 787	40 907,8
10	F-6	380 000	3,4	13,5	11 800,0	100	82 500,0	40 565	70	-	30 135	5		13 995	33 677	1 787	49 458,9
11					-		82 500,0	46 515	70	5 850,0	35 985	5		0	38 617	2 134	40 750,7
12					-		82 500,0	46 515	70	-	35 985	5		0	38 617	2 134	40 750,7
13					-		82 500,0	46 515	70	-	35 985	5		0	38 617	2 134	40 750,7
14	F-7	310 000	2,8	16,3	19 500,0	100	102 000,0	29 265	70	17 250,0	53 235	5		23 127	24 296	3 157	50 579,6
15					-		102 000,0	48 765	70	-	53 235	5		0	40 485	3 157	43 641,5
	Cellule en V (entre MR et F) comblement restant											5					
16		482 000	4,3	20,7	-		102 000,0	48 765	70	-	53 235			0	40 485	3 157	43 641,5
17					-		102 000,0	38 565	70	10 200,0	63 435	5		0	32 017	3 762	35 778,4
												5					
18					-		102 000,0	38 565	70	-	63 435			0	32 017	3 762	35 778,4
19					-		102 000,0	38 565	70	-	63 435	5		0	32 017	3 762	35 778,4
20					-		102 000,0	38 565	70	-	63 435			0	32 017	3 762	35 778,4
21					-		102 000,0	38 565	70	-	63 435			0	32 017	3 762	35 778,4
22										38 565,0	102 000	5		0	0	6 049	6 048,6
Total	2 297 000		20,7		102 000					102 000							
Total agrandissement																	

Total agrandissement

ANNEXE C ESTIMATION DES VOLUMES D'EXCAVATION



Date

Client

No de projet

Titre du projet

Préparée par

18-févr-22

GFL - Champlain

19751TTP

Estimation des volumes d'excavation d'argile - Agrandissement du LET de Champlain

Dominique Grenier

OIQ: 113956

Année	Cellules MR	Superficie à construire (m²)	Cellules F	Superficie à construire (m²)	Superficie totale/année (m²)	Quantité argile à excaver (m³)	Argile disposé au site (m³)	Argile à transporter hors site (m³)
1 (2024)	MR-1	19010	F-1	18415	37425	217967	217967	
2	MR-2	21840	F-2	16585	38425	112135	112135	
3	MR-3	19300	F-3	12580	31880	93035	93035	
4	MR-4	10600		0	10600	30934	30934	
5		0	F-4	7820	7820	22821	22821	
6	MR-5	18000		0	18000	52529	25000	27529
7		0		0	0	0		0
8				0	0	0		0
9	MR-6	15000	F-5	15300	30300	88424	30000	58424
10	MR-7	8250		0	8250	24076		24076
11		0	F-6	11800	11800	34436		34436
12	MR-8	14500		0	14500	42315		42315
13		0		0	0	0		0
14	MR-9	11000	F-7	19500	30500	89008	42500	46508
15		0		0	0	0		0
16	MR-10	17500		0	17500	51070		51070
17		0		0	0	0		0
			Cellule en V (entre MR et F) comblement restant					
18	Cellule en V (entre MR et F) comblement restant	0		0	0	0		0
19				0	0	0		0
20				0	0	0		0
21				0	0	0		0
22				0	0	0		0
Total		155000		102000	257000	858750	574392	284358



Date

Client

No de projet

Titre du projet

Préparée par

18-févr-22

GFL - Champlain

19751TTP

Estimation des volumes d'excavation de sable - Agrandissement du LET de Champlain

Dominique Grenier

OIQ: 113956

Année	Cellules MR	Superficie à construire (m ²)	Cellules F	Superficie à construire (m ²)	Superficie totale/année (m ²)	Quantité sable à excaver (m ³)	Sable disposé au site (m ³)	Sable à stocker temporairement et à transporter (m ³)
1 (2024)	MR-1	19010	F-1	18415	37425	269402	29940	239462
2	MR-2	21840	F-2	16585	38425	276600	30740	245860
3	MR-3	19300	F-3	12580	31880	229486	25504	203982
4	MR-4	10600		0	10600	76304	8480	67824
5		0	F-4	7820	7820	56292	6256	50036
6	MR-5	18000		0	18000	129572	14400	115172
7		0		0	0	0	0	0
8		0		0	0	0	0	0
9	MR-6	15000	F-5	15300	30300	218113	24240	193873
10	MR-7	8250		0	8250	59387	6600	52787
11		0	F-6	11800	11800	84942	9440	75502
12	MR-8	14500		0	14500	104377	11600	92777
13		0		0	0	0	0	0
14	MR-9	11000	F-7	19500	30500	219553	24400	195153
15		0		0	0	0	0	0
16	MR-10	17500		0	17500	125973	14000	111973
17		0		0	0	0	0	0
	Cellule en V (entre MR et F) comblement restant		Cellule en V (entre MR et F) comblement restant					
18		0		0	0	0	0	0
19				0	0	0	0	0
20				0	0	0	0	0
21				0	0	0	0	0
22				0	0	0	0	0
Total		155000		102000	257000	1850000	205600	1644400

ANNEXE D GESTION DES EAUX PLUVIALES

Destinataire :	M. Jean-Philippe Laliberté, ing., M. Sc., GFL Environmental Inc.
Expéditeurs :	Sabryna Lépine, ing., et Véronique Fortier, ing.
Date :	Le 28 février 2022
Sujet :	Agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Champlain Gestion des eaux pluviales
Notre référence :	19751TTP (60ET)

1. MISE EN SITUATION

Tetra Tech a été mandatée pour réaliser l'étude d'impact de l'agrandissement du lieu d'enfouissement technique (LET) de Champlain. Dans le cadre de cette étude, une évaluation des impacts sur les eaux de surface est requise. 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 et de la quantité des eaux de surfaces (*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.

2. DESCRIPTION DU SITE À L'ÉTUDE

L'ensemble du site à l'étude présente une superficie de 71,4 ha. Les eaux de ruissellement sont acheminées vers deux exutoires qui drainent les eaux vers les fossés longeant la voie ferroviaire, qui se déversent par la suite à la rivière Champlain. La localisation du site à l'étude est présentée à la Figure 2-1.



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

...2

3. CRITÈRES DE CONCEPTION

3.1 CONTRÔLE QUALITATIF

Le but du contrôle de la qualité est d'assurer le traitement des matières en suspension (MES) exigé pour le secteur à l'étude. Un taux de 80 % d'enlèvement des MES est préconisé dans le cadre de ce projet afin de respecter un taux moyen de MES dans les eaux de rejet du site de 35 mg/L.

Puisque le site est situé sur un sol perméable, il est proposé d'infiltrer la totalité des eaux de ruissellement générées par la pluie qualité (25 mm) dans des bassins de sédimentation. Cette gestion qualitative assure une performance minimale de réduction des MES de 80 %.

3.2 CONTRÔLE QUANTITATIF

Le critère du contrôle de la quantité du MELCC est de limiter le débit sortant du site développé à celui avant son développement (prédéveloppement), soit à l'état naturel, ou à un débit équivalent à la capacité résiduelle du réseau de drainage récepteur. 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, dans ce cas-ci les fossés et les ponceaux de la voie ferroviaire, et ce, pour le niveau de service attendu de ce réseau de drainage.

Le débit maximum de ruissellement sortant du site à l'étude sera atteint lorsque toutes les cellules seront fermées. Les calculs formulés dans cette note technique font état de ce scénario, ci-après appelé « développement à l'état ultime ».

Pour respecter le critère du contrôle quantitatif, il est proposé d'agrandir les bassins de sédimentation et d'infiltration existants et de les adapter afin de retenir les volumes de ruissellement attendus de manière à respecter le débit maximum des conditions prédéveloppement. Le Tableau 3-1 résume la dimension des bassins de sédimentation existants.

Tableau 3-1 : Dimension des bassins de sédimentation existants

Bassins de sédimentation existants ¹	Superficie approximative (m ²)	Hauteur maximale (m)	Volume de rétention disponible (m ³)
Bassin n° 1	2 100	2,25	±1 800
Bassin n° 2	2 500	3,0	±4 300
Bassin n° 3	450	À déterminer	À déterminer

1) La localisation des bassins de sédimentation est présentée à la figure 6-1

Il serait possible également de réaliser une étude de la capacité hydraulique résiduelle du réseau de drainage récepteur (fossés et ponceaux de la voie ferroviaire jusqu'à la rivière Champlain) afin de permettre un débit de rejet des bassins de rétention plus important que le débit prédéveloppement et ainsi diminuer les volumes de rétention requis.

4. DONNÉES PLUVIOMÉTRIQUES

Les données pluviométriques suivantes ont été utilisées pour les calculs hydrologiques et hydrauliques nécessaires pour la conception des ouvrages de contrôle de la quantité et pour l'évaluation de la performance de la qualité :

- les courbes intensité-durée-fréquence (IDF) de la station de Trois-Rivières (« Trois Rivières Aqueduc », n° 701HE63, années 1977-1998) obtenues d'Environnement et Changement climatique Canada, et ajustées avec le logiciel AqualDF;
- une pluie 100 ans du type Chicago d'une durée de trois heures et majorée de 18 % pour tenir compte des changements climatiques a servi à la conception des ouvrages de contrôle de la quantité;
- une pluie de 25 mm du type Chicago, appelé pluie « Qualité 25 mm » du MELCC, d'une durée de six heures a servi pour l'évaluation de la performance de la qualité.

5. ÉVALUATION DU DÉBIT PRÉDÉVELOPPEMENT

La condition prédéveloppement représente la zone à l'étude dans son état naturel avant que ne débute le développement du site d'enfouissement. À l'état naturel, la zone à l'étude était caractérisée par une couverture boisée sur un sol perméable ayant une pente moyenne de 1,3 %. Le logiciel PCSWMM a été utilisé pour calculer le débit de ruissellement en préconisant la méthode SCS de « Alternative Runoff Methods ». Cette méthode permet de bien représenter la réponse hydrologique des zones rurales. La superficie considérée pour établir le débit de ruissellement en condition prédéveloppement est de 71,4 hectares et est montrée à la Figure 5-1.

Le taux de ruissellement du secteur en conditions prédéveloppement pour une récurrence de pluie une fois dans 100 ans est de 6,9 L/s-ha, tel qu'indiqué au Tableau 5-1.

Tableau 5-1 : Débit en condition prédéveloppement

Récurrence de la pluie une fois dans 100 ans	
Débit de ruissellement maximal	493 L/s
Superficie de la zone à l'étude	71,4 ha
Taux de ruissellement	6,9 L/s-ha

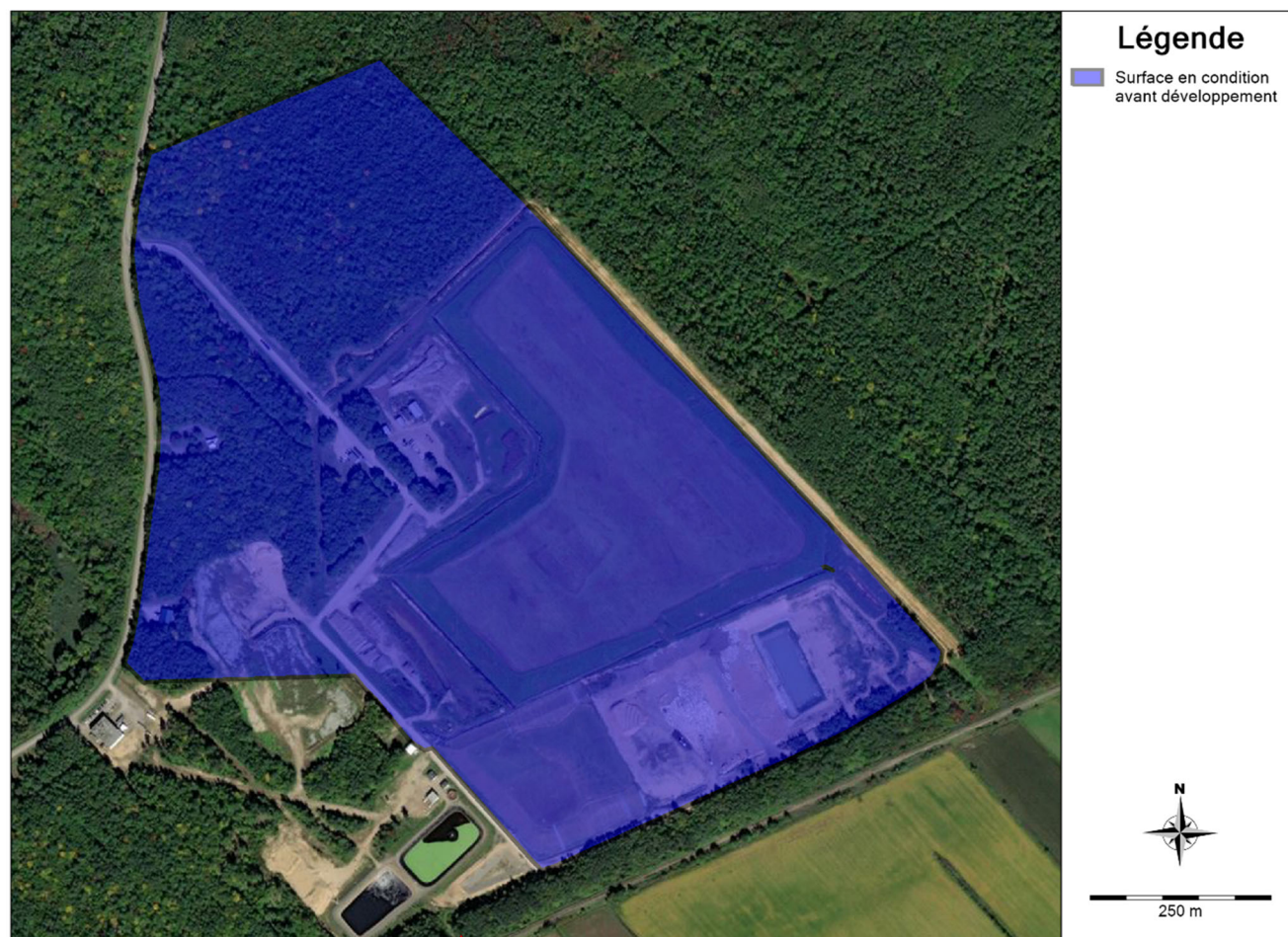


Figure 5-1 : Superficie en condition prédéveloppement

6. GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT À L'ÉTAT ULTIME DE DÉVELOPPEMENT

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 et les ponceaux ceinturant les zones d'enfouissement vers les trois bassins de rétention existants et projetés mentionnés ci-dessus. Chaque bassin de rétention sera muni d'un ouvrage de contrôle qui limitera, au débit maximum prédéveloppement, le rejet vers le réseau de drainage longeant la voie ferroviaire. Les fossés longeant les cellules d'enfouissement existantes et projetées permettront également de retenir une partie de ces eaux de ruissellement. L'aménagement de la gestion des eaux pluviales du développement à l'ultime est montré à la Figure 6-1. Seuls les principaux fossés de drainage modélisés y sont représentés.

6.1 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.

Les conditions favorables du sol en place à l'endroit des bassins de rétention (type de sol « A ») ont permis d'utiliser une capacité d'infiltration de 120 mm/h pour ces derniers. Aucune infiltration n'a été paramétrée dans le modèle pour les fossés. Ces derniers sont en majorité munis d'une membrane imperméable et à certains endroits la nappe phréatique est trop élevée pour favoriser l'infiltration.

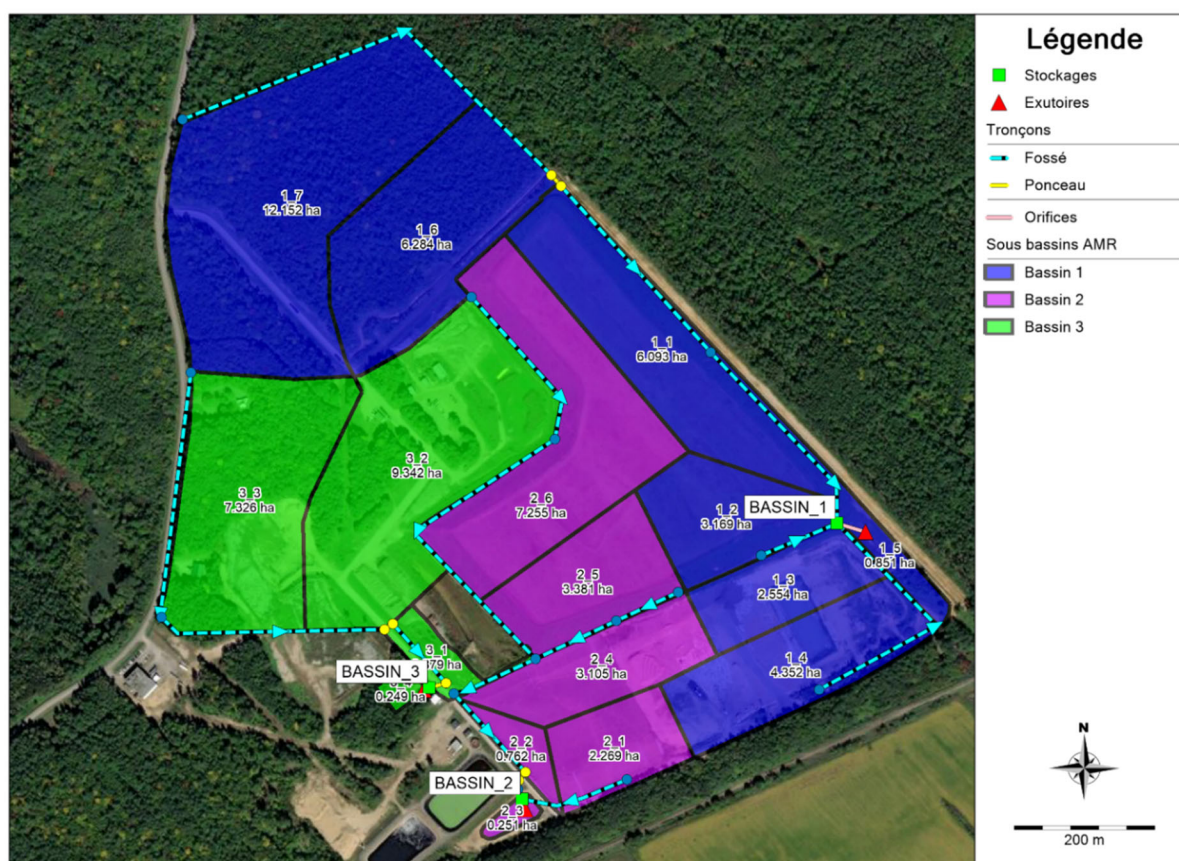


Figure 6-1 : Aménagement de la gestion des eaux pluviales proposé

6.2 CONTRÔLE QUALITATIF

Puisque le site est situé sur un sol perméable, il est proposé d'infiltrer la totalité des eaux de ruissellement générées par la pluie qualité (25 mm) dans les trois bassins de rétention qui serviront également au contrôle de la quantité.

L'orifice pour le contrôle de la quantité sera positionné au-dessus du niveau correspondant au volume qualité, ce qui permettra de prioriser l'infiltration complète des apports générés par la pluie qualité. Cette gestion qualitative assure une performance minimale de réduction des MES de 80 %.

Les résultats permettant de rencontrer les exigences pour le contrôle qualitatif du développement à l'ultime sont présentés au Tableau 6-1.

Tableau 6-1 : Volume de rétention requis pour la pluie qualité

Ouvrages de gestion des eaux pluviales	Volume requis (m³)	Superficie approximative du bassin (m²)	Hauteur d'eau à partir du fond du bassin (niveau de référence 0 m) (m)
Bassin n° 1	551	4 000	0,419
Bassin n° 2	361	2 500	0,596
Bassin n° 3	394	2 500	0,633

6.3 CONTRÔLE QUANTITATIF

À défaut de ne pas connaître la capacité hydraulique résiduelle du réseau de drainage récepteur, les volumes de rétention requis ont été évalués en limitant les apports de ruissellement au débit prédéveloppement pour une pluie d'une récurrence une fois dans 100 ans, majorée de 18 % pour tenir compte des changements climatiques. Ainsi, le débit de rejet maximum aux trois bassins de rétention a été calculé à partir du taux de rejet de 6,9 L/s-ha, soit le taux correspondant au débit prédéveloppement. Les débits de rejet autorisé à chacun des bassins de rétention sont indiqués au Tableau 6-2.

Tableau 6-2 : Débit de rejet maximal autorisé

Bassin de rétention	Superficie tributaire du bassin	Débit de rejet
Bassin n° 1	35,7 ha	247 L/s
Bassin n° 2	17,0 ha	118 L/s
Bassin n° 3	17,8 ha	123 L/s
Total :	70,5 ha	487 L/s

Pour contrôler le débit de pointe de sortie de chacun des bassins de rétention, un orifice circulaire positionné au-dessus de la hauteur d'eau maximale du volume qualité (voir le Tableau 6-1) a été considéré. Un déversoir d'urgence devra être prévu afin de pouvoir évacuer les crues présentant des récurrences de plus de 100 ans. Les résultats permettant de rencontrer les exigences pour le contrôle quantitatif du développement à l'ultime sont présentés au Tableau 6-3. Le diamètre de l'orifice devra être validé aux étapes subséquentes de l'ingénierie lorsque la bathymétrie des bassins de rétention sera définie.

Tableau 6-3 : Volume de rétention requis pour une récurrence 100 ans

Ouvrages de gestion des eaux pluviales	Débit de rejet proposé (L/s)	Diamètre de l'orifice de contrôle proposé (mm)	Radier de l'orifice à partir du fond du bassin (m)	Volume requis (m³)	Hauteur d'eau à partir du fond du bassin (m)
Bassin n° 1	247 L/s	310	0,419	4 487	1,9
Bassin n° 2	118 L/s	194	0,596	3 437	2,6
Bassin n° 3	123 L/s	198	0,633	3 685	2,7

Si vous avez besoin de renseignements supplémentaires, n'hésitez pas à communiquer avec les soussignés en tout temps.

Préparée par :

Sabryna Lépine, ing.
Numéro OIQ : 5066843

Vérifiée par :

Véronique Fortier, ing.
Numéro OIQ : 121623

ANNEXE E DONNÉES MÉTÉO



Date: 2022-02-18

Préparé par: Cédric Motte, ing.

Station météo Saint-Narcisse

ID climatologique de la station du SMC : 7017585							
Année	Mois	Pluie mensuelle (mm)	Précipitations mensuelles (mm)	Pluie annuelle (mm)	Précipitations annuelles (mm)	80e percentile	Écart-type
Moyenne 1982-2020	Janvier	20.19	67.12	860.62	1058.25	1185.92	123.94
	Février	13.55	56.10				
	Mars	32.04	65.34				
	Avril	73.69	81.08				
	Mai	94.77	95.00				
	Juin	101.63	101.63				
	Juillet	108.37	108.37				
	Août	106.22	106.22				
	Septembre	104.59	104.59				
	Octobre	100.32	101.56				
	Novembre	71.12	89.37				
	Décembre	34.37	82.50				

ANNEXE F CALCULS CONDUITES DE DRAINAGE

Système de collecte du lixiviat

Calculs de dimensionnement

Entrées utilisateur			
Variable	Symbole	Valeur	Unité
Superficie drainée	A _s	0.2 ha 2,000 m ²	
Hauteur des déchets	d	30 m 98.4 ft	
Installation profonde			
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	118.0 cm/an 118 cm/an 9.8 cm/mois 3.74E-08 m/s	
Perméabilité hydraulique de la couche drainante	k _p	2.00E-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	90.0 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	150 m 150 m 492 ft	
Coefficient de Manning	n	0.02	
Caractéristiques de la couche drainante			
	Sable grossier	μ	0.15
	90% std. Proctor		Ratio Poisson
	Module de réaction du sol	M _s	2200 psi
			Compaction

Résultats	
Accumulation en fond de cellule	
Max.	49 cm
Giroud et Houlihan (1995)	
h _{max} =	0.474 m 47.4 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 =	0.07 L/s 6 m ³ /d
Rapport Q ₀ / Q	
	1.4%

100% du débit précipitation 80e percent pour les premiers mètres de déchets

Voir résultats 19751TTO - Zone AB

Résistance des conduites		
Compression	Déflexion	Flambage
Contrainte en compression	Déflexion admissible	Contrainte de flambage critique
S = 233 psi	5.0%	P _{CR} = 320 psi
Limite admissible	0.30 in	Contraintes réelles
S _{max} = 800 psi	Déflexion réelle	P _E = 43 psi
	ΔX / D _M = 2.5%	Facteur de sécurité
	0.15 in	S.F. = 7.5

Longueur moyenne des drains = 150 m

Système de collecte du lixiviat

Calculs de dimensionnement

Entrées utilisateur			
Variable	Symbole	Valeur	Unité
Superficie drainée	A_s	0.2 ha 2,000 m ²	
Hauteur des déchets	d	30 m 98.4 ft	
Installation profonde			
Masse volumique des déchets	M.V.	1,000 kg/m ³ 62.43 pcf	
Configuration du système de drainage			
En pente constante			
Débit d'infiltration uniforme	q_i	118.0 cm/an 118 cm/an 9.8 cm/mois 3.74E-08 m/s	
Perméabilité hydraulique de la couche drainante	k_p	2.00E-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	45.0 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	150 m 150 m 492 ft	
Coefficient de Manning	n	0.02	
Caractéristiques de la couche drainante			
	Sable grossier	μ	0.15
	90% std. Proctor		Ratio Poisson
	Module de réaction du sol	M_s	2200 psi
			Compaction

Résultats	
Accumulation en fond de cellule	
Max.	49 cm
Chapman's Solution (2003)	
$h_{max} =$	0.475 m 47.5 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 =	0.07 L/s 6 m ³ /d
Rapport Q_0 / Q	
	1.4%

100% du débit précipitation 80e percent pour les premiers mètres de déchets

Voir résultats 19751TTO - Zone AB

Résistance des conduites		
Compression	Déflexion	Flambage
Contrainte en compression	Déflexion admissible	Contrainte de flambage critique
S = 233 psi	5.0%	$P_{CR} =$ 320 psi
Limite admissible	0.30 in	Contraintes réelles
$S_{max} =$ 800 psi	Déflexion réelle	$P_E =$ 43 psi
	$\Delta X / D_M =$ 2.5%	Facteur de sécurité
	0.15 in	S.F. = 7.5

Longueur moyenne des drains = 150 m

ANNEXE G PROGRAMME D'ASSURANCE QUALITÉ

ENERGYCYCLE



Programme d'assurance qualité

Projet : 19751TTP

Rév. 01

2022-04-28

TABLE DES MATIÈRES

1.0 INTRODUCTION	1
2.0 DÉFINITIONS	1
3.0 QUALIFICATION DES INTERVENANTS	2
3.1 Manufacturier des géosynthétiques	2
3.2 Installateur des géosynthétiques	2
4.0 RÉUNIONS.....	2
5.0 GÉOSYNTHÉTIQUES.....	3
5.1 Introduction	3
5.2 Certification du manufacturier des géosynthétiques	3
5.3 Transport des géosynthétiques.....	3
5.4 Réception et manipulation des géosynthétiques	4
5.5 Entreposage des géosynthétiques.....	4
5.6 Assurance qualité construction des géosynthétiques.....	4
5.6.1 Géomembranes	5
5.6.2 Géotextiles.....	6
5.6.3 Géocomposites de drainage.....	7
5.7 Tranchée d'ancrage des géosynthétiques	8
5.8 Acceptation des surfaces d'assise	8
5.9 Installation des géomembranes	8
5.9.1 Déploiement des panneaux de géomembranes.....	8
5.9.2 Conditions météorologiques	9
5.9.3 Essais de calibration.....	9
5.9.4 Soudures des géomembranes	10
5.9.5 Équipements de contrôle requis	11
5.9.6 Essais non destructifs.....	11
5.9.7 Essais destructifs.....	12
5.9.8 Défauts et réparations	13
5.9.9 Plan « Tel que construit »	14
5.10 Installation des géotextiles	14
5.11 Installation des géocomposites de drainage.....	15
5.12 Fréquence des essais d'assurance qualité sur les géosynthétiques.....	15
6.0 SOLS ET MATÉRIAUX GRANULAIRES	16

6.1 Introduction	16
6.2 Définitions	16
6.3 Inspection des géosynthétiques et des assises.....	16
6.4 Certification des sols et matériaux granulaires	16
6.5 Entreposage des sols et matériaux granulaires.....	17
6.6 Méthodes de mesures des épaisseurs	17
6.7 Assurance qualité construction – sols, matériaux granulaires et matériaux alternatifs	17
6.7.1 Couches de drainage	17
6.7.2 Pierre d'enrobage	18
6.7.3 Couche de sols de protection	19
6.7.4 Couche de sols aptes à la végétation (terre végétale).....	20
6.7.5 Sols contaminés	20
6.8 Mise en place des sols et matériaux granulaires	21
6.9 Fréquence des essais d'assurance qualité sur les sols et matériaux granulaires.....	21
7.0 CONDUITES.....	22
8.0 PUIS DE CONTRÔLE	22
9.0 ARPENTAGE	23
9.1 Introduction	23
9.2 Repères de contrôle et précision	23
9.3 Surfaces et pentes	23
10.0 DOCUMENTATION ET ATTESTATION DE CONFORMITÉ	24
10.1 Introduction	24
10.2 Rapport quotidien de chantier	24
10.3 Avis de changement.....	24
10.4 Plans finaux et attestation de conformité	24

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 5.1 Essais à effectuer sur les géomembranes	5
Tableau 5.2 Essais à réaliser sur les soudures des géomembranes.....	6
Tableau 5.3 Essais à effectuer sur les géotextiles de protection	6
Tableau 5.4 Essais à effectuer sur les géotextiles de séparation	7
Tableau 5.7 Essais à effectuer sur les géocomposites de drainage utilisés dans le recouvrement final	7
Tableau 5.8 Résumé de la fréquence des essais d'assurance qualité sur les différents géosynthétiques	15
Tableau 5.9 Essais à effectuer sur les matériaux utilisés comme couches de drainage	18
Tableau 5.10 Essais à effectuer sur les pierres d'enrobage	18
Tableau 5.11 Essais à effectuer sur les matériaux utilisés comme couches de sols de protection	19
Tableau 5.12 Essais à effectuer sur la terre végétale	20
Tableau 5.13 Fréquence d'échantillonnage prévue	20
Tableau 5.14 Résumé de la fréquence des essais d'assurance qualité sur les différents sols et matériaux granulaires	21
Tableau 5.15 Assurance qualité de la tuyauterie du Manufacturier	22

1.0 INTRODUCTION

Le présent programme d'assurance qualité décrit les procédures qui doivent être suivies lors de l'aménagement des infrastructures du LET afin de rencontrer les dispositions des articles 34 à 36 du Règlement sur l'Enfouissement et l'Incinération des Matières Résiduelles (REIMR). 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.

2.0 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.

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'intervenant 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 responsables des différents essais relatifs au programme d'assurance qualité (géosynthétiques, sols).

3.0 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 m² installés pour son superviseur et/ou son contremaître, 200 000 m² installés pour chacun de ses maîtres soudeurs et 200 000 m² installés pour chacun de ses soudeurs, ces listes doivent comprendre les mêmes informations que celles mentionnées précédemment.

4.0 RÉUNIONS

Avant le début des travaux, une réunion de démarrage de chantier doit être tenue entre l'Entrepreneur, le Propriétaire et le Consultant. 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.

5.0 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 et les géocomposites de drainage doivent se faire conformément au présent programme d'assurance qualité, aux spécifications techniques du projet incluses 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 5.12.

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 géosynthétiques 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.

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 de l'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 géocomposites de drainage 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 m² 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 m 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 m de soudures.

Essais en laboratoire

Les essais à effectuer sur les géomembranes sont :

Tableau 5.1 Essais à effectuer sur les géomembranes

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) <i>Applicable pour les géomembranes de PEHD seulement</i>	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 :

Tableau 5.2 Essais à réaliser sur les soudures des géomembranes

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'acceptation 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 m² 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 d'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 :

Tableau 5.3 Essais à effectuer sur les géotextiles de protection

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 :

Tableau 5.4 Essais à effectuer sur les géotextiles de séparation

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 Géocomposites de drainage

Échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage doit être d'un échantillon à chaque 10 000 m² 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 :

Tableau 5.5 Essais à effectuer sur les géocomposites de drainage utilisés dans le recouvrement final

Propriété physique/Paramètre	Méthode d'essai
Transmissivité	ASTM D4716/GRI GC15
Masse surfacique	ASTM D5261/CGSB 148.1 No 2
Résistance à la déchirure	ASTM D4533/CGSB 4.2 No 12.2
Tension à la rupture	ASTM D4632/CGSB 148.1 No 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 et niveaux de l'assise 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 ;
- 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 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.

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.

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.

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 rupture des essais de cisaillement ;
- La température extérieure ;
- L'identification du soudeur technicien ;
- La température de préchauffage, si applicable ;
- Les résultats et types de rupture 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 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.

5.9.4.2 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 souder 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 Weather 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 ;
- Boîte à vacuum ;
- Équipement de contrôle pour la pression d'air.

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.

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 5.9.8.2 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.

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.

Le contrôleur en assurance qualité de l'Installateur observe la baisse de pression enregistrée sur le manomètre pour vérifier la continuité du canal d'air. Si une perte de pression supérieure à 2 psi se manifeste ou si la pression d'essai ne peut pas être produite, le joint est rejeté.

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 5.9.8.2.

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 rupture des essais de décollement (pelage) ;
- Les résultats et types de rupture 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 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.

5.9.8.3 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 Plan « Tel que construit »

Un plan « Tel que construit » doit être fait par l'Installateur et soumis au Consultant à la fin des travaux. Ce plan doit 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

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 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.

5.12 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 de Champlain.

Tableau 5.6 Résumé de la fréquence des essais d'assurance qualité sur les différents géosynthétiques

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
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

6.0 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 de GFL Champlain.

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 déposés 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 : Matériau 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 approuvée 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.

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 – SOLS, MATÉRIAUX GRANULAIRES ET MATÉRIAUX ALTERNATIFS

Lors de l'approvisionnement des sols, des matériaux granulaires ou des matériaux alternatifs, le cas échéant, 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 m³ 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 :

Tableau 5.1 Essais à effectuer sur les matériaux utilisés comme couches de drainage

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 constituant 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.

À noter que la couche de drainage pourra être constituée de matériaux alternatifs si elle respecte les exigences indiquées au tableau précédent.

6.7.2 Pierre d'enrobage

Échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage doit être d'un échantillon à chaque 5 000 m³ de pierre d'enrobage utilisée.

Essais en laboratoire

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

Tableau 5.2 Essais à effectuer sur les pierres d'enrobage

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 m³ de sols de protection.

Essais en laboratoire

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

Tableau 5.3 Essais à effectuer sur les matériaux utilisés comme couches de sols de protection

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.

À noter que la couche de sols de protection pourra être constituée de matériaux alternatifs si elle respecte les exigences indiquées au tableau précédent et au REIMR.

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 m³ de terre végétale.

Essais en laboratoire

Les essais à effectuer sur la terre végétale sont :

Tableau 5.4 Essais à effectuer sur la terre végétale

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.

Tableau 5.5 Fréquence d'échantillonnage prévue

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 MATÉRIAUX GRANULAIRES

Les équipements autorisés pour la mise en place de sols et matériaux granulaires sur les géosynthétiques sont les boteurs 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.

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. 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 FRÉQUENCE DES ESSAIS D'ASSURANCE QUALITÉ SUR LES SOLS ET MATÉRIAUX 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 de Champlain.

Tableau 5.6 Résumé de la fréquence des essais d'assurance qualité sur les différents sols et matériaux granulaires

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)

Tel que précisé par le REIMR, les couches énumérées au Tableau 5.14 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 mises en place au-dessus des géosynthétiques, 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.

7.0 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 de GFL Champlain.

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 :

Tableau 5.1 Assurance qualité de la tuyauterie du Manufacturier

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

8.0 PUIITS 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.

9.0 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. L'arpentage peut être 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 REPÈRES DE CONTRÔLE ET PRÉCISION

Plusieurs repères de contrôle permanents ont été installés au LET de Champlain. Ces points de contrôle doivent être utilisés par les différents arpenteurs qui réalisent des relevés d'arpentage au LET.

Les instruments d'arpentage utilisés doivent présenter une précision suffisante afin de rencontrer les besoins du projet tel qu'inclus aux plans.

9.3 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 de surface permanentes ;
- 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 ;
- Profil 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 ont été installées.

10.0 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 ATTESTATION 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 une attestation 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 ;

ANNEXE H OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJETS

DESTINATAIRE : Madame Marie-Ève Fortin
Direction de l'évaluation environnementale des projets terrestres

EXPÉDITRICE : Lucie Wilson

DATE : Le 22 février 2019

OBJET : Demande de modification de décret – Lieu d'enfouissement
technique de Champlain – Bassin versant Champlain
Mise à jour des OER

V/Réf. : 3211-23-019
N/Réf. : DAE-16418

CONTEXTE DE LA DEMANDE

La Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie a adressé au Ministère une demande de modification du décret qui régit les activités du lieu d'enfouissement technique (LET) de Champlain dans le but d'accroître la capacité d'enfouissement autorisée du site de 100 000 à 150 000 tonnes métriques par année. En raison de l'augmentation du débit de lixiviat qui en résulte, une révision des objectifs environnementaux de rejet (OER) était requise.

Des OER ont déjà été calculés en 2011 pour le LET de Champlain pour un débit d'effluent de 519 m³/jour. Pour tenir compte du nouveau taux d'enfouissement, les OER ont été établis pour un débit de 614 m³/jour correspondant au débit maximal autorisé pour l'effluent du LET.

Ces nouveaux OER permettront de vérifier si les contaminants présents à l'effluent sont susceptibles de se retrouver en concentration préoccupante pour le milieu récepteur, en l'occurrence la rivière Champlain.

PRÉSENTATION DES OER

Les OER et les différents éléments utilisés pour leur calcul sont présentés dans le document joint à la présente. Notons que les OER des paramètres conventionnels ont été établis par Mme Chantal Roy de la Direction des avis et des expertises (DAE).

...2

Les OER de 2019 diffèrent de ceux de 2011 en raison des modifications suivantes :

Premièrement, ils sont basés sur un débit d'effluent un peu plus élevé (614 m³/d vs 519 m³/d). Deuxièmement, les débits d'étiage de la rivière Champlain ont été révisés à la hausse par rapport à ceux de 2008 de sorte que pour la majorité des substances toxiques, le facteur de dilution passe de 1 dans 31 à 1 dans 78. Troisièmement, les données utilisées pour la qualité amont du milieu récepteur proviennent d'une station située sur la rivière Champlain, en amont du rejet du LET, alors qu'en 2011, la seule station disponible était sur la rivière Batiscan. Finalement, les OER ont été établis pour une liste réduite de contaminants suite à une compilation des résultats de suivi des LET du Québec pour la période 2006-2015, ce qui a permis d'éliminer plusieurs contaminants dont le suivi n'était plus pertinent.

Les OER révisés sont présentés au tableau de l'annexe 1 du document ci-joint. Comme on peut le constater, ils sont généralement moins contraignants que ceux de 2011 en raison du facteur de dilution plus élevé obtenu. Toutefois, comme le système de traitement du LET reçoit également les eaux d'une plateforme de compostage, des exigences plus sévères que celles du REIMR ont été demandées pour certains paramètres par la Direction des eaux usées (note de Martin Villeneuve du 24 juillet 2018).

SUIVI DES OER ET RAPPORTS À TRANSMETTRE

Le suivi demandé, ainsi que les rapports s'y rattachant, sont détaillés ci-après.

Analyses demandées et limites de détection requises

Analyser, sur une base trimestrielle et ce, de façon à couvrir l'ensemble de la période de rejet, un échantillon d'eau à la sortie du système de traitement pour tous les paramètres visés par des objectifs environnementaux de rejet. Pour les biphényles polychlorés (BPC), les dioxines et furanes chlorés et les essais de toxicité, cette fréquence est aussi trimestrielle car le LET recevra dorénavant plus de 100 000 tonnes de déchets par an. 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 objectifs environnementaux de rejet ou correspondre aux valeurs présentées au bas du tableau présentant les objectifs environnementaux de rejet.

Rapport annuel

Présenter au MELCC un rapport annuel contenant les concentrations mesurées lors du suivi avec les charges correspondantes calculées à partir du débit mesuré au moment de l'échantillonnage. Ces renseignements devront être compilés dans un tableau comprenant également les objectifs environnementaux de rejet.

Rapport de performance du système de traitement

Présenter au MELCC, au terme d'un délai de deux ans suite à 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. Cette évaluation doit 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* et son addenda *Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet (OER) pour les entreprises existantes*.

L'annexe 3 du document joint énumère la liste des éléments que devrait contenir une évaluation de la performance du système de traitement d'un LET.

Le chiffrier de comparaison des données de suivi à l'effluent avec les OER est disponible dans l'addenda à l'adresse suivante :
<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/oer/chiffrier-comparaison.xlsx>

Nous sommes disponibles pour toute question relative à ce dossier.

LW

Original signé par

LW-cl/ml

- p.j. Document OER et ses 3 annexes
- c.c. M. Abdoulaye Diallo, Direction régionale de la Mauricie
M. Simon Pineault, DEU
Mme Chantal Roy, DAE
M. Martin Villeneuve, DEU

OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET POUR LE LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE DE CHAMPLAIN

22 février 2019

Ce document présente les objectifs environnementaux de rejet (OER) applicables au lieu d'enfouissement technique (LET) de Champlain ainsi que les éléments retenus pour leur calcul. Le rejet des eaux usées traitées du LET est acheminé à la rivière Champlain tributaire du fleuve Saint-Laurent.

La détermination des OER a pour but le maintien et la récupération de la qualité du milieu aquatique. Des objectifs de rejet qualitatifs 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* (MDDEP, 2007).

1. 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 un certificat d'autorisation sans l'analyse préalable des technologies de traitement existantes. En effet, les normes inscrites dans un certificat d'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)

2. Description sommaire de l'entreprise

Situé dans la municipalité de Champlain, le lieu d'enfouissement sanitaire (LES) de Champlain a été opéré à partir de 1982. Dans les années 90, une étude d'impact a été réalisée afin de permettre plusieurs modifications au site notamment l'augmentation de la capacité d'enfouissement et la mise en place d'un système de traitement des eaux de lixiviation. Suite à l'entrée en vigueur du REIMR en 2006, le site a été divisé en deux secteurs distincts : les zones C, D et E du LES et les zones A et B correspondant au futur LET.

La demande actuelle de modification de décret vise à augmenter la capacité annuelle d'enfouissement autorisée du LET de 100 000 à 150 000 tonnes métriques. Ce nouveau taux

d'enfouissement, de même que la séquence des opérations d'enfouissement qui l'accompagne, vont entraîner une augmentation de la quantité de lixiviat à traiter. Les OER établis précédemment en 2011 doivent donc être révisés.

Le lieu d'enfouissement de Champlain appartient à la Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie et il est opéré par Services Matrec. Sur le site, on retrouve un LES, un LET, une zone de compostage, l'usine de Diana Food Canada (anciennement Nutra Canada, une entreprise spécialisée dans la production d'extraits de fruits, de légumes et de plantes) et divers autres bâtiments.

Les eaux de lixiviation issues des cellules C, D et E de l'ancien LES, les eaux de lixiviation des cellules A et B du LET existant, les eaux issues de la zone de compostage et les eaux usées de procédé et sanitaires de Diana Food Canada sont acheminées à une filière de traitement constituées des équipements suivants :

- une chambre de vannes;
- un bassin d'accumulation;
- un bassin tampon;
- un réacteur biologique séquentiel (RBS);
- un bassin de recirculation;
- deux réacteurs biologiques sur lit circulant (RBLC) opérés en parallèle;
- un bassin de coagulation;
- un bassin de floculation;
- un étang de polissage et
- une chambre de désinfection (UV).

L'effluent traité est acheminé à l'année dans un fossé longeant la voie ferrée et aboutissant à la rivière Champlain.

3. Objectifs qualitatifs

Les eaux rejetées dans le milieu aquatique ne devraient contenir aucune substance en concentration telle qu'elle augmente les risques pour la santé humaine ou la vie aquatique ou qu'elle cause des problèmes d'ordre esthétique (couleur, odeur, etc.). Pour plus d'informations, consultez le document *Critères de qualité de l'eau de surface* (MDDELCC, 2017).

4. 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 (MDDEP, 2007). 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.

Les OER sont établis en considérant les éléments suivants : les contaminants préoccupants, les usages du milieu récepteur, les critères de qualité de l'eau, la qualité physicochimique du milieu récepteur, le débit de l'effluent et le facteur de dilution lorsqu'une zone de mélange est allouée.

4.1 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 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.

4.2 Éléments de calcul des objectifs environnementaux de rejet

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

- *Les usages du milieu récepteur*

Le bassin versant de la rivière Champlain prend sa source dans le lac Morin à Notre-Dame-du-Mont-Carmel, à la tête de la rivière Brûlée et dans la tourbière de Lac-à-la-Tortue via les rivières au Lard et à la Fourche. Sa superficie d'environ 310 km² s'inscrit entièrement dans les Basses Terres du Saint-Laurent. L'agriculture y est importante et cela se reflète sur la qualité de l'eau. L'indice de qualité bactériologique et physicochimique classe la partie aval du bassin versant dans la catégorie d'eau de mauvaise qualité.

Neuf municipalités se retrouvent en partie ou en totalité sur le territoire du bassin versant de la rivière Champlain. Trois d'entre elles y rejettent leurs eaux usées traitées : Trois-Rivières (paroisse Saint-Louis-de-France), Saint-Maurice et Saint-Luc-de-Vincennes.

La Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan a effectué des inventaires ichtyologiques sur le territoire du bassin versant de la rivière Champlain. Ceux-ci ont permis de confirmer la présence de trois espèces sportives, soit la barbotte brune, l'omble de fontaine et la perchaude. Il est donc probable que certains pêcheurs utilisent la rivière Champlain pour des activités de pêche sportive. La seule frayère connue dans le bassin versant en est une à omble de fontaine aménagée sur la rivière Brûlée en 2012 par la Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin versant de la Batiscan (SAMBBA, 2015).

Une belle plage est présente à l'embouchure de la rivière Champlain, bordée par des propriétés privées (chalets et roulotte). Ce secteur est un site potentiel pour la baignade.

Il n'y a aucune prise d'eau potable dans la rivière Champlain. La première prise d'eau potable en aval du point de rejet est celle de Québec, arrondissement Sainte-Foy, à environ 90 km de l'embouchure de la rivière.

- *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) et 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* (MDDELCC, 2017).

- *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 tandis que 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 y être ajoutée sans porter atteinte aux usages de l'eau. Des valeurs médianes représentatives du cours d'eau sont utilisées à titre de concentration amont du milieu récepteur.

Les données retenues pour certains paramètres sont présentées au tableau ci-dessous.

Qualité des eaux du milieu récepteur

Paramètre	Concentration médiane (mg/l)	Numéro de la station BQMA ⁽¹⁾	Localisation	Période
Azote ammoniacal	0,09	05020006	rivière Champlain	2014-2016
Chlorures	16,5	05020006	rivière Champlain	2011
Dureté	62	05020006	rivière Champlain	2011
Fluorures	0,14	05020006	rivière Champlain	2010
MES	21	05020006	rivière Champlain	2014-2016
Métaux ⁽²⁾	voir tableau OER	05020006	rivière Champlain	2011
Nitrates	0,76	05020006	rivière Champlain	2014-2016
pH	7,8	05020006	rivière Champlain	2014-2016

(1) La station est située au pont de la route Sainte-Marie à Champlain, à 150 m en aval du rang Picardie, à 340 m en amont du rejet du LET.

(2) Les métaux ont été échantillonnés et analysés avec des méthodes qui évitent la contamination des échantillons (MDDELCC, 2014).

- *Le débit d'effluent*

Avec l'augmentation de la capacité annuelle d'enfouissement à 150 000 tonnes métriques, le débit des eaux de lixiviation en provenance des cellules A et B de la zone active (LET) sera maximal en 2022 à 45 073 m³/an (Tetra Tech, juillet 2018). À ce débit s'ajoutent le débit provenant des cellules inactives C, D et E du LES estimé à 105 770 m³/an et le débit des eaux usées de Diana Food Canada de 10 000 m³/an. Il en résulte un débit total d'effluent de 160 843 m³/an. En supposant que celui-ci est rejeté de manière constante toute l'année, il correspond à 441 m³/d.

Cependant, selon le consultant de l'exploitant du LET, les débits rejetés sont variables sur une base quotidienne et peuvent atteindre jusqu'à 614 m³/d, soit la valeur maximale autorisée pour le LET de Champlain. Les OER ont donc été établis pour un débit d'effluent de 614 m³/d.

Facteur de dilution alloué à l'effluent

Le calcul des OER intègre le facteur de dilution de l'effluent à la fin de la zone de mélange, en conditions critiques. Lorsqu'on prévoit que l'effluent se mélangera rapidement dans l'ensemble du cours d'eau, le facteur de dilution se calcule simplement à partir du rapport du débit d'effluent et du débit d'étiage du cours d'eau récepteur. Le débit d'étiage retenu diffère toutefois selon la nature des usages considérés.

Pour la protection de la vie aquatique (critère CVAC), les débits d'étiage retenus pour les calculs sont le Q_{10-7} pour les contaminants toxiques et le Q_{2-7} pour les paramètres conventionnels. Ces débits sont basés sur des étiages d'une durée de 7 jours qui, en moyenne, se produisent respectivement une fois en 10 ans et en 2 ans. Pour la protection de la faune terrestre piscivore (critère CFTP) et pour la prévention de la contamination des organismes aquatiques (critère CPCO), usages pour lesquels les effets toxiques se manifestent à plus long terme que ceux sur la vie aquatique, le débit critique retenu est le Q_{5-30} . Ce débit est basé sur un étiage de 30 jours se produisant en moyenne une fois aux 5 ans.

Les débits d'étiage de la rivière Champlain proviennent d'une analyse hydrologique effectuée par Tetra Tech (novembre 2018) pour le compte de Services Matrec inc. Ces débits sont présentés au tableau suivant.

Débits d'étiage de la rivière Champlain au point de rejet du LET

Quantile	Débits d'étiage (m^3/s)	
	Q hivernal	Q estival
Q_{2-7}	2,34	1,84
Q_{10-7}	1,61	1,10
Q_{5-30}	2,06	1,73

Pour tous les usages, les débits d'étiage retenus sont ceux de la période estivale car ce sont les plus contraignants. La période hivernale est toutefois considérée pour l'OER de l'azote ammoniacal.

Les dilutions utilisées pour le calcul des OER sont présentées dans le tableau suivant. Notons que pour certains contaminants, la dilution maximale allouée est de 1 dans 100.

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

Paramètres (Usages)	Débits d'étiage	Dilution dans le milieu récepteur ($Q_e = 614 m^3/d$)
Toxiques (CVAC)	50% $Q_{10-7} e$	1 dans 78
Toxiques (CFTP, CPCO)	50% $Q_{5-30} e$	1 dans 122 donc 1 dans 100
Azote ammoniacal (CVAC)	50 % $Q_{10-7} h$	1 dans 100
	50 % $Q_{10-7} e$	1 dans 78
DBO ₅ et MES (CVAC)	100 % $Q_{2-7} e$	1 dans 100
Phosphore (CVAC)	100 % $Q_{2-7} e$	Aucune

4.3 Présentation des objectifs environnementaux de rejet

Les OER applicables au rejet de l'effluent final sont présentés au tableau de l'annexe 1 en termes de concentration et de charge maximales allouées à l'effluent. 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 prise d'eau de Sainte-Foy a été considérée lors de l'exercice. En raison de l'importance de la dilution à cet endroit, cet usage s'est avéré non contraignant.

Les OER incluent aussi une limite pour la toxicité globale de l'effluent. Les essais de toxicité recommandés pour vérifier la toxicité de l'effluent final sont présentés à l'annexe 2.

4.4 Suivi des rejets

Les paramètres qui font l'objet d'un OER doivent être suivis à l'effluent final. Pour ce suivi, il est nécessaire d'utiliser des méthodes analytiques ayant un seuil de détection permettant de vérifier le respect des OER. Dans le cas où l'OER d'un contaminant est inférieur au seuil de détection, précisé au bas du tableau de l'annexe 1, l'absence de détection sera interprétée comme un respect de l'OER.

4.5 Comparaison des résultats de suivi avec les OER

La comparaison directe entre l'OER et la concentration moyenne d'un paramètre ne permet pas de vérifier adéquatement le respect de l'OER. En effet, elle ne prend pas en considération la variabilité de l'effluent et la période d'application des critères de qualité dont la durée varie selon l'usage considéré (MDDEP, 2007).

Des informations détaillées sur la comparaison de la qualité des rejets avec les OER peuvent être obtenues dans le document *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). 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>

L'évaluation de la performance du système de traitement doit être présentée dans un rapport qui comprend les différents éléments énumérés à l'annexe 3 du présent document.

RÉFÉRENCES

ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA ET SANTÉ CANADA, 2017. *Ébauche d'évaluation préalable. Sulfure d'hydrogène (H₂S), hydrogénosulfure de sodium (Na(HS)) et disulfure de sodium (Na₂S)*. Pagination multiple.

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, ISBN 978-2-550-78291-9 (PDF), 9 p. et 1 annexe. En ligne : http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/Addenda_OER.pdf

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC), 2017. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*, [En ligne]. http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC), 2014. *Protocole d'échantillonnage de l'eau de surface pour l'analyse des métaux en traces*, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 19 p. En ligne : http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/metaux/protocole-echantillonnage-analyse-metaux-traces.pdf

MINISTÈRE 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, ISBN 978-2-550-53945-2 (PDF), 134 p. En ligne : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/ld-oer-rejet-indust-milieu-aqua.pdf>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2007. *Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique*, 2^e édition, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN-978-2-550-49172-9 (PDF), 57 p. et 4 annexes. En ligne : http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/oer/Calcul_interpretation_OER.pdf

SOCIÉTÉ D'AMÉNAGEMENT ET DE MISE EN VALEUR DU BASSIN DE LA BATISCAN (SAMBBA). 2015. *Zone de gestion intégrée de l'eau Batiscan-Champlain : Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Champlain*. 278 p. + Annexes.

RÉFÉRENCES - Suite

TETRA TECH QI inc., mars 2018. *Demande de modification du décret 316-96 du 13 mars 1996 modifié par les décrets 929-2013 du 11 septembre 2013 et 980-2013 du 25 septembre 2013 pour le LET de Champlain*. 16 p. et annexes.

TETRA TECH QI inc., mai 2018. *Simulation de la production de lixiviat au LET de Champlain en fonction du tonnage et vérification de la capacité du système de traitement des lixiviats*. 6 p.

TETRA TECH QI inc., juin 2018. *Mise à jour des débits d'étiage – Rivière Champlain – Municipalité de Saint-Luc-de-Vincennes*. 4 p. et 3 annexes.

TETRA TECH QI inc., juillet 2018. *Simulation de la production de lixiviat au LET de Champlain en fonction du tonnage et vérification de la capacité du système de traitement des lixiviats – Réponses aux questions*. 3 p.

TETRA TECH QI inc., novembre 2018. *Mise à jour des débits d'étiage – Rivière Champlain – Municipalité de Saint-Luc-de-Vincennes – Révision 2*. 4 p. et 4 annexes.

VILLENEUVE, Martin, 24 juillet 2018. Avis technique SCW-1095724.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2006. *The 2005 World Health Organization Re-evaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-like Compounds*, ToxSci Advance Access published July 7, 19 p. En ligne http://www.who.int/foodsafety/chem/2005_WHO_TEFs_ToXSci_2006.pdf

ANNEXE 1 : Lieu d'enfouissement technique de Champlain

Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent final (Qe = 614 m³/d)

22 février 2019

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 (UFC/100 ml)	CARE	200		REIMR (2)		1 ^{er} mai - 31 oct.
Demande biochimique en oxygène (5 jours)	CVAC	3	0,6 (3)	exig. techno. (2)		Année
Matières en suspension	CVAC	26	21 (4)	REIMR (2)		Année
Phosphore total (mg/l-P)	CVAC	0,03	0,011 (5)	exig. techno. (2)		15 mai - 14 nov.
Métaux						
Baryum	CVAC	0,26 (6)	0,027 (7)	19	11	Année
Chrome	CVAC	0,011 (8)	0,0036 (7)	0,58	0,36	Année
Cuivre	CVAC	0,0062 (6)	0,0023 (7)	0,31	0,19	Année
Manganèse	CVAC	1,3 (6)	0,065 (7)	94	58	Année
Mercurure	CFTP	1,3E-06 (8)		1,3E-06 (9,10)	8,0E-07	Année
Nickel	CVAC	0,035 (6)	0,0029 (7)	2,5	1,5	Année
Plomb	CVAC	0,0017 (6)	0,00078 (7)	0,075	0,046	Année
Zinc	CVAC	0,080 (6)	0,0084 (7)	REIMR (2)		Année
Substances organiques						
Biphényles polychlorés	CPC(O)	6,4E-08		6,4E-08 (9,11)	3,9E-08	Année
Dioxines et furanes chlorés	CFTP	3,1E-12		3,1E-12 (9,12)	1,9E-12	Année
Substances phénoliques(indice phénol)	CPC(O)	0,005	0 (5)	REIMR (2)		Année
Autres paramètres						
Azote ammoniacal (estival) (mg/l-N)	CVAC	1,07 (13)	0,09 (4)	exig. techno. (2)		1 ^{er} juin-30 nov.
Azote ammoniacal (hivernal) (mg/l-N)	CVAC	1,63 (13)	0,09 (4)	exig. techno. (2)		1 ^{er} déc.-31 mai
Chlorures	CVAC	230	16,5 (7)	Suivi (14)		Année
Cyanures totaux	CVAC	0,005	0 (5)	0,39 (15)	0,24	Année
Fluorures	CVAC	0,2	0,14 (16)	4,8	3,0	Année
Hydrocarbures pétroliers (C ₁₀ -C ₅₀)	CVAC			(17)		Année
Nitrates (mg/l-N)	CVAC	3	0,76 (4)	176	108	Année
Nitrites (mg/l-N)	CVAC	0,2 (18)	0 (5)	15,7	9,6	Année
pH				6,0 à 9,5 (19)		Année
Sulfure d'hydrogène	CVAC	0,00036	0 (5)	0,028 (20)	0,017	Année
Essais de toxicité						
Toxicité aiguë	VAFe	1 UTa		1 UTa (21)		Année
Toxicité chronique	CVAC	1 UTc		78 UTc (21)		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 les OER et les concentrations mesurées (ou attendues) 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). Les résultats sont analysés dans le rapport de performance (voir section 4.5).

- (1) Pour les différents contaminants, cette concentration doit correspondre à la fraction totale à l'exception des métaux pour lesquels elle doit correspondre à la fraction extractible totale.

ANNEXE 1 : Lieu d'enfouissement technique de Champlain

Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent final ($Q_e = 614 \text{ m}^3/\text{d}$) - Suite

22 février 2019

- (2) La limite moyenne mensuelle du REIMR ou l'exigence technologique recommandée par le Ministère (Martin Villeneuve, 24 juillet 2018) 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.
- (3) Concentration médiane estimée à partir du pourcentage des superficies agricole (33%) et forestières (57%) du bassin de drainage et des concentrations typiques de ces milieux.
- (4) Concentration médiane mesurée à la station 05020006 (2014-2016) de la BQMA du MELCC. Les médianes correspondant à une valeur sous le seuil de détection sont rapportées comme la moitié de celui-ci.
- (5) Concentration amont par défaut.
- (6) Critère calculé pour un milieu récepteur dont la dureté médiane est de 62 mg/l CaCO_3 selon les données de la station 05020006 (2011) de la BQMA du MELCC.
- (7) Concentration médiane mesurée à la station 05020006 (2011) de la BQMA du MELCC. Les métaux y ont été échantillonnés en traces. Les médianes correspondant à une valeur sous le seuil de détection sont rapportées comme la moitié de celui-ci.
- (8) L'OER du chrome est établi à partir du critère du 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) Le mercure, les biphényles polychlorés et les dioxines et furanes chlorés sont des substances persistantes, toxiques 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.
- (10) Pour le suivi des contaminants, il est nécessaire d'utiliser des méthodes analytiques ayant une limite de détection plus petite ou égale à l'OER. Le mercure a une limite de détection plus élevée que l'OER : $6\text{E-}05 \text{ mg/l}$. Pour ce paramètre, l'absence de détection à la limite précisée sera interprétée comme le respect de l'OER.
- (11) 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). Pour chacun de ces huit groupes homologues, des congénères de BPC sont étalonnés et quantifiés (total de 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 permet de réaliser cette analyse.
- (12) L'objectif de rejet des dioxines et furanes chlorés totaux est inférieur aux limites de détection individuelles des congénères dosés, lesquelles 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).
- (13) 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 7,8 selon les données de la station 05020006 (2014-2016) de la BQMA du MELCC.
- (14) Aucun OER n'est établi pour ce paramètre mais un suivi est demandé à des fins d'interprétation.
- (15) L'OER des cyanures totaux est établi à partir du critère de qualité des 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.

ANNEXE 1 : Lieu d'enfouissement technique de Champlain

Objectifs environnementaux de rejet pour l'effluent final ($Q_e = 614 \text{ m}^3/\text{d}$) - Suite

22 février 2019

- (16) Concentration médiane en fluorures mesurée à la station 05020006 (2010) de la BQMA du MELCC. Les médianes correspondant à une valeur sous le seuil de détection sont rapportées comme la moitié de celui-ci.
- (17) 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.
- (18) Le critère de qualité des nitrites est calculé pour un milieu récepteur dont la concentration médiane en chlorures est de 16,5 mg/l selon les données de la station 05020006 (2011) de la BQMA du MELCC.
- (19) Cette exigence de pH, requise dans le REIMR, satisfait l'objectif de protection du milieu aquatique.
- (20) La concentration de sulfures dissous présents sous forme de $\text{H}_2\text{S}/\text{HS}^-$ est estimée à 0,15 fois la concentration en sulfures totaux (ou dissous) mesurée à l'effluent. La concentration de la forme toxique H_2S est ensuite obtenue 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 $0,15 \times 0,67 = 0,10$ avant d'être comparée à l'OER du H_2S (ECCC et SC, 2017).
- (21) 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 2.
- (22) 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 2.

Annexe 2 : ESSAIS DE TOXICITÉ SÉLECTIONNÉS POUR LA VÉRIFICATION DU RESPECT DES CRITÈRES DE TOXICITÉ GLOBALE À L'EFFLUENT FINAL DU LET DE CHAMPLAIN

Essais de toxicité aiguë

- détermination de la toxicité létale chez le microcrustacé *Daphnia magna*
Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2011. Détermination de la toxicité létale CL₅₀ 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 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, 2^e édition.
- détermination de la létalité aiguë chez le mené 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.

Essais de toxicité chronique

- détermination de la toxicité : inhibition de la croissance 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 chez le mené 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.

PRINCIPALES INFORMATIONS À PRÉSENTER DANS LE *RAPPORT DE PERFORMANCE DES SYSTÈMES DE TRAITEMENT POUR LES LET*

- Présentation générale du site;
- Description détaillée et schéma de la filière de traitement du lixiviat – préciser s’il y a ajout de nutriments et si oui, à quel endroit et en quelle quantité – préciser s’il y a un traitement par chloration et si oui, à quelle fréquence ;
- Identification des points d’échantillonnage;
- Description des débits de l’effluent pendant la période couverte par le rapport de performance;
- Description des problèmes d’opération du système de traitement pendant la période couverte par le rapport de performance et, s’il y a lieu, les modifications apportées au système de traitement pendant la période. Indiquer si ces problèmes ou modifications ont eu un impact sur les caractéristiques physico-chimiques de l’effluent traité et en tenir compte dans l’analyse;
- Présentation des résultats obtenus pour le suivi réglementaire (eaux de lixiviation non traitées);
- Présentation des résultats obtenus pour le suivi réglementaire en faisant ressortir les valeurs hors norme (effluent final);
- Bilan du respect des normes réglementaires et justification des valeurs hors normes;
- Améliorations à apporter pour atteindre le respect réglementaire;
- Présentation des OER applicables pendant la période couverte par le Rapport.
- Présentation des résultats de suivi des OER (incluant les essais de toxicité aiguë et chronique) pour une période de 2 ans (nouveau système de traitement) ou 5 ans (système de traitement existant). Présenter les données non détectées comme < x,xx (< LD) ;
- Bilan des dépassements d’OER : la comparaison des résultats avec l’OER s’effectue selon la méthode préconisée dans les *Lignes directrices pour l’utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* et son addenda *Comparaison entre les concentrations mesurées à l’effluent et les objectifs environnementaux de rejet (OER) pour les entreprises existantes* (disponible sur le site du MELCC¹). Cet addenda comprend un fichier électronique qui doit être utilisé par le promoteur pour la comparaison des résultats de suivi à l’effluent avec les OER. Ce fichier calcule les statistiques requises aux fins d’analyse;
- Améliorations possibles à apporter en vue de tendre davantage vers les OER et diminuer l’impact du rejet sur le milieu récepteur.

¹ http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/Addenda_OER.pdf

ANNEXE I ESTIMATION DES COÛTS DÉTAILLÉE

Date
Client
No de projet
Titre du projet
Préparée par

04-avr-22
Matrec - Champlain
19751TTP Révision 00
Estimation des coûts
Dominique Grenier
OIQ: 113956

Coûts d'aménagement de l'agrandissement du LET (\$/2021)

Art.	NATURE DES TRAVAUX	UNITÉS	QUANTITÉ	COÛT UNITAIRE	TOTAL
1.1	TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT PRÉPARATOIRES				
1.1.1	Déplacement ou construction de bâtiments et balance et aménagement nouvelle entrée	global	1	3,500,000.00 \$	3,500,000.00 \$
1.1.2	Compensation des milieux humides	global	1	360,000.00 \$	360,000.00 \$
1.1.3	Déboisement, enlèvement des souches et décapage terre végétale dans les zones de dépôt, chemin et fossé périphérique	m.ca.	213,425	2.00 \$	426,850.00 \$
1.1.4	Construction du mur écran-périphérique d'étanchéité	m. lin.	2,950	3,000.00 \$	8,850,000.00 \$
1.1.5	Installation des puits de suivi des eaux souterraines et de suivi de la migration des biogaz	global	1	36,000.00 \$	36,000.00 \$
1.1.6	Aménagement paysager et densification de la végétation (incluant écran visuel)	global	1	2,500,000.00 \$	2,500,000.00 \$
1.1.7	Dalle de réception des sols de recouvrement	m.ca.	11,250	45.00 \$	506,250.00 \$
1.1.8	Réaménagement de l'entrée d'accès	m.ca.	7,000	50.00 \$	350,000.00 \$
1.1.9	Gestion et pompage des eaux souterraines	global	1	94,090.00 \$	94,090.00 \$
1.1.10	Aménagement du chemin périphérique 450 mm MG-112, géotextile et 300 mm 0-20 mm	m. ca.	21,600	35.00 \$	756,000.00 \$
Sous-total article 1.1					17,379,190.00 \$
1.2	AMÉNAGEMENT DES CELLULES				
1.2.1	Profilage des zones de dépôt, excavation, remblai y compris bermes, chemin et fossé périphérique - terre végétale, sable, argile (incluant gestion des déblais)	global	1	21,220,000.00 \$	21,220,000.00 \$
1.2.2	Aménagement de la zone de dépôt (géotextile de séparation, couche drainante, réseau de captage des eaux de lixiviation, accès de nettoyage, etc.)	m. ca.	257,000	22.00 \$	5,654,000.00 \$
1.2.3	Géomembrane entre cellules MR et F	global	1	515,040.00 \$	515,040.00 \$
Sous-total article 1.2					27,389,040.00 \$
1.3	GESTION DES EAUX PLUVIALES				
1.3.1	Aménagement des bassins de sédimentation/infiltration	m.ca.	4,000.00	50.00 \$	200,000.00 \$
1.3.2	Fossés	m.lin.	2,500	25.00 \$	62,500.00 \$
1.3.3	Ponceaux	m.lin.	120	325.00 \$	39,000.00 \$
Sous-total article 1.3					301,500.00 \$
1.4	GESTION DES BIOGAZ				
1.4.1	Collectrices principales vers torchères et autres (réseau séparé pour F et MR)	m. lin.	3,880	250.00 \$	970,000.00 \$
1.4.2	Forage et installation des puits verticaux de biogaz, tête de puits, conduites sous-collectrices, manchons d'étanchéité, trappe à condensat, vanne, travaux électriques, mécanique et de contrôle	ha	25.7	207,000.00 \$	5,319,900.00 \$
1.4.3	Torchère (1 de 3 000 Nm3/h) incluant tuyauterie, accessoires, raccordements et électricité, plate-forme de gravier	unité(s)	1	850,000.00 \$	850,000.00 \$
Sous-total article 1.4					7,139,900.00 \$

Date
Client
No de projet
Titre du projet
Préparée par

04-avr-22
 Matrec - Champlain
 19751TTP Révision 00
Estimation des coûts
 Dominique Grenier
 OIQ: 113956

Coûts d'aménagement de l'agrandissement du LET (\$/2021)

Art.	NATURE DES TRAVAUX	UNITÉS	QUANTITÉ	COÛT UNITAIRE	TOTAL
1.5	SYSTÈMES DE GESTION ET DE TRAITEMENT DES EAUX DE LIXIVIATION				
1.5.1	Station de pompage du lixiviat	unité	8	175,000.00 \$	1,400,000.00 \$
1.5.2	Alimentation électrique	global	1	200,000.00 \$	200,000.00 \$
1.5.3	Chambre de mesure des lixiviats	unité(s)	2	75,000.00 \$	150,000.00 \$
1.5.4	Conduite de refoulement du lixiviat incluant accès nettoyage (Réseau séparé pour les cellules F et MR)	m. lin.	3,300	200.00 \$	660,000.00 \$
1.5.5	Mise à niveau du système de traitement (ajout d'un réacteur biologique RBS et d'un bassin d'accumulation/réservoir)	global	1	3,000,000.00 \$	3,000,000.00 \$
1.5.6	Mise à niveau du système de chauffage des lixiviats	global	1	210,000.00 \$	210,000.00 \$
1.5.7	Électricité, automatisation et contrôle	global	1	200,000.00 \$	200,000.00 \$
1.5.8	Mise en route	global	1	50,000.00 \$	50,000.00 \$
	Sous-total article 1.5				5,870,000.00 \$
	Sous-total article 1: AMÉNAGEMENT				58,079,630.00 \$
	Imprévus (10%)				5,807,963.00 \$
	Sous-total				63,887,593.00 \$
	Contingences (15%)				9,583,138.95 \$
	TOTAL: AMÉNAGEMENT				73,470,731.95 \$



Date
Client
No de projet
Titre du projet
Préparée par

04-avr-22
Matrec - Champlain
19751TTP Révision 00
Estimation des coûts
Dominique Grenier
OIQ: 113956

Coûts d'exploitation de l'agrandissement du LET (pour 21 ans en \$/2021)

Art.	NATURE DES TRAVAUX	UNITÉS	QUANTITÉ	COÛT UNITAIRE	TOTAL
2	EXPLOITATION DU LET				
2.1	Coûts d'opération (compaction des MR, entretien des systèmes, suivi environnemental et rapport annuel, opération des systèmes de traitement du lixiviat, de destruction du biogaz, balance, etc.)	tonne (s)	5,175,000	10.75 \$	55,631,250.00 \$
	Sous-total article 2: EXPLOITATION				55,631,250.00 \$
	Imprévus (10%)				5,563,125.00 \$
	TOTAL: EXPLOITATION				61,194,375.00 \$

Coûts de fermeture de l'agrandissement du LET (pour 21 ans \$/2021)

Art.	NATURE DES TRAVAUX	UNITÉS	QUANTITÉ	COÛT UNITAIRE	TOTAL
3	FERMETURE				
3.1	Recouvrement final (sols de drainage, géomembrane, géocomposite de drainage, sols de protection, terre végétale et ensemencement, descente pluviale)	m.ca.	257,000	32.00 \$	8,224,000.00 \$
3.4	Fossés au pourtour du toit du LET	m.lin.	1,820	105.00 \$	191,100.00 \$
3.5	Aménagement chemin d'accès sur le palier	m. ca.	16,000	30.00 \$	480,000.00 \$
	Sous-total article 3: FERMETURE				8,895,100.00 \$
	Imprévus (10%)				889,510.00 \$
	Sous-total				9,784,610.00 \$
	Contingences (15%)				1,467,691.50 \$
	TOTAL: FERMETURE				11,252,301.50 \$

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

**Calcul de la contribution à la fiducie du LET de Champlain
au début de l'exploitation de l'agrandissement**

Paramètres économiques

Coût annuel de gestion postfermeture (\$2021)	579 017,86 \$	Révision 2021 CGPF (Tetra Tech QI inc. + Matrec)
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/postfermeture)	2,02%	TTQI Tient compte des versements trimestriels des intérêts au fonds
Capacité du LET actuel et projeté (m ³)	5 750 000	TTQI
Volume annuel utilisé 2024 à 2044 (m ³)	277 778	250 000 t.m. à 0,9 t.m./m ³
Durée de vie total de l'agrandissement (an)	21	
Coût de gestion postfermeture (\$2045)	931 313,89 \$	
Contribution unitaire \$ / m³	1,28 \$	

Tableau 1 Période d'exploitation - Capitalisation

Année d'exploitation	Paiement au fonds	Intérêts	Frais du fiduciaire	Valeur du fonds	
				12 440 577,96 \$	
1	354 412,21 \$	250 683,87 \$	- \$	13 045 674,05 \$	2024
2	354 412,21 \$	262 876,86 \$	- \$	13 662 963,12 \$	2025
3	354 412,21 \$	275 315,55 \$	- \$	14 292 690,88 \$	2026
4	354 412,21 \$	288 004,88 \$	- \$	14 935 107,97 \$	2027
5	354 412,21 \$	300 949,90 \$	- \$	15 590 470,08 \$	2028
6	354 412,21 \$	314 155,78 \$	- \$	16 259 038,07 \$	2029
7	354 412,21 \$	327 627,76 \$	- \$	16 941 078,04 \$	2030
8	354 412,21 \$	341 371,20 \$	- \$	17 636 861,45 \$	2031
9	354 412,21 \$	355 391,59 \$	- \$	18 346 665,25 \$	2032
10	354 412,21 \$	369 694,49 \$	- \$	19 070 771,95 \$	2033
11	354 412,21 \$	384 285,60 \$	- \$	19 809 469,76 \$	2034
12	354 412,21 \$	399 170,73 \$	- \$	20 563 052,71 \$	2035
13	354 412,21 \$	414 355,81 \$	- \$	21 331 820,73 \$	2036
14	354 412,21 \$	429 846,87 \$	- \$	22 116 079,81 \$	2037
15	354 412,21 \$	445 650,08 \$	- \$	22 916 142,10 \$	2038
16	354 412,21 \$	461 771,74 \$	- \$	23 732 326,04 \$	2039
17	354 412,21 \$	478 218,25 \$	- \$	24 564 956,51 \$	2040
18	354 412,21 \$	494 996,17 \$	- \$	25 414 364,89 \$	2041
19	354 412,21 \$	512 112,18 \$	- \$	26 280 889,28 \$	2042
20	354 412,21 \$	529 573,08 \$	- \$	27 164 874,56 \$	2043
21	354 412,21 \$	547 385,82 \$	- \$	28 066 672,60 \$	2044

Montant à amasser :
15 626 094,64 \$

Tableau 2 Période postfermeture - Décaissement

Année postfermeture	Solde début	RET-\$ COU	Intérêts	Frais du fiduciaire	Solde fin	
1	28 066 672,60 \$	931 313,89 \$	546 675,49 \$	5 735,51 \$	27 676 298,68 \$	2045
2	27 676 298,68 \$	949 940,17 \$	538 431,62 \$	5 850,22 \$	27 258 939,91 \$	2046
3	27 258 939,91 \$	968 938,98 \$	529 625,00 \$	6 534,89 \$	26 813 091,04 \$	2047
4	26 813 091,04 \$	988 317,75 \$	520 247,80 \$	6 665,59 \$	26 338 355,49 \$	2048
5	26 338 355,49 \$	1 008 084,11 \$	510 280,65 \$	6 798,90 \$	25 833 753,13 \$	2049
6	25 833 753,13 \$	1 028 245,79 \$	499 703,65 \$	6 934,88 \$	25 298 276,11 \$	2050
7	25 298 276,11 \$	1 048 810,71 \$	488 496,33 \$	7 073,58 \$	24 730 888,16 \$	2051
8	24 730 888,16 \$	1 069 786,92 \$	476 637,65 \$	7 215,05 \$	24 130 523,84 \$	2052
9	24 130 523,84 \$	1 091 182,66 \$	464 105,96 \$	7 359,35 \$	23 496 087,79 \$	2053
10	23 496 087,79 \$	1 113 006,31 \$	450 879,04 \$	7 506,53 \$	22 826 453,98 \$	2054
11	22 826 453,98 \$	1 135 266,44 \$	436 934,00 \$	7 656,67 \$	22 120 464,88 \$	2055
12	22 120 464,88 \$	1 157 971,77 \$	422 247,36 \$	7 809,80 \$	21 376 930,67 \$	2056
13	21 376 930,67 \$	1 181 131,20 \$	406 794,95 \$	7 965,99 \$	20 594 628,42 \$	2057
14	20 594 628,42 \$	1 204 753,83 \$	390 551,95 \$	8 125,31 \$	19 772 301,23 \$	2058
15	19 772 301,23 \$	1 228 848,91 \$	373 492,84 \$	8 287,82 \$	18 908 657,35 \$	2059
16	18 908 657,35 \$	1 253 425,88 \$	355 591,41 \$	8 453,58 \$	18 002 369,30 \$	2060
17	18 002 369,30 \$	1 278 494,40 \$	336 820,70 \$	8 622,65 \$	17 052 072,95 \$	2061
18	17 052 072,95 \$	1 304 064,29 \$	317 153,03 \$	8 795,10 \$	16 056 366,59 \$	2062
19	16 056 366,59 \$	1 330 145,57 \$	296 559,96 \$	8 971,00 \$	15 013 809,97 \$	2063
20	15 013 809,97 \$	1 356 748,49 \$	275 012,24 \$	9 150,42 \$	13 922 923,30 \$	2064
21	13 922 923,30 \$	1 383 883,46 \$	252 479,86 \$	9 333,43 \$	12 782 186,26 \$	2065
22	12 782 186,26 \$	1 411 561,12 \$	228 931,95 \$	9 520,10 \$	11 590 036,99 \$	2066
23	11 590 036,99 \$	1 439 792,35 \$	204 336,84 \$	9 710,50 \$	10 344 870,98 \$	2067
24	10 344 870,98 \$	1 468 588,19 \$	178 661,96 \$	9 904,71 \$	9 045 040,03 \$	2068
25	9 045 040,03 \$	1 497 959,96 \$	151 873,87 \$	10 102,81 \$	7 688 851,13 \$	2069
26	7 688 851,13 \$	1 527 919,16 \$	123 938,22 \$	10 304,86 \$	6 274 565,32 \$	2070
27	6 274 565,32 \$	1 558 477,54 \$	94 819,73 \$	10 510,96 \$	4 800 396,55 \$	2071
28	4 800 396,55 \$	1 589 647,09 \$	64 482,17 \$	10 721,18 \$	3 264 510,45 \$	2072
29	3 264 510,45 \$	1 621 440,03 \$	32 888,33 \$	10 935,60 \$	1 665 023,15 \$	2073
30	1 665 023,15 \$	1 653 868,83 \$	(0,00) \$	11 154,32 \$	(0,00) \$	2074
					28 066 672,60 \$	

ENERGYCYCLE



PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LIEU
D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE (LET)
DE CHAMPLAIN

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
DÉPOSÉE AU MINISTRE DE
L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE
CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

DOSSIER 3211-23-094
RAPPORT TECHNIQUE - ANNEXE A

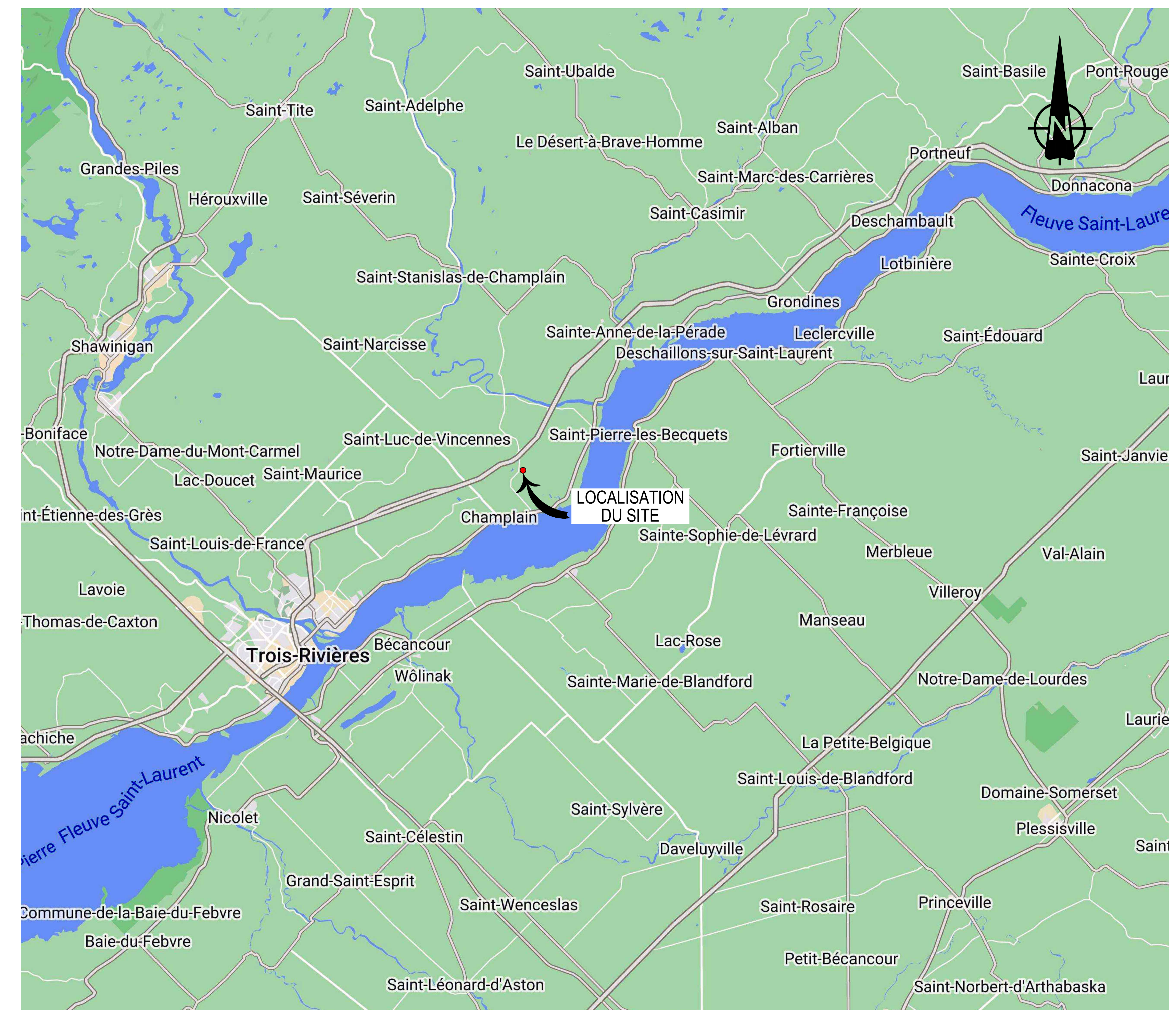


TETRA TECH

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

Projet TT no.: 19751TTP
Date: 2022-04-11

INDEX	
No. PLAN	TITRE
--	PAGE TITRE
19751TTP-ENV-G001	PAGE LÉGENDE
19751TTP-ENV-G002	PLAN D'ENSEMBLE - CONDITIONS EXISTANTES - EMPLACEMENT DE L'AGRANDISSEMENT
19751TTP-ENV-C001	PLAN D'ENSEMBLE - CONDITIONS PROJETÉES - FOND DE CELLULE
19751TTP-ENV-C002	PROFIL DU RECOUVREMENT FINAL ET COLLECTE DES EAUX PLUVIALES
19751TTP-ENV-C003	COUPES LONGITUDINALE ET TRANSVERSALES
19751TTP-ENV-C004	SYSTÈME DE DESTRUCTION DU BIOGAZ ET SYSTÈME DE TRAITEMENT DU LIXIVIAT
19751TTP-ENV-C005	DÉTAILS TYPE
19751TTP-ENV-C006	DÉTAILS TYPE
19751TTP-ENV-C007	SYSTÈME DE POMPAGE DES EAUX DE LIXIVIATION
19751TTP-ENV-B001	RÉSEAU HORIZONTAL DE CAPTAGE DES BIOGAZ - VUE EN PLAN
19751TTP-ENV-B002	RÉSEAU VERTICAL DE CAPTAGE DES BIOGAZ - VUE EN PLAN
19751TTP-ENV-B003	DÉTAILS TYPE
19751TTP-ENV-SE01	SUIVI ENVIRONNEMENTAL



EXISTANT	UTILITÉS PUBLIQUES	PROPOSÉ
	CONDUIT ÉLECTRIQUE SOUTERRAIN	
	LIGNE ÉLECTRIQUE AÉRIENNE	
	CONDUIT TÉLÉPHONE AÉRIEN	
	CONDUIT TÉLÉPHONE SOUTERRAIN	
	GAZDUC	
	CONDUIT CÂBLODISTRIBUTION	
	CONDUIT FIBRE OPTIQUE	
	POTEAU ÉLECTRIQUE ET HAUBAN	
	POTEAU ÉLECTRIQUE ET TRANSFORMATEUR	
	POTEAU ÉLECTRICITÉ ET TÉLÉPHONIQUE AVEC TRANSFO	
	POTEAU ÉLECTRIQUE ET TÉLÉPHONIQUE	
	LAMPADAIRE	
	POTEAU INCENDIE	

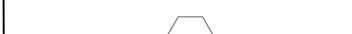
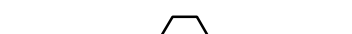
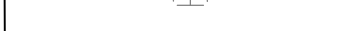
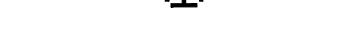
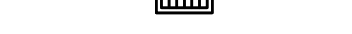
EXISTANT	AQUEDUC	PROPOSÉ
	CONDUITE	

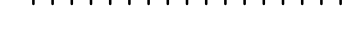
EXISTANT	PLUVIAL	PROPOSÉ
	CONDUITE	
	CENTRE FOSSE	
	DESCENTE PLUVIALE	
	PONCEAU	

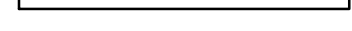
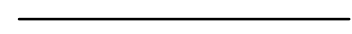
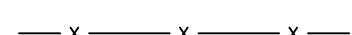
EXISTANT	SANITAIRE	PROPOSÉ
	CONDUITE	

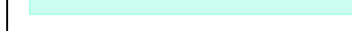
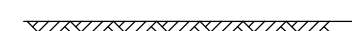
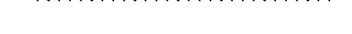
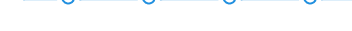
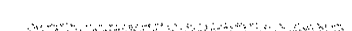
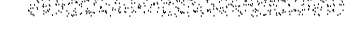
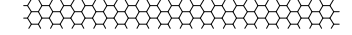
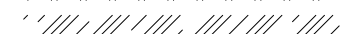
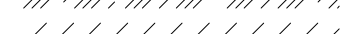
TRAITEMENT EAUX USÉES		
EXISTANT	LIXIVIAT	PROPOSÉ
	DRAIN PRIMAIRE DE LIXIVIAT	
	CONDUITE COLLECTRICE PRINCIPALE DE LIXIVIAT	
	CONDUITE DE REFOULEMENT DE LIXIVIAT	

EXISTANT	BIOGAZ	PROPOSÉ
	CONDUITE SOUS-COLLECTRICE DE BIOGAZ	
	CONDUITE COLLECTRICE PRINCIPALE DE BIOGAZ	
	DRAIN HORIZONTALE DE BIOGAZ (1er NIVEAU)	
	DRAIN HORIZONTALE DE BIOGAZ (2ème NIVEAU)	
	PUITS DE BIOGAZ VERTICAL	
	PUITS DE BIOGAZ HORIZONTAL	

EXISTANT	PIÈCES ET RACCORDS	PROPOSÉ
	BOUCHON	
	REDUIT	
	BUTÉE	
	COUDE	
	LATERAL Y-Y	
	CROIX	
	TE	
	VANNE PRINCIPALE	
	VANNE D'AIR	
	REGARD	
	PUSARD	
	PUSARD RECTANGULAIRE (Grille 350X800)	
	PUSARD RECTANGULAIRE (Grille 450X900)	
	ACCÈS DE NETTOYAGE	
	FOSSE DE RÉTENTION	
	TRAPPE À EAU	
	STATION DE POMPAGE	
	PENTE ET SENS D'ÉCOULEMENT	

EXISTANT	TOPOGRAPHIE	PROPOSÉ
	LIGNE DE LOT	
	LIGNE DE PROPRIÉTÉ	
	LIMITE DE BOISÉ	
	HAE	
	HAUT DE TALUS	
	BAS DE TALUS	
	CHANGEMENT DE PENTE	
	ARBRE FEUILLU	
	ARBRE CONIFÈRE	
	ÉLEVATION DU TERRAIN	
	REPERE GÉODÉSIQUE	

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

MATIÈRES RÉSIDUELLES - CONFINEMENT		
EXISTANT	VUE EN PLAN	PROPOSÉ
	LIMITE DE LA ZONE TAMPON	
	ZONE TAMPON	
	ÉCRAN PÉRIPHÉRIQUE D'ÉTANCHÉITÉ	
	LIMITE DES CELLULES	
EXISTANT	VUE EN COUPE ET DÉTAIL	PROPOSÉ
	NIVEAU DU RECouvreMENT FINAL / ENGazonnement	
	TERRAIN NATUREL	
	NIVEAU FINAL DES MATIÈRES RÉSIDUELLES	
	NIVEAU DE LA COUCHE DRAINANTE	
	REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DU SYSTÈME D'ÉTANCHÉITÉ	
	ARGILE / FOND D'EXCAVATION	
	NAPPE D'EAU SOUTERRAINE	
	GÉOMÉMBRANE TEXTURÉE	
	GÉOMÉMBRANE LISSE	
	GÉOMÉMBRANE 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)	
	REMILAI	
	SOLS APTES À LA VÉGÉTATION	
	SOL DE PROTECTION	
	ENGazonnement VUE EN PLAN	
	EMPRIÈREMENT VUE EN PLAN	

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

AVERTISSEMENTS:

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

0	E.M.	D.O.	ÉMS AU MELCC POUR ÉTUDE D'IMPACT
2022/04/11			
REV.	TECH.	IND.	DESCRIPTION
DATE DE MISSION			RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

SCEAUX



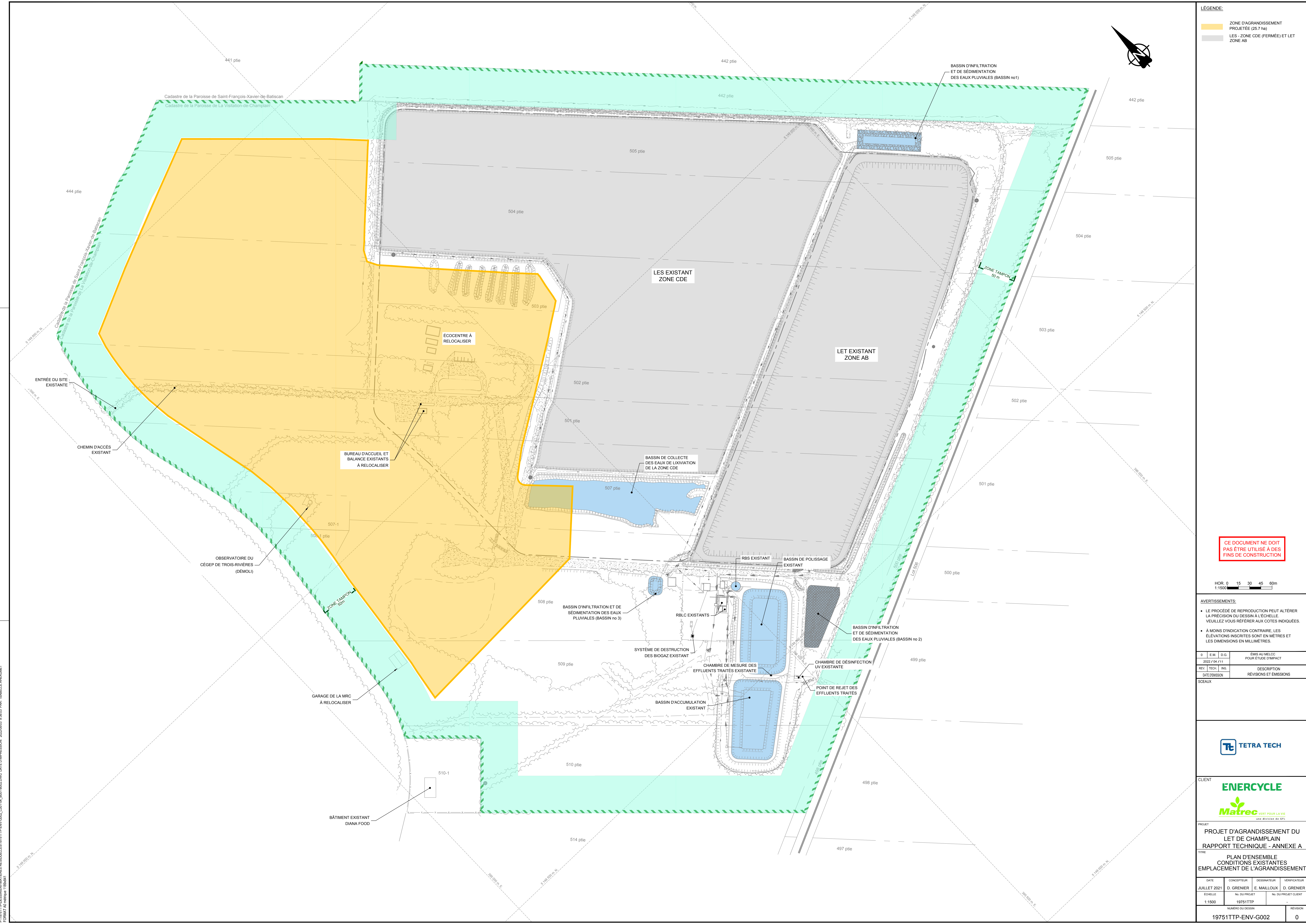
PROJET
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE CHAMPLAIN
RAPPORT TECHNIQUE - ANNEXE A

TITRE
PAGE LÉGENDE

DATE	CONCEPTEUR	DESSINATEUR	VÉRIFICATEUR
JUILLET 2021	D. GRENIER	E. MAILLOUX	D. GRENIER
ÉCHELLE	N° DU PROJET	N° DU PROJET CLIENT	
	19751TTP	-	

NUMÉRO DU DESSIN	RÉVISION
19751TTP-ENV-G001	0

P:\19751TTP\RESSIN\MATIERES RESIDUELLES\19751TTP-ENV-G002_C01-04_B01-9002.DWG DATE D'IMPRESSION: 2022/05/03 9:38:51 PAR: ISABELLE BREHIER
FORMAT: A0 métrique 1188x41



P:\19751TTP\RESSIN\MATIERES RESIDUELLES\19751TTP-ENV-C002_C01-04_B01-9002.DWG DATE D'IMPRESSION: 2025/03/03 0:36:53 PAR: ISABELLE BREHAIVE
FORMAT: A0 métrique 1188x41



LÉGENDE

- PENTE À RESPECTER
- CELLULES DES MATIÈRES RÉSIDUELLES (MR-X)
- CELLULES DES MATIÈRES FINES DE CRD (F-X)
- LES - ZONE CDE (FERMÉE) ET LET ZONE AB

NOTE

- UN ACCÈS DE NETTOYAGE SERA INSTALLÉ À L'EXTREMITÉ DE CHACUN DES DRAINS DE CAPTAGE PRIMAIRE.
- TOUS LES ACCÈS DE NETTOYAGE N'ONT PAS ÉTÉ MONTRES POUR NE PAS ALOURDIR LE PLAN.

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

HOR 0 15 30 45 60m
1:1500

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 ÉLEVATIONS INSCRITES SONT EN MÈTRES ET LES DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES.

0	E.M.	D.O.	ÉMS AU MELCC POUR ÉTUDE D'IMPACT
2022/04/11			
REV.	TECH.	IND.	DESCRIPTION
DATE DE MISSION			RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

SCEAUX



CLIENT

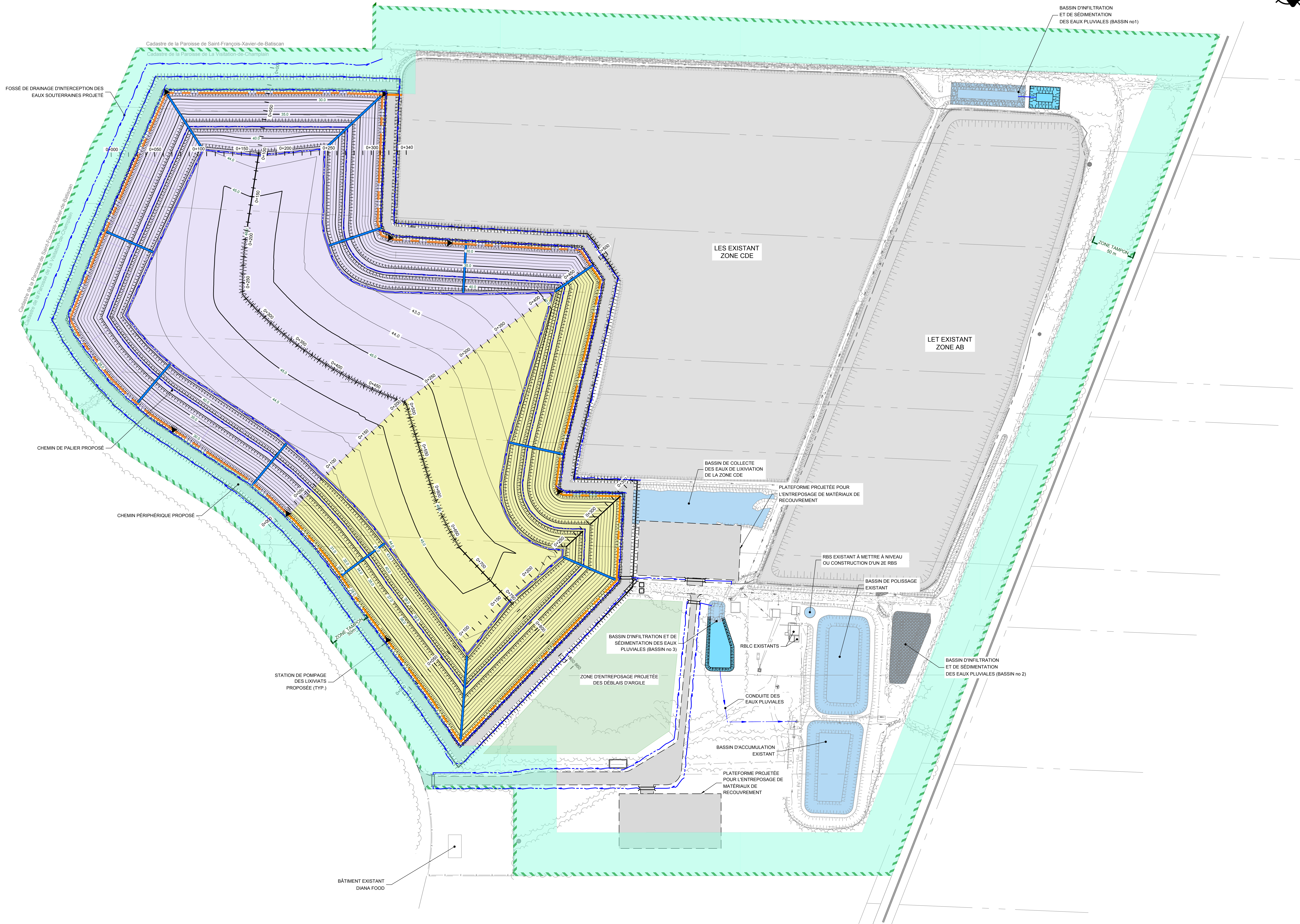
ENERGYCYCLE



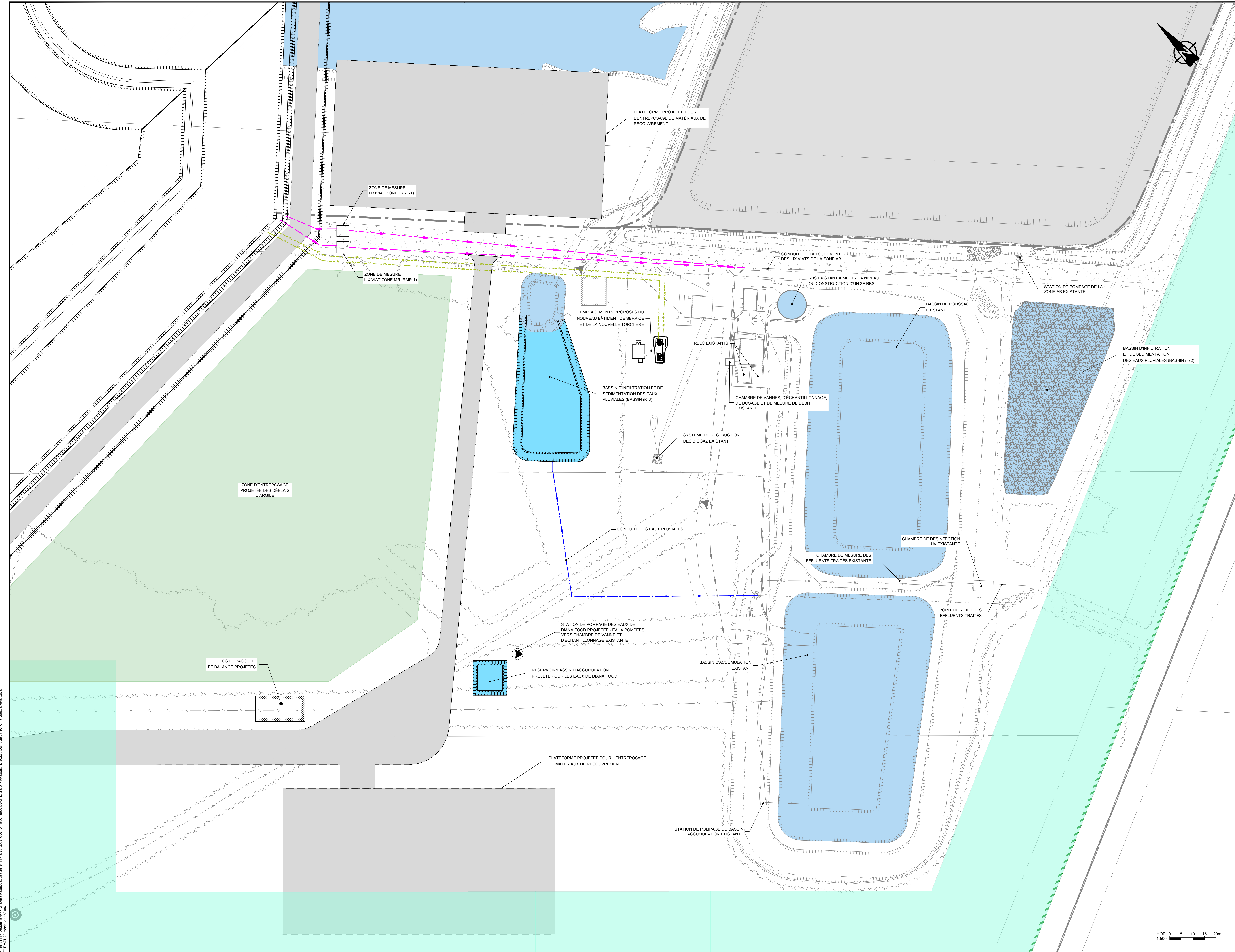
PROJET
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE CHAMPLAIN
RAPPORT TECHNIQUE - ANNEXE A
TITRE
PLAN D'ENSEMBLE
CONDITIONS PROJETÉES
FOND DE CELLULE

DATE	CONCEPTEUR	DESIGNATEUR	VERIFICATEUR
JANVIER 2022	D. GRENIER	E. MAILLOUX	D. GRENIER
ÉCHELLE	No DU PROJET	No DU PROJET CLIENT	
1:1500	19751TTP		
NUMERO DU DESSIN			RÉVISION
19751TTP-ENV-C001			0

P:\19751TTP\RESSIN\MATIERES RESIDUELLES\19751TTP-ENV-C002_C01-04_B01-8002.DWG DATE D'IMPRESSION : 2025/03/03 09:38 PAR : ISABELLE BREHIER
FORMAT : A0 métrique 1188x41



P:\19751TTP\RESSIN\MATIERES RESIDUELLES\19751TTP-ENV-C002_C01-04_B01-8002\JNG DATE EMPRESSION: 20220503 09:38 PAR: ISABELLE BREHAIVE
FORMAT: A0 métrique 1188x41



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

AVERTISSEMENTS:

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

0	E.M.	D.O.	ÉMISS AU MELCC POUR ÉTUDE D'IMPACT
2022/04/11			
REV.	TECH.	IND.	DESCRIPTION
DATE PERMIS			RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

SCEAUX



CLIENT

ENERGYCYCLE



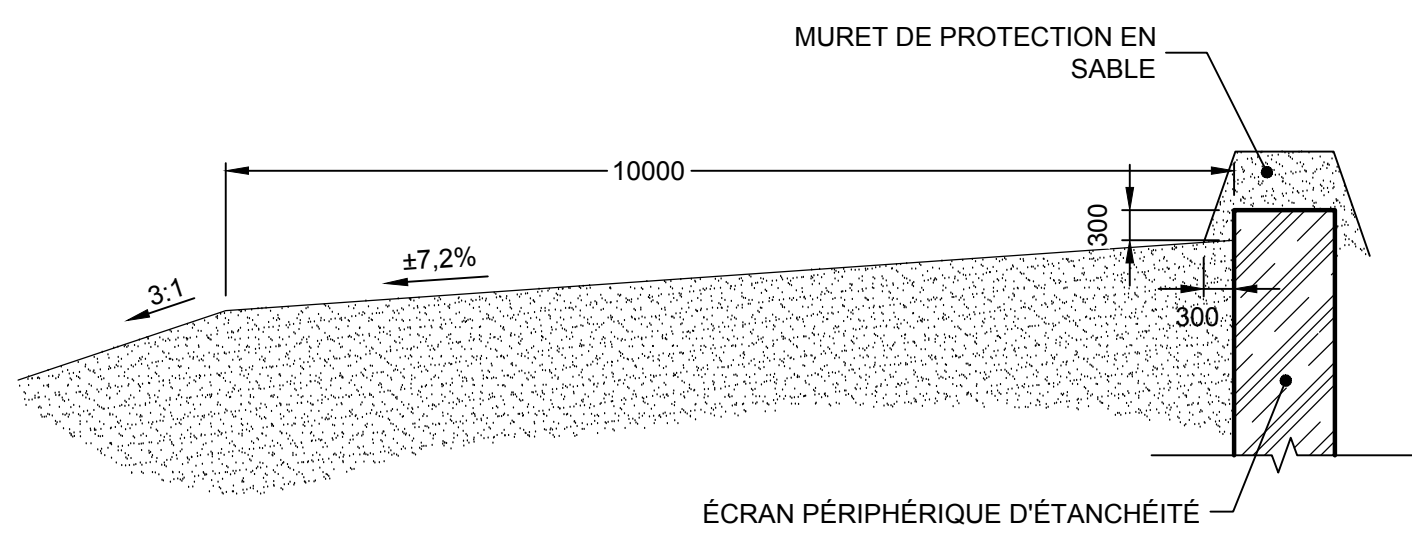
PROJET

PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE CHAMPLAIN
RAPPORT TECHNIQUE - ANNEXE A
TITRE
SYSTÈME DE DESTRUCTION DU BIOGAZ ET
SYSTÈME DE TRAITEMENT DU LIXIVIAT

DATE	CONCEPTEUR	DESIGNATEUR	VERIFICATEUR
JUILLET 2021	D. GRENIER	E. MAILLOUX	D. GRENIER
ÉCHELLE	No DU PROJET	No DU PROJET CLIENT	
1:500	19751TTP		
NUMERO DU DESSIN			RÉVISION

19751TTP-ENV-C004

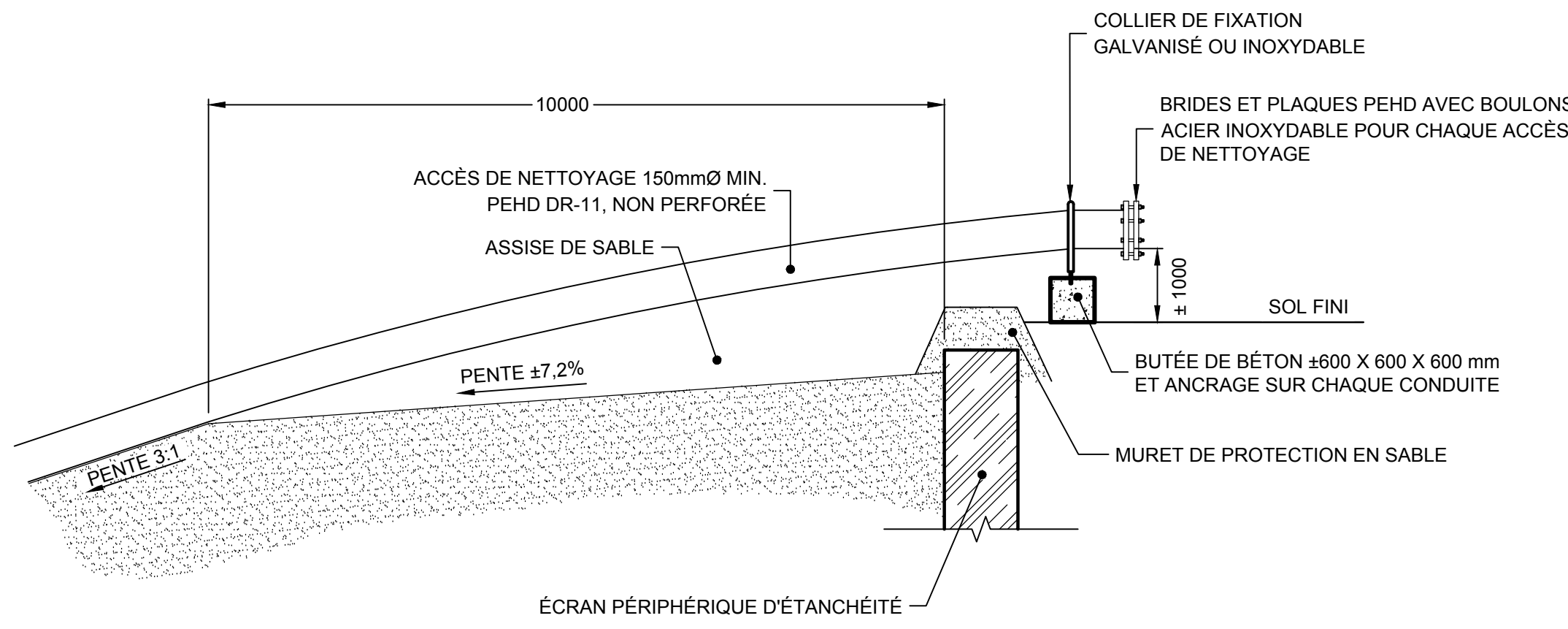
0



DÉTAIL TYPE
FOND, TABLETTE ET
ÉCRAN PÉRIPHÉRIQUE D'ÉTANCHÉITÉ

ÉCHELLE 1:75

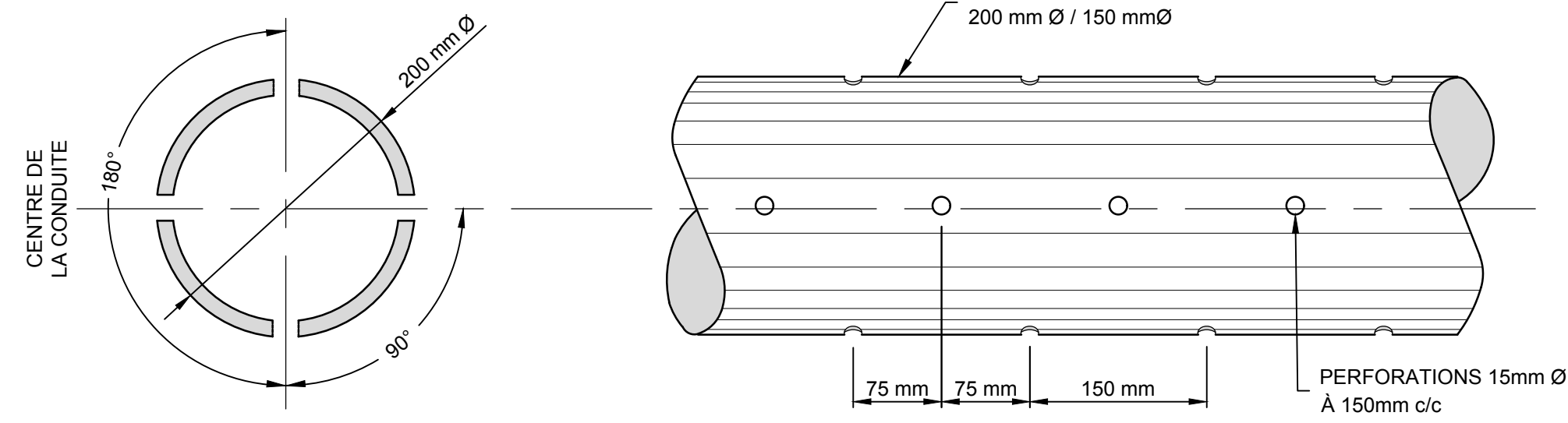
1



DÉTAIL TYPE
ACCÈS DE NETTOYAGE

ÉCHELLE 1:75

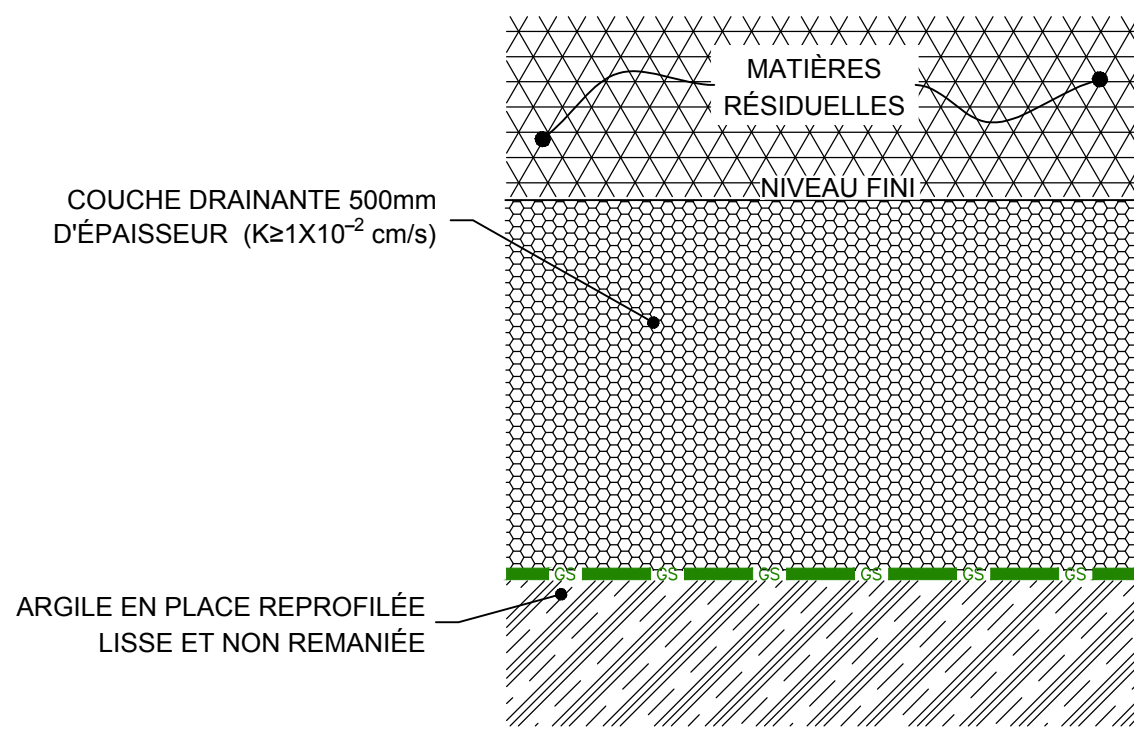
2



DÉTAIL TYPE
SCHÉMA DE PERFORATION DES CONDUITES

ÉCHELLE 1:5

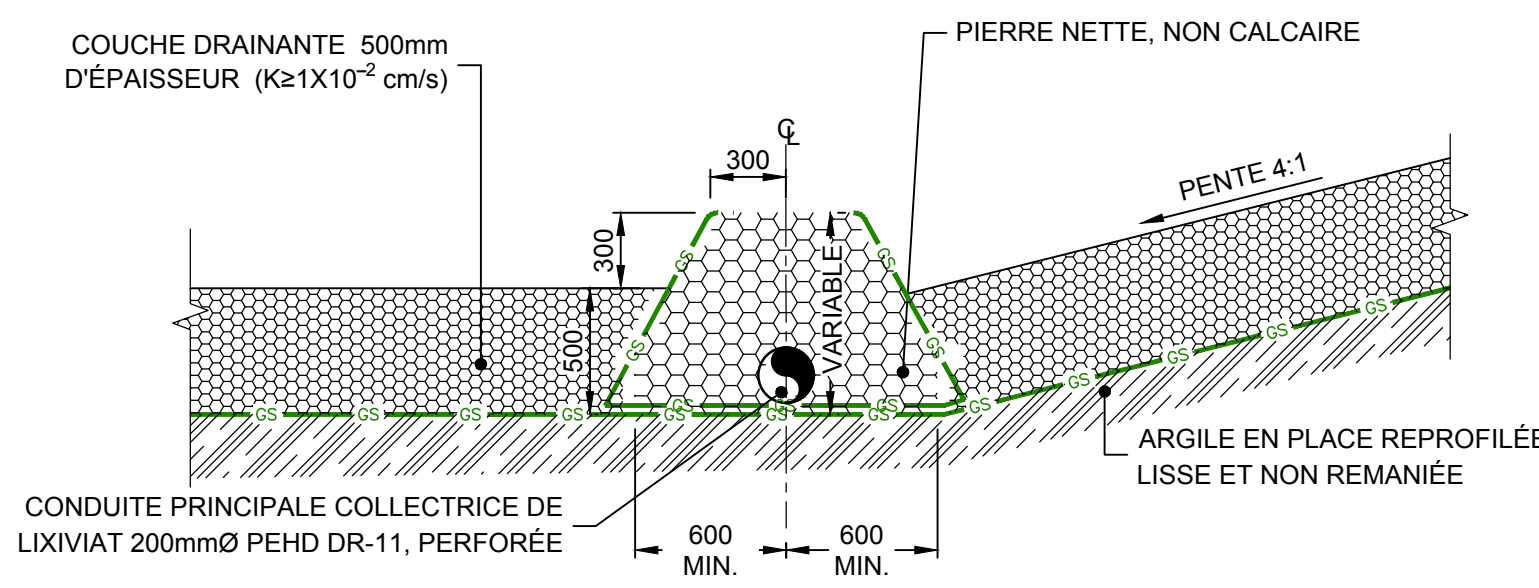
3



DÉTAIL TYPE
FOND DE CELLULE

ÉCHELLE 1:10

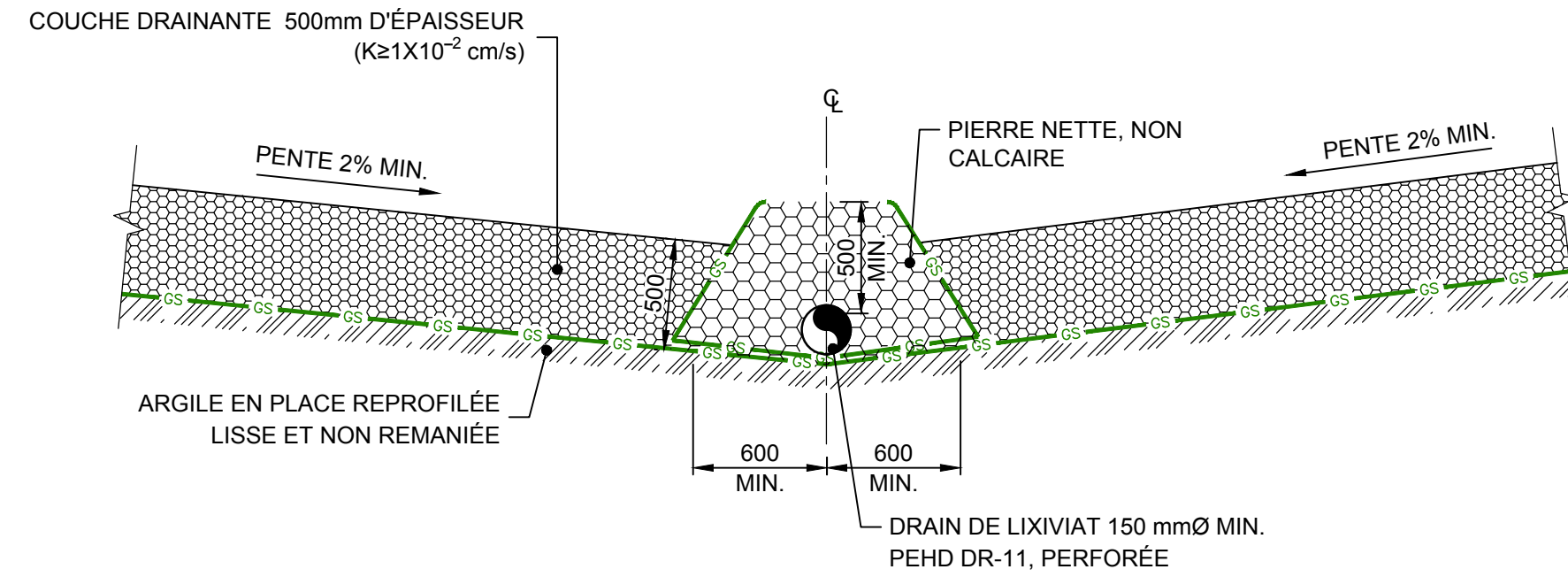
4



DÉTAIL TYPE
CONDUITE PRINCIPALE DE
COLLECTE DU LIXIVIAT

ÉCHELLE 1:30

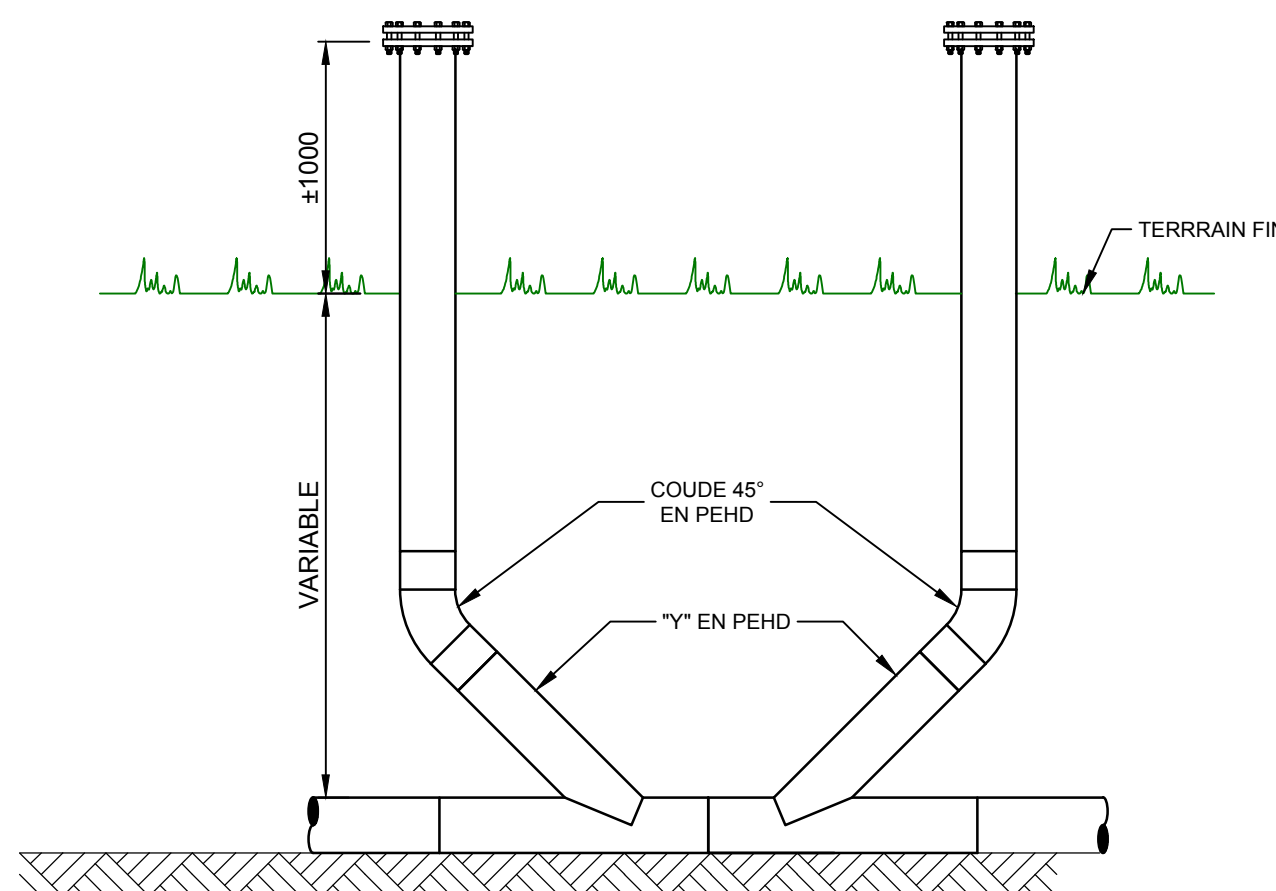
5



DÉTAIL TYPE
DRAIN DE LIXIVIAT

ÉCHELLE 1:30

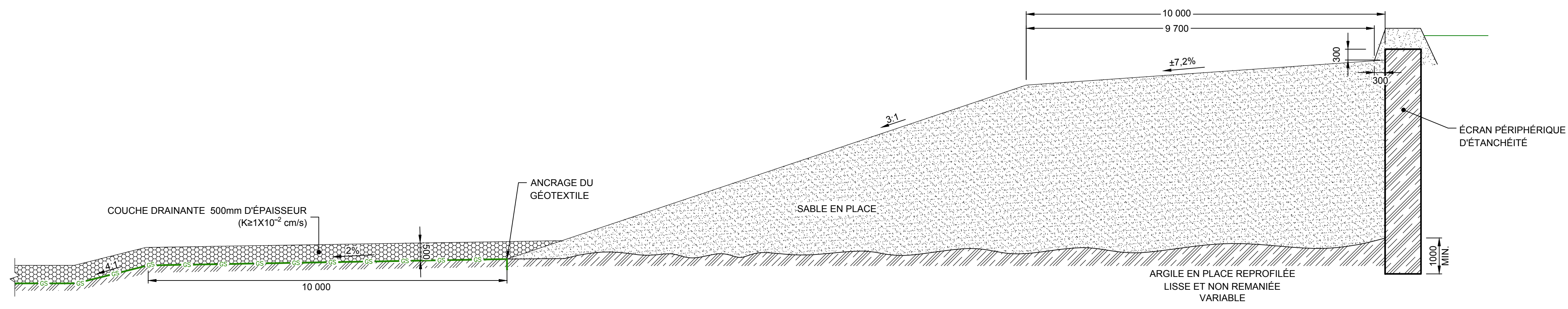
6



DÉTAIL TYPE
ACCÈS DE NETTOYAGE DOUBLE
CONDUITE DE REFOULEMENT DES LIXIVIATS

ÉCHELLE 1:30

7



DÉTAIL TYPE
PROFIL D'EXCAVATION ET GÉOTEXTILE

ÉCHELLE 1:75

8

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

HOR. 0

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 ÉLEVATIONS INSCRITES SONT EN MÈTRES ET LES DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES.

0	E.M.	D.O.	ÉMIS AU MELCC POUR ÉTUDE D'IMPACT
2022/04/11			
REV.	TECH.	IND.	DESCRIPTION
DATE DE MISE EN ŒUVRE			RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

SCEAUX

TETRA TECH

CLIENT

ENERGYCYCLE

Matrec
VERT POUR L'AVANCEMENT DE LA GESTION DES DÉCHETS

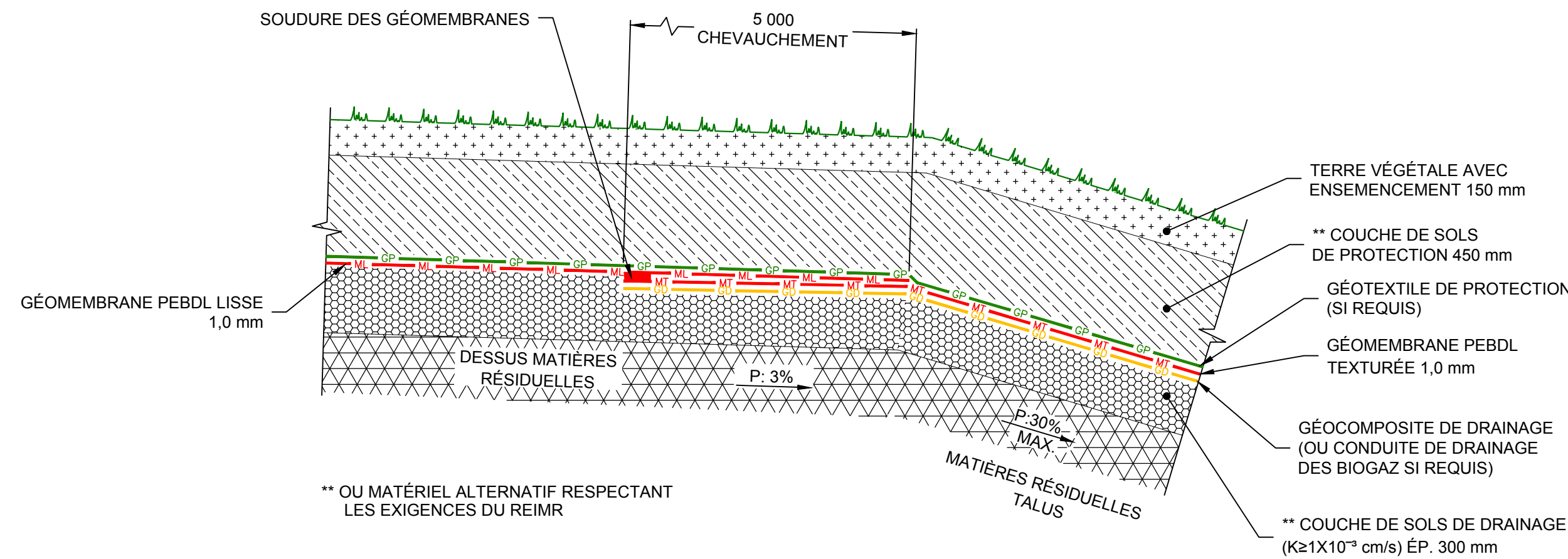
PROJET
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU
LET DE CHAMPLAIN
RAPPORT TECHNIQUE - ANNEXE A

TITRE

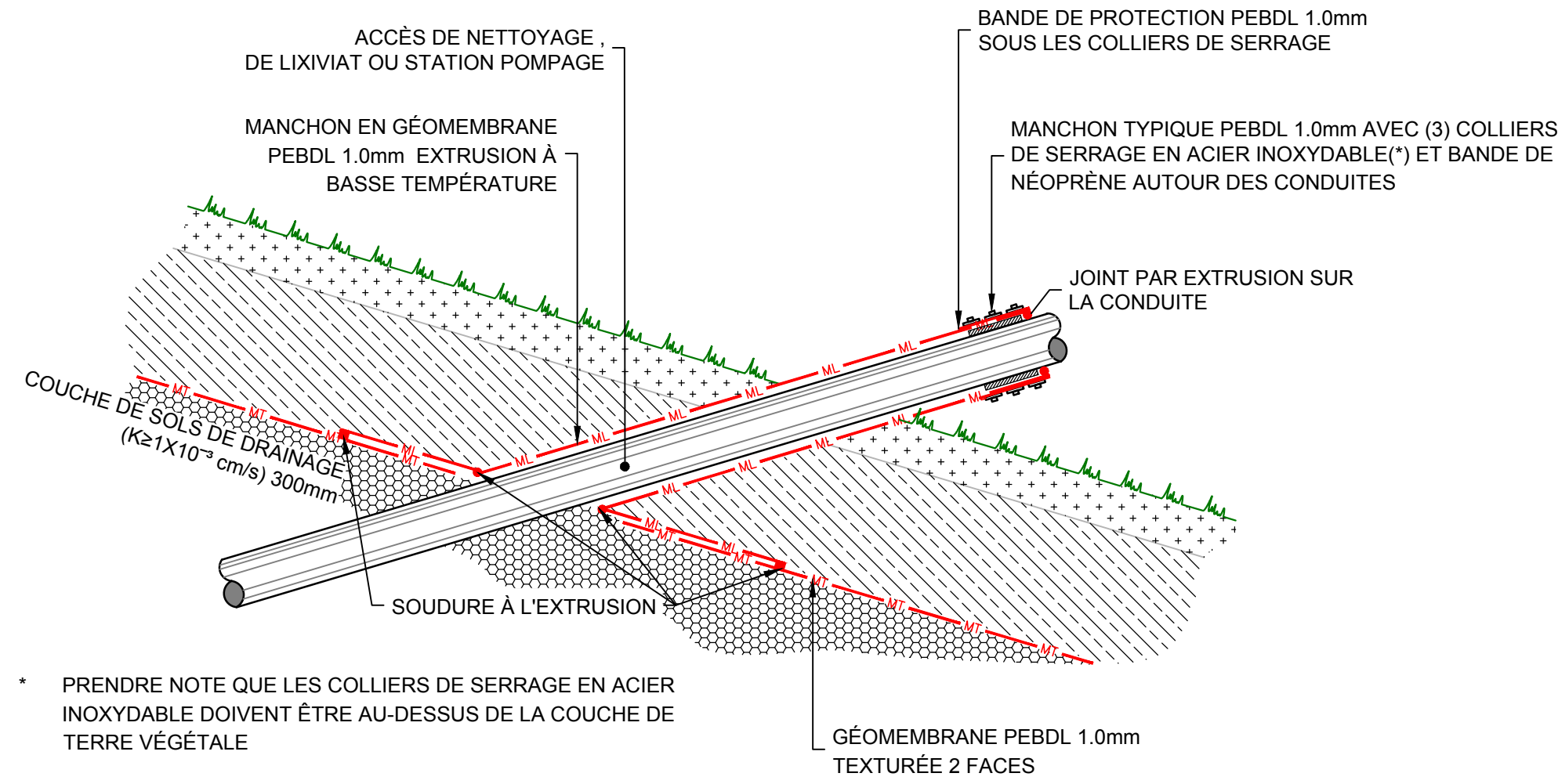
DÉTAILS TYPE

date	conçu	dessiné	approuvé
JUILLET 2021	D. GRENIER	I. RHEAUME	D. GRENIER
échelle	projet consultant	projet client	
INDIQUÉE	19751TTP	-	

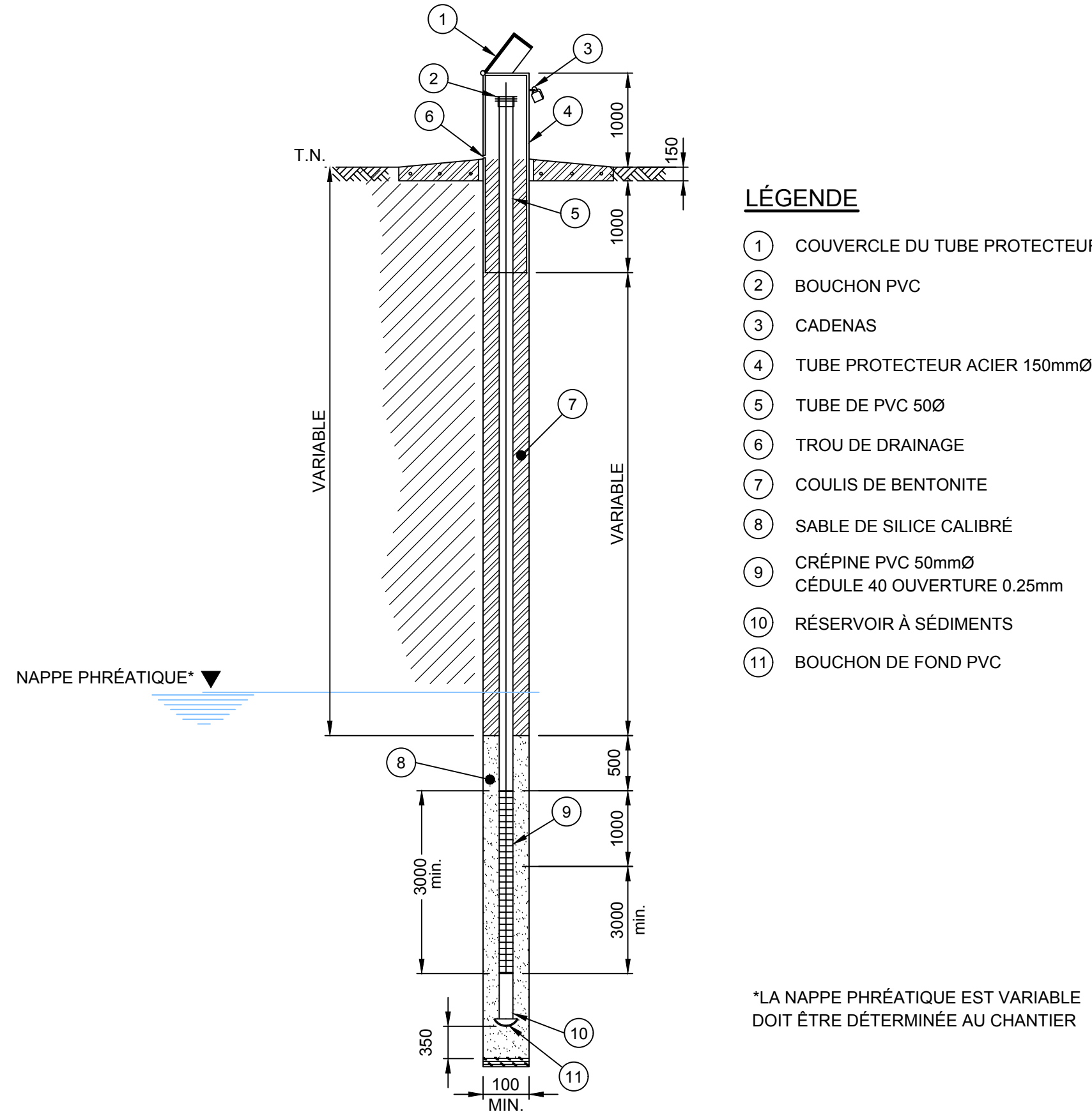
dessin numéro	révision
19751TTP-ENV-C005	0



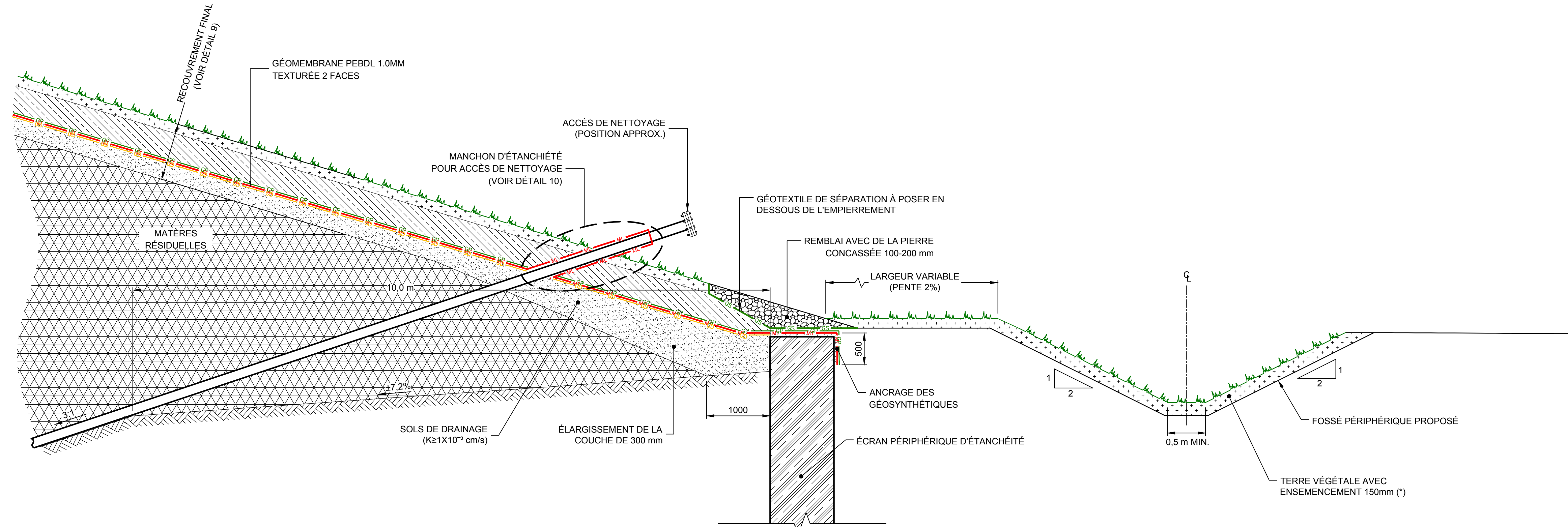
DÉTAIL TYPE
RECOUVREMENT FINAL



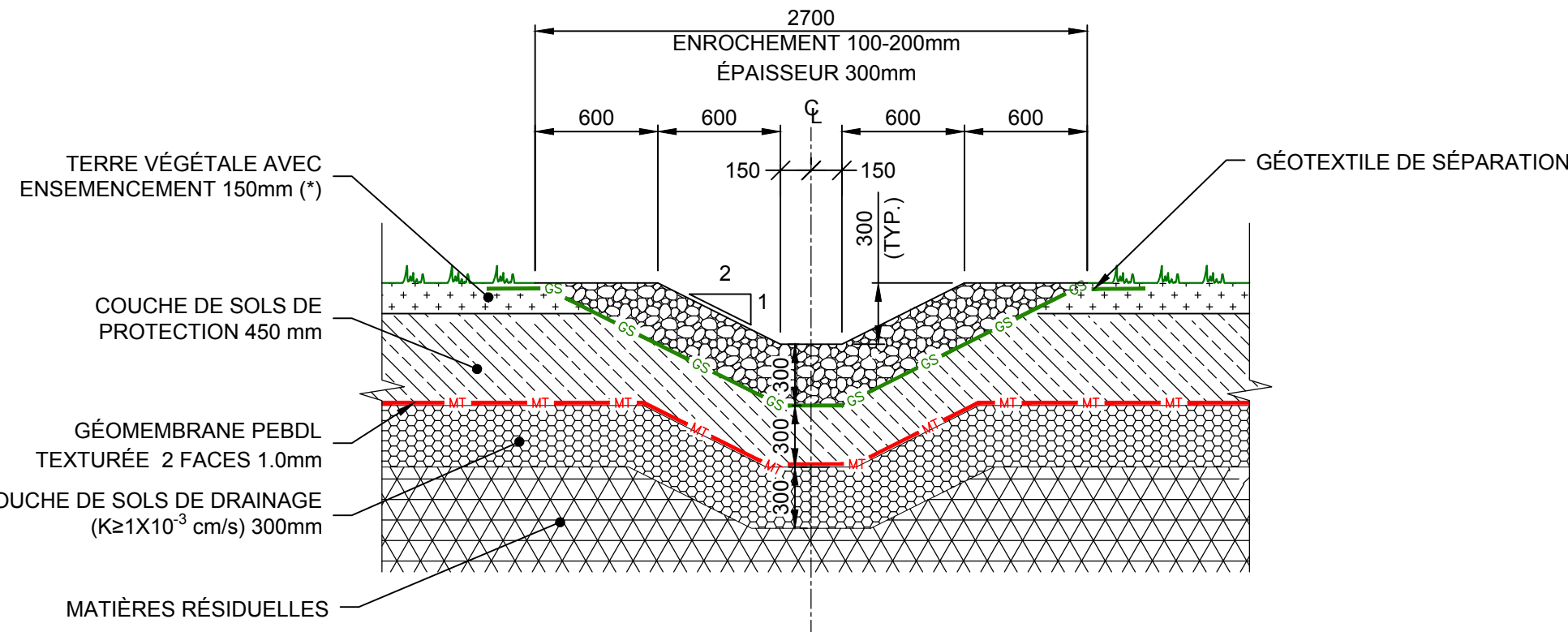
DÉTAIL TYPE
MANCHON D'ÉTANCHÉITÉ POUR ACCÈS
DE NETTOYAGE



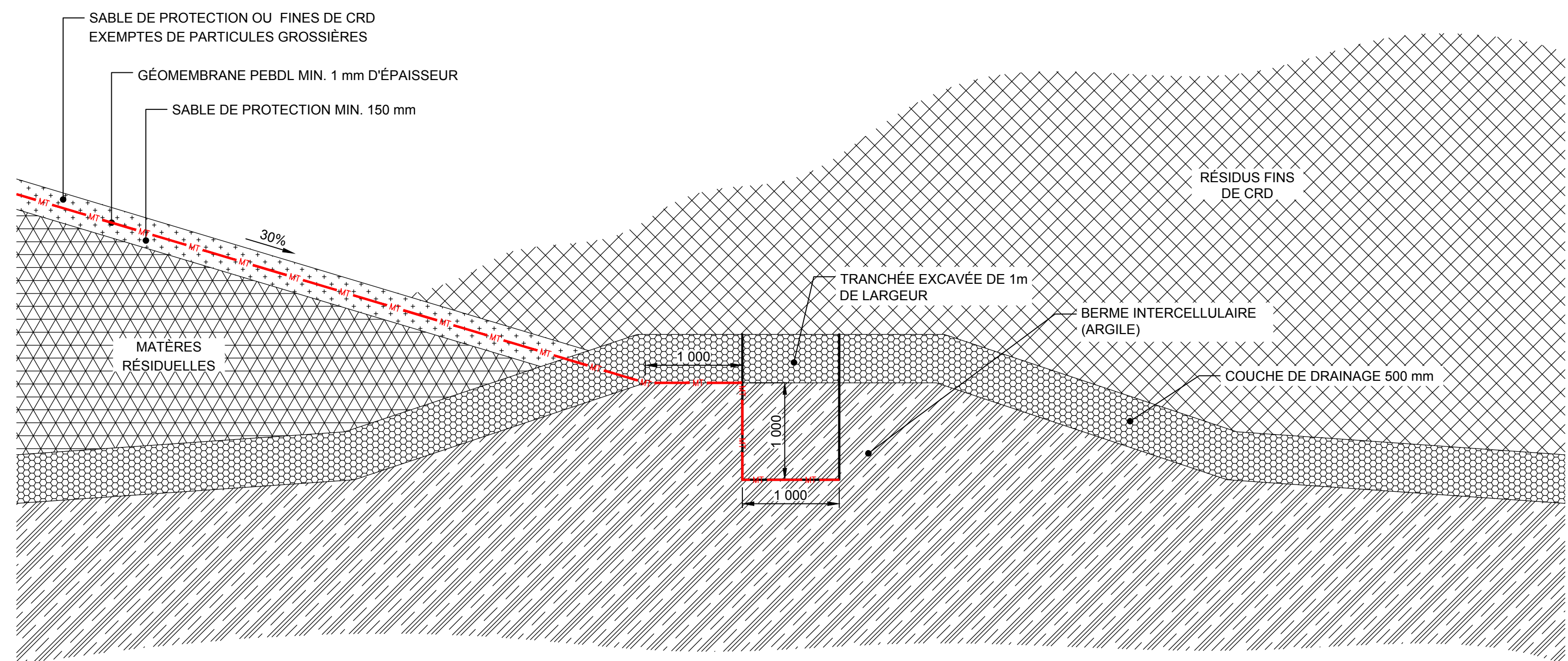
DÉTAIL TYPE
PUITS DE CONTRÔLE DES EAUX SOUTERRAINES



DÉTAIL TYPE
RECOUVREMENT FINAL, ÉCRAN
PÉRIPHÉRIQUE D'ÉTANCHÉITÉ, CLÉ D'ANCRAGE
DES GÉOSYNTHÉTIQUES



DÉTAIL TYPE
DESCENTE PLUVIALE



DÉTAIL TYPE
SÉPARATION ENTRE LES MATIÈRES
RÉSIDUELLES ET LES RÉSIDUS FINS DE CRD

HOR. 0

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

AVERTISSEMENTS:

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

0	E.M.	D.O.	ÉMS AU MELCC POUR ÉTUDE D'IMPACT
REV.	TECH.	IND.	DESCRIPTION
DATE	ÉMISSION	RÉVISIONS	ET ÉMISSIONS

SCEAUX

TETRA TECH

CLIENT

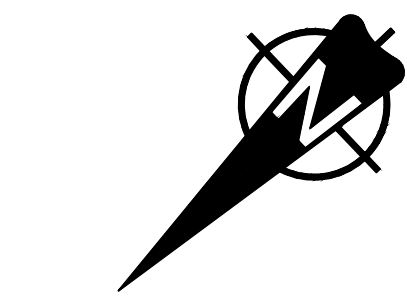
ENERGYCYCLE

Matrec

PROJET
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU
LET DE CHAMPLAIN
RAPPORT TECHNIQUE - ANNEXE A

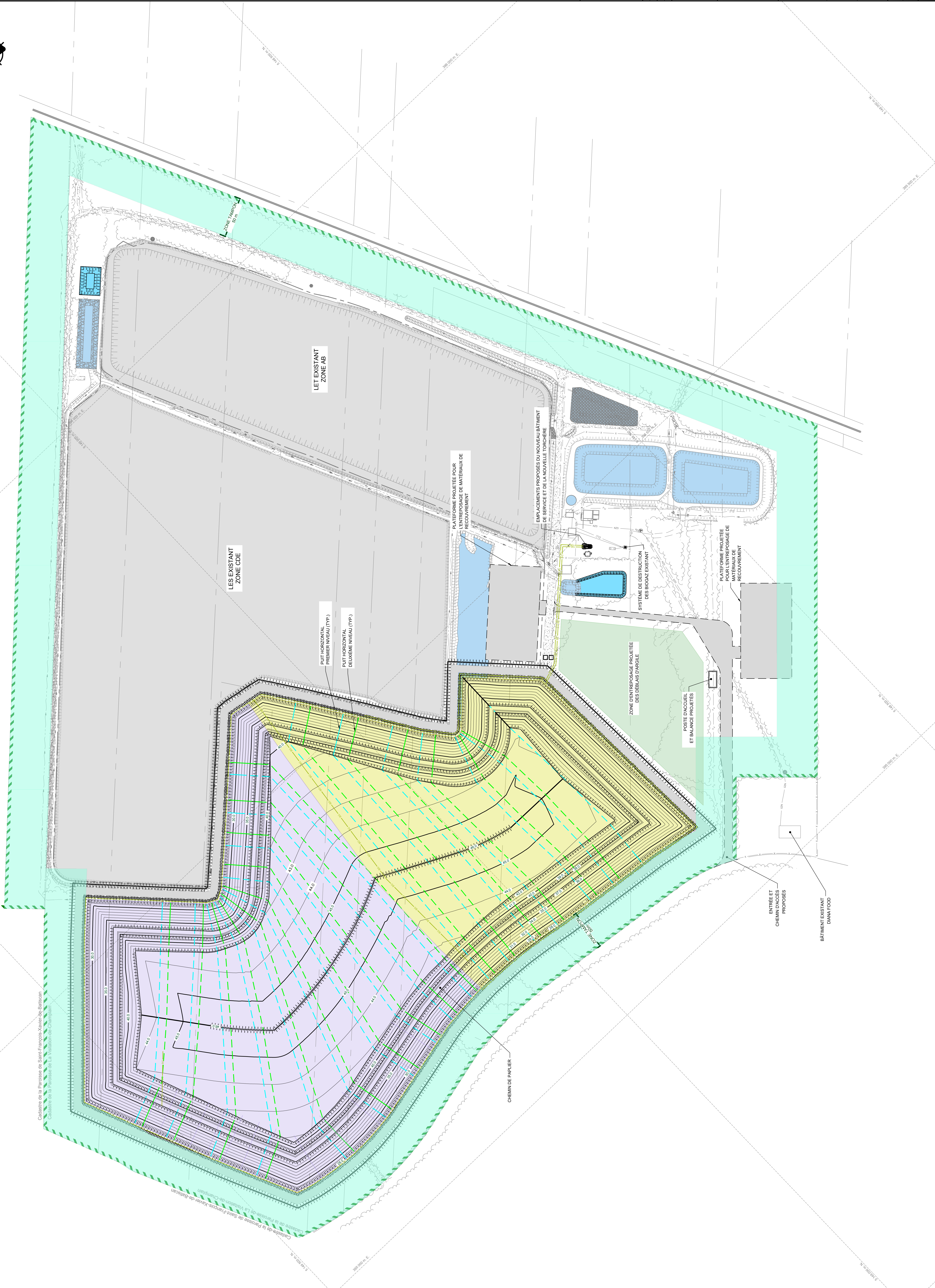
TITRE
DÉTAILS TYPE

date	conçu	dessiné	approuvé
JUILLET 2021	D. GRENIER	I. RHEAUME	D. GRENIER
échelle	projet consultant	projet client	
INDIQUÉE	19751TTP	-	
dessin numéro	19751TTP-ENV-C006	révision	0



LEGENDE

- CELLULES DES MATIERES RESIDUELLES (MR-X)
- CELLULES DES MATIERES FINES DE CRD (F-X)
- LES - ZONE CDE (FERMEE) ET LET
- ZONE AS



CE DOCUMENT NE DOIT PAS ETRE UTILISE A DES FINS DE CONSTRUCTION

NOR 0 15 30 45 60m
1:1500

AVERTISSEMENTS:

- LE PROCEDE DE REPRODUCTION PEUT ALTERER LA PRECISION DU DESSIN A L'ECHELLE. VEUILLEZ VOUS REFERER AUX COTES INDIQUEES.
- A MOINS D'INDICATION CONTRAIRE, LES ELEVATIONS INSCRITES SONT EN METRES ET LES DIMENSIONS EN MILLIMETRES.

O	L	E	G	S	E
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40	41
42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53
54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65
66	67	68	69	70	71
72	73	74	75	76	77
78	79	80	81	82	83
84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95
96	97	98	99	100	101
102	103	104	105	106	107
108	109	110	111	112	113
114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125
126	127	128	129	130	131
132	133	134	135	136	137
138	139	140	141	142	143
144	145	146	147	148	149
150	151	152	153	154	155
156	157	158	159	160	161
162	163	164	165	166	167
168	169	170	171	172	173
174	175	176	177	178	179
180	181	182	183	184	185
186	187	188	189	190	191
192	193	194	195	196	197
198	199	200	201	202	203
204	205	206	207	208	209
210	211	212	213	214	215
216	217	218	219	220	221
222	223	224	225	226	227
228	229	230	231	232	233
234	235	236	237	238	239
240	241	242	243	244	245
246	247	248	249	250	251
252	253	254	255	256	257
258	259	260	261	262	263
264	265	266	267	268	269
270	271	272	273	274	275
276	277	278	279	280	281
282	283	284	285	286	287
288	289	290	291	292	293
294	295	296	297	298	299
300	301	302	303	304	305
306	307	308	309	310	311
312	313	314	315	316	317
318	319	320	321	322	323
324	325	326	327	328	329
330	331	332	333	334	335
336	337	338	339	340	341
342	343	344	345	346	347
348	349	350	351	352	353
354	355	356	357	358	359
360	361	362	363	364	365
366	367	368	369	370	371
372	373	374	375	376	377
378	379	380	381	382	383
384	385	386	387	388	389
390	391	392	393	394	395
396	397	398	399	400	401
402	403	404	405	406	407
408	409	410	411	412	413
414	415	416	417	418	419
420	421	422	423	424	425
426	427	428	429	430	431
432	433	434	435	436	437
438	439	440	441	442	443
444	445	446	447	448	449
450	451	452	453	454	455
456	457	458	459	460	461
462	463	464	465	466	467
468	469	470	471	472	473
474	475	476	477	478	479
480	481	482	483	484	485
486	487	488	489	490	491
492	493	494	495	496	497
498	499	500	501	502	503
504	505	506	507	508	509
510	511	512	513	514	515
516	517	518	519	520	521
522	523	524	525	526	527
528	529	530	531	532	533
534	535	536	537	538	539
540	541	542	543	544	545
546	547	548	549	550	551
552	553	554	555	556	557
558	559	560	561	562	563
564	565	566	567	568	569
570	571	572	573	574	575
576	577	578	579	580	581
582	583	584	585	586	587
588	589	590	591	592	593
594	595	596	597	598	599
600	601	602	603	604	605
606	607	608	609	610	611
612	613	614	615	616	617
618	619	620	621	622	623
624	625	626	627	628	629
630	631	632	633	634	635
636	637	638	639	640	641
642	643	644	645	646	647
648	649	650	651	652	653
654	655	656	657	658	659
660	661	662	663	664	665
666	667	668	669	670	671
672	673	674	675	676	677
678	679	680	681	682	683
684	685	686	687	688	689
690	691	692	693	694	695
696	697	698	699	700	701
702	703	704	705	706	707
708	709	710	711	712	713
714	715	716	717	718	719
720	721	722	723	724	725
726	727	728	729	730	731
732	733	734	735	736	737
738	739	740	741	742	743
744	745	746	747	748	749
750	751	752	753	754	755
756	757	758	759	760	761
762	763	764	765	766	767
768	769	770	771	772	773
774	775	776	777	778	779
780	781	782	783	784	785
786	787	788	789	790	791
792	793	794	795	796	797
798	799	800	801	802	803
804	805	806	807	808	809
810	811	812	813	814	815
816	817	818	819	820	821
822	823	824	825	826	827
828	829	830	831	832	833
834	835	836	837	838	839
840	841	842	843	844	845
846	847	848	849	850	851
852	853	854	855	856	857
858	859	860	861	862	863
864	865	866	867	868	869
870	871	872	873	874	875
876	877	878	879	880	881
882	883	884	885	886	887
888	889	890	891	892	893
894	895	896	897	898	899
900	901	902	903	904	905
906	907	908	909	910	911
912	913	914	915	916	917
918	919	920	921	922	923
924	925	926	927	928	929
930	931	932	933	934	935
936	937	938	939	940	941
942	943	944	945	946	947
948	949	950	951	952	953
954	955	956	957	958	959
960	961	962	963	964	965
966	967	968	969	970	971
972	973	974	975	976	977
978	979	980	981	982	983
984	985	986	987	988	989
990	991	992	993	994	995
996	997	998	999	1000	1001

TETRA TECH

ENERGYCYCLE

Matrec

PROJET D'AGRANDISSEMENT DU
LET DE CHAMPLAIN
RAPPORT TECHNIQUE - ANNEXE A
RESEAU HORIZONTAL DE CAPPAGE
DES BACS
VUE EN PLAN

DATE	CONCEPTEUR	RESEAU	VERIFICATEUR
JUILLET 2021	D. GRENIER	E. MAILLOUX	D. GRENIER
ECHELLE	NO. DU PROJET	NO. DU PROJET CLIENT	REVISION
1:1500	19751TTP	19751TTP	
NUMERO D'ORDRE			

19751TTP-ENV-B001

0



CELLULES DES MATIÈRES RÉSIDUELLES (MR-X)

CELLULES DES MATIÈRES FINES DE CRD (F-X)

LES - ZONE CDE (FERMÉE) ET LET ZONE AB

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 ÉLEVATIONS INSCRITES SONT EN MÈTRES ET LES DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES.

0	E.M.	D.G.	ÉMIS AU MELCC POUR ÉTUDE D'IMPACT
2022 / 04 / 11			
REV.	TECH.	ING.	DESCRIPTION RÉVISIONS ET ÉMISSIONS
DATE D'ÉMISSION			



CLIENT **ENERGYCYCLE**



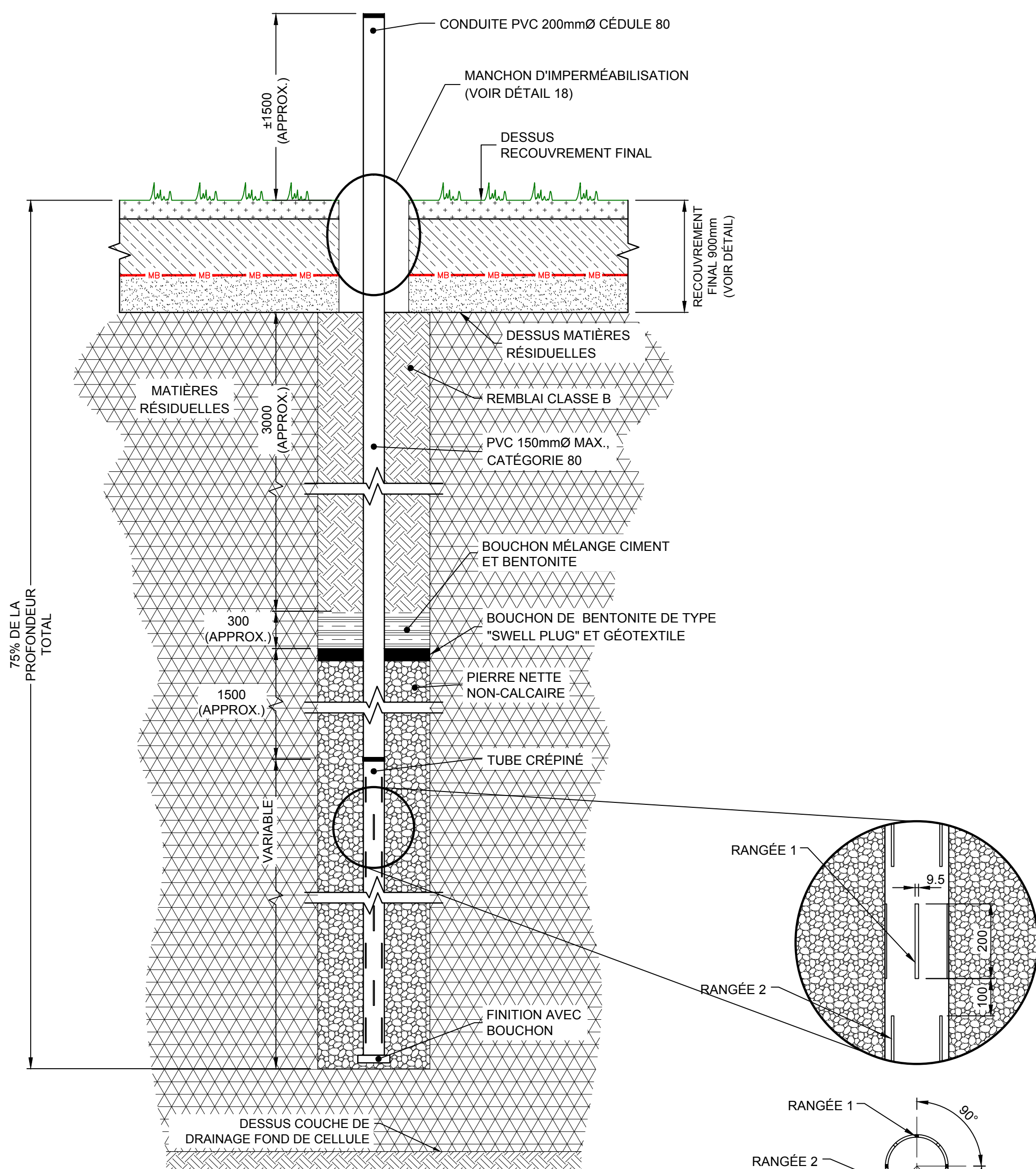
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU
LET DE CHAMPLAIN
RAPPORT TECHNIQUE - ANNEXE A

RÉSEAU VERTICAL DE CAPTAGE
DES BIOGAZ
VUE EN PLAN

DATE	CONCEPTEUR	DESSINATEUR	VÉRIFICATEUR
JUILLET 2021	D. GRENIER	I. RHEAUME	D. GRENIER
ÉCHELLE	No. DU PROJET	No. DU PROJET CLIENT	
1:1500	19751TTP	-	

NUMÉRO DU DESSIN

RÉVISION

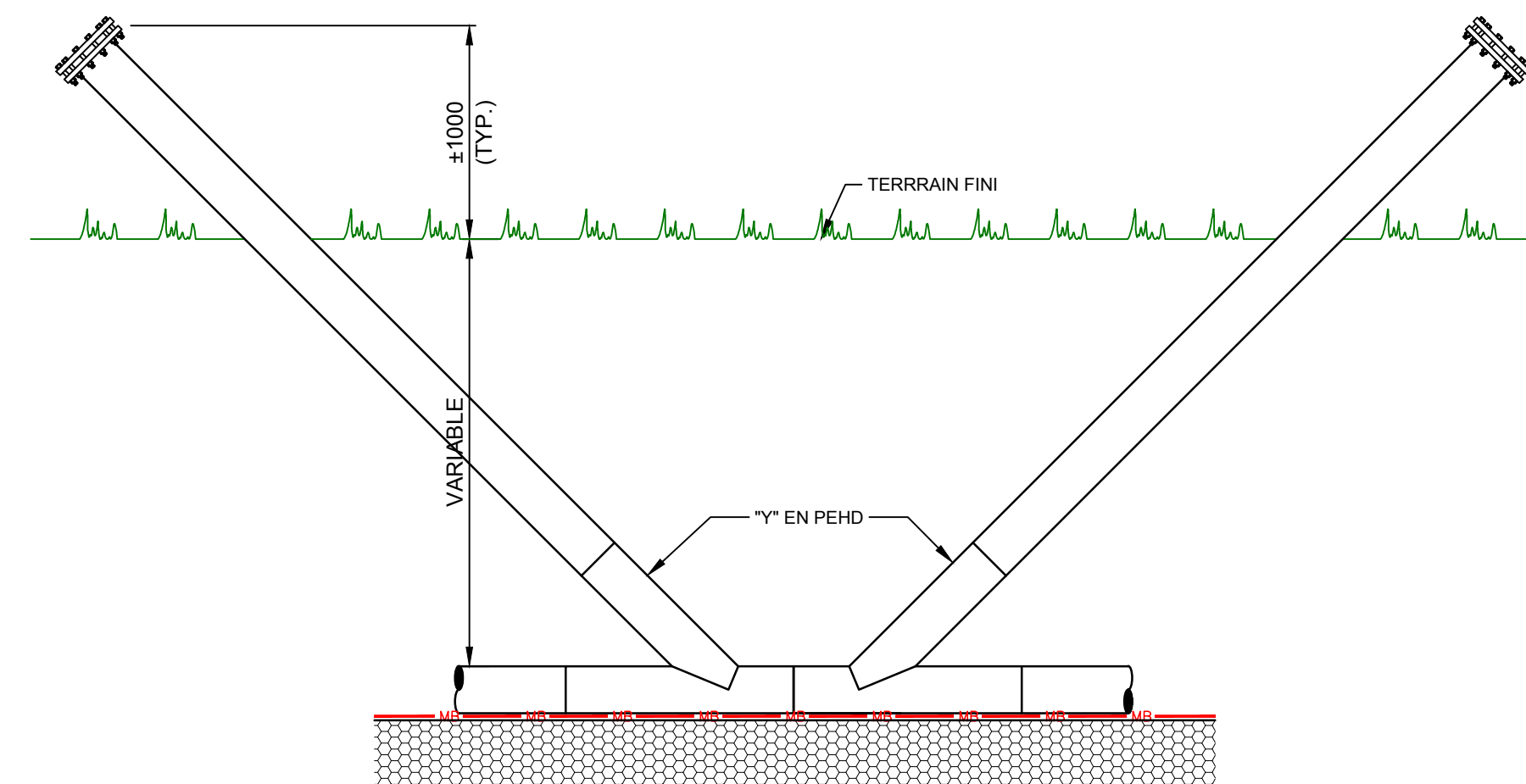


DÉTAIL TYPE
PUITS VERTICAL SIMPLE DE
CAPTAGE DU BIOGAZ

ÉCHELLE 1:30

16

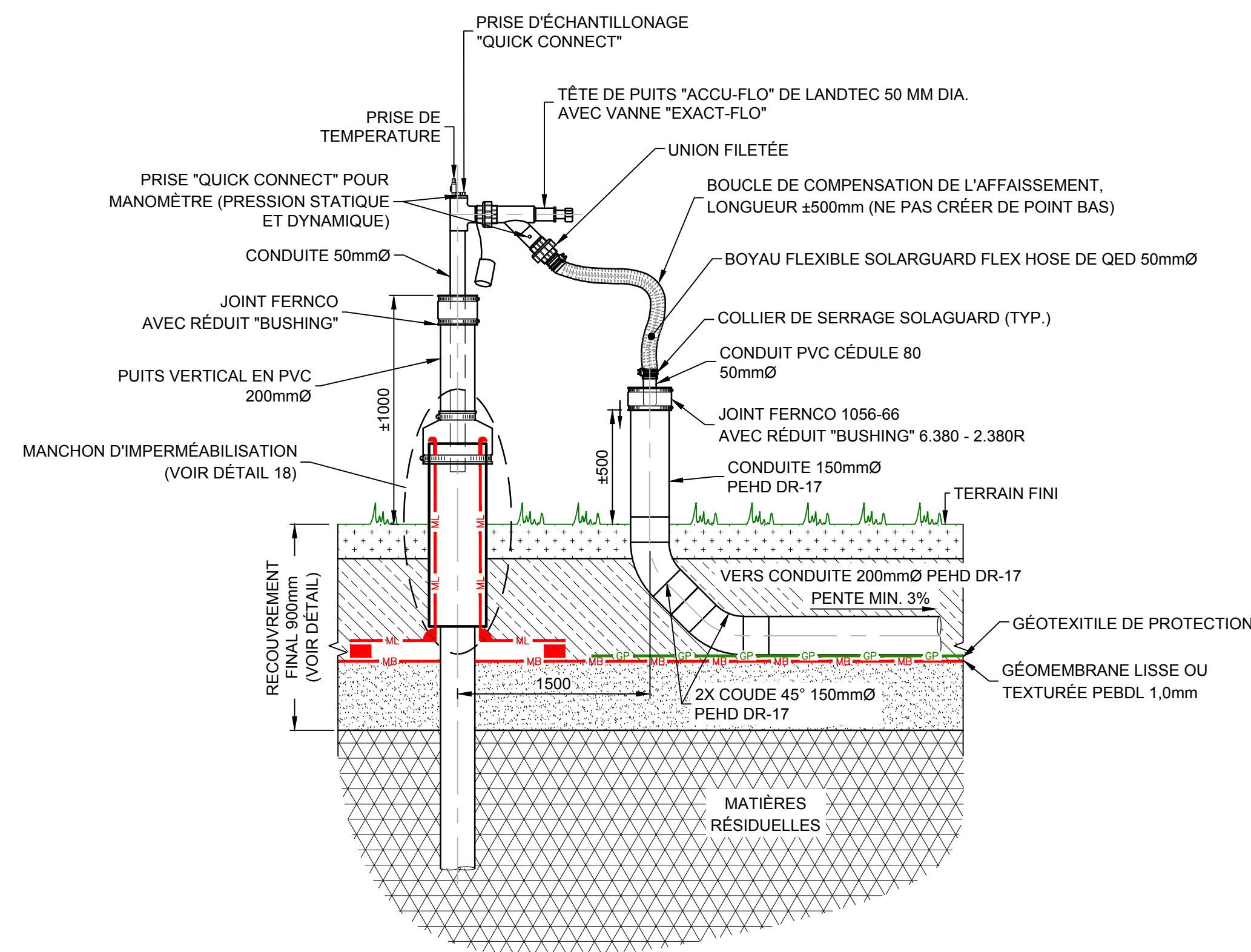
DÉTAIL DES OUVERTURES
ÉCHELLE 1:10



DÉTAIL TYPE
ACCÈS D'ENTRETIEN ET D'INSPECTION
(DOUBLE)

ÉCHELLE 1:30

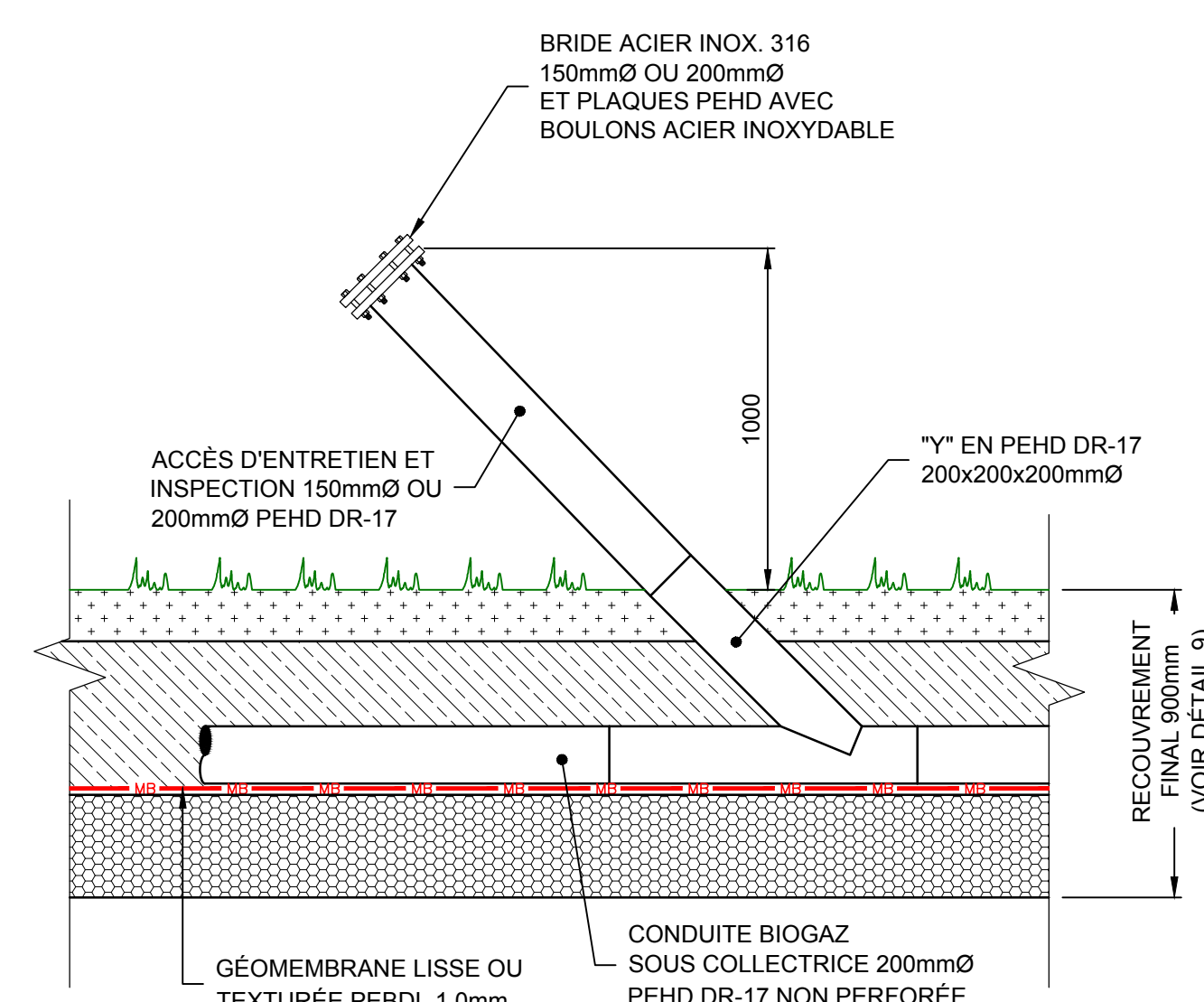
21



DÉTAIL TYPE
INSTALLATION TÊTES DE PUIES 50mmØ

ÉCHELLE 1:20

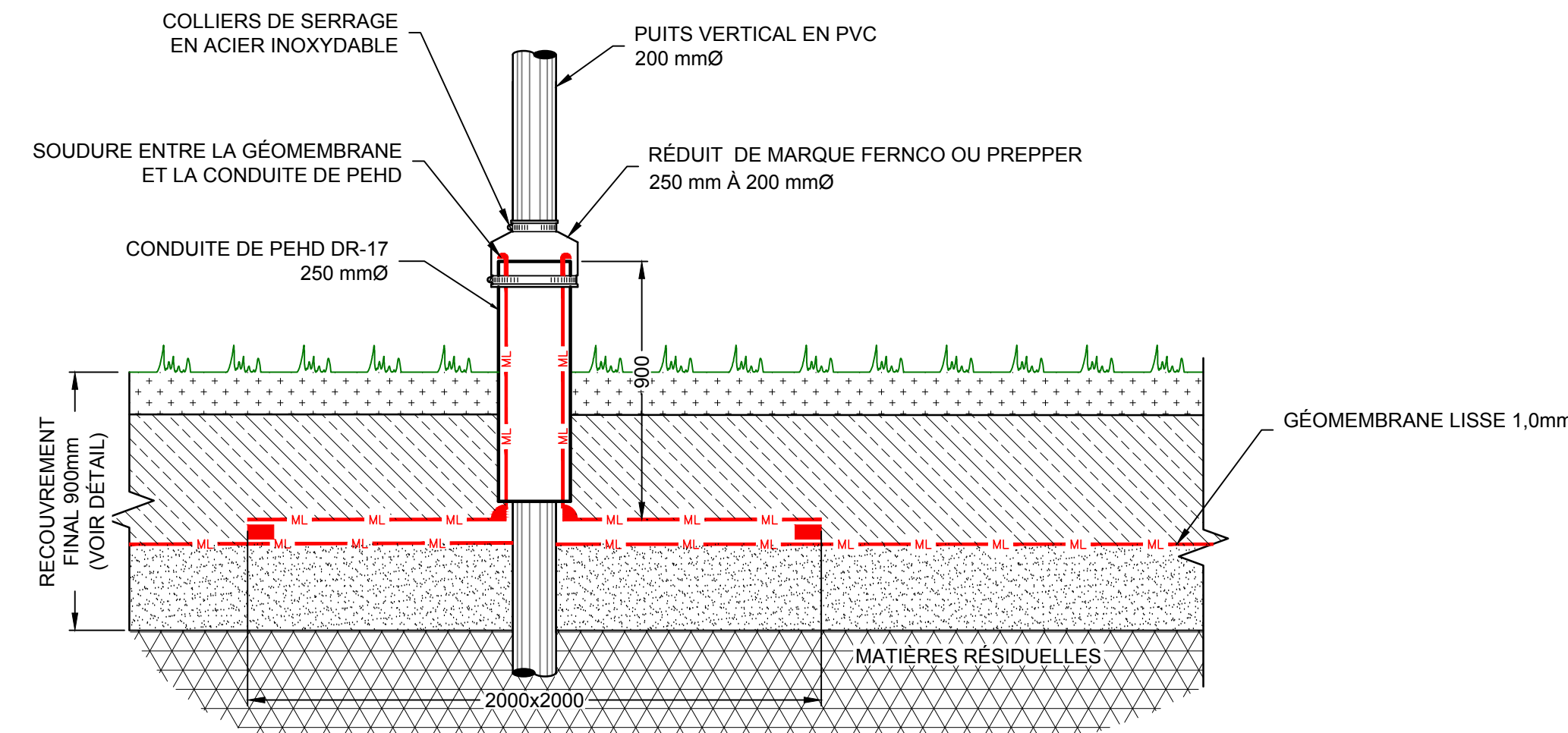
17



DÉTAIL TYPE
ACCÈS D'ENTRETIEN ET D'INSPECTION
(SIMPLE)

ÉCHELLE 1:20

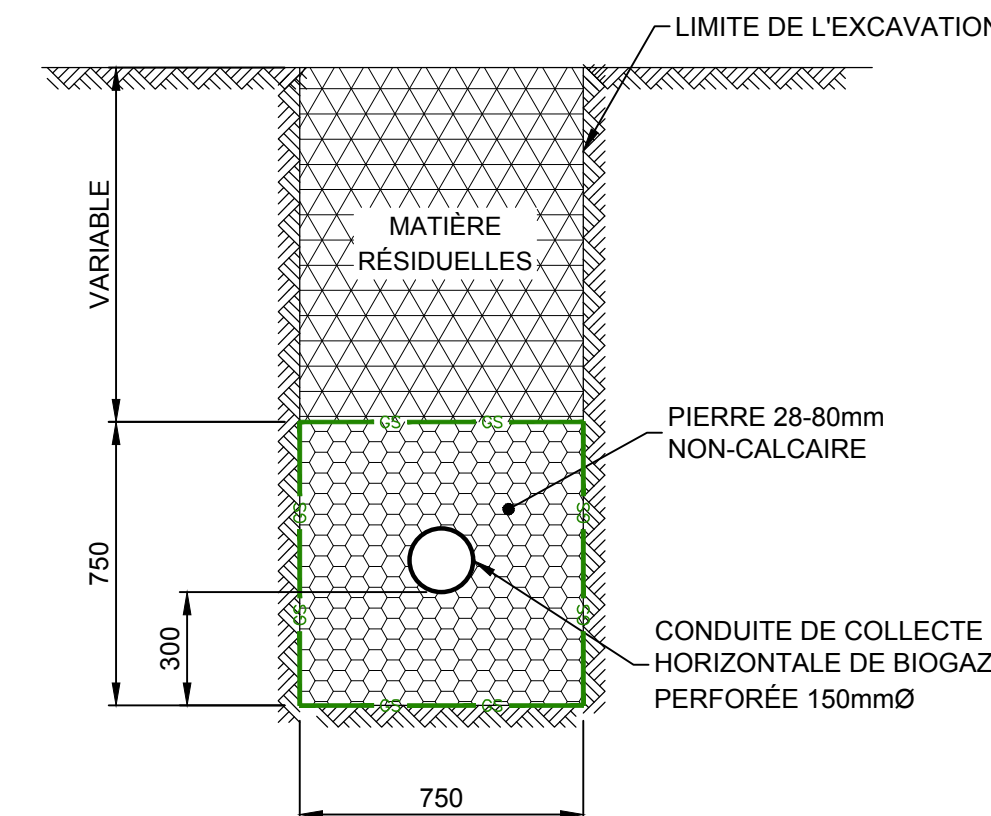
19



DÉTAIL TYPE
MANCHON D'ÉTANCHÉITÉ
PUITS VERTICAUX DE BIOGAZ
ET CONDUITES EXISTANTES

ÉCHELLE 1:20

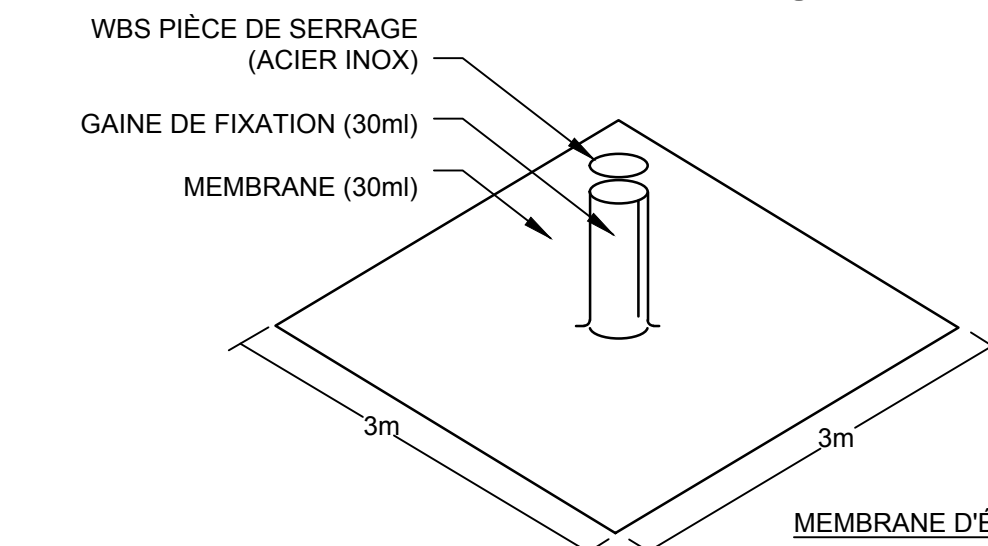
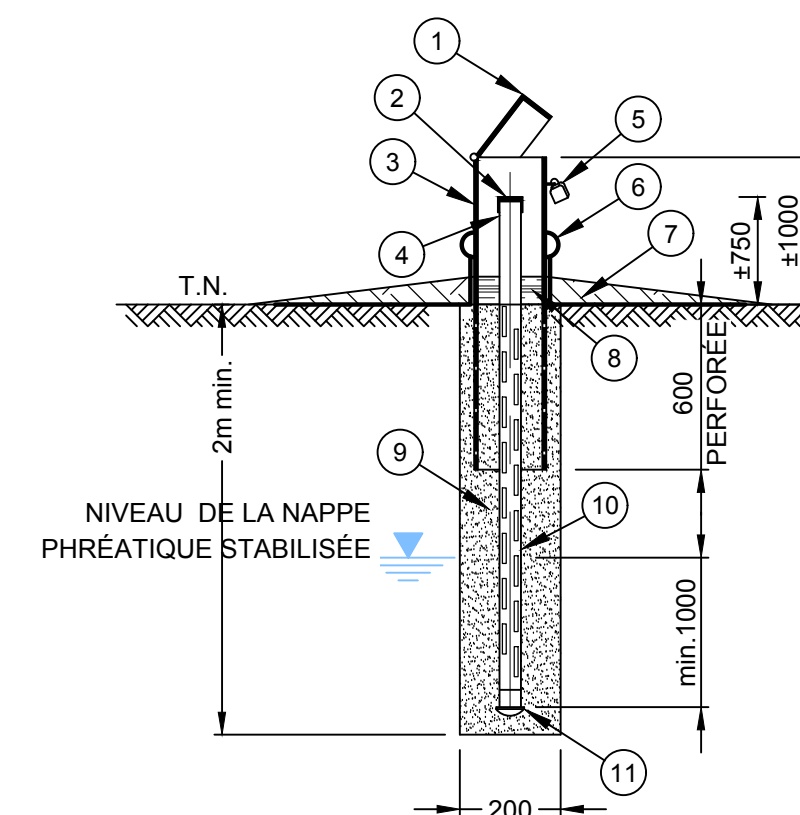
18



DÉTAIL TYPE
TRANCHÉE POUR CONDUITE PERFORÉE DE
COLLECTE HORIZONTALE DE BIOGAZ

ÉCHELLE 1:20

20



DÉTAIL TYPE
PUITS DE CONTRÔLE DE MÉTHANE

ÉCHELLE : AUCUNE

22

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

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

AVERTISSEMENTS:

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

O	E.M.	D.O.	ÉMISSION AU MELCC POUR ÉTUDE D'IMPACT
2022/04/11			
REV.	TECH.	IND.	DESCRIPTION
DATE DE RÉVISION			RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

SCAUX



CLIENT

ENERGYCYCLE



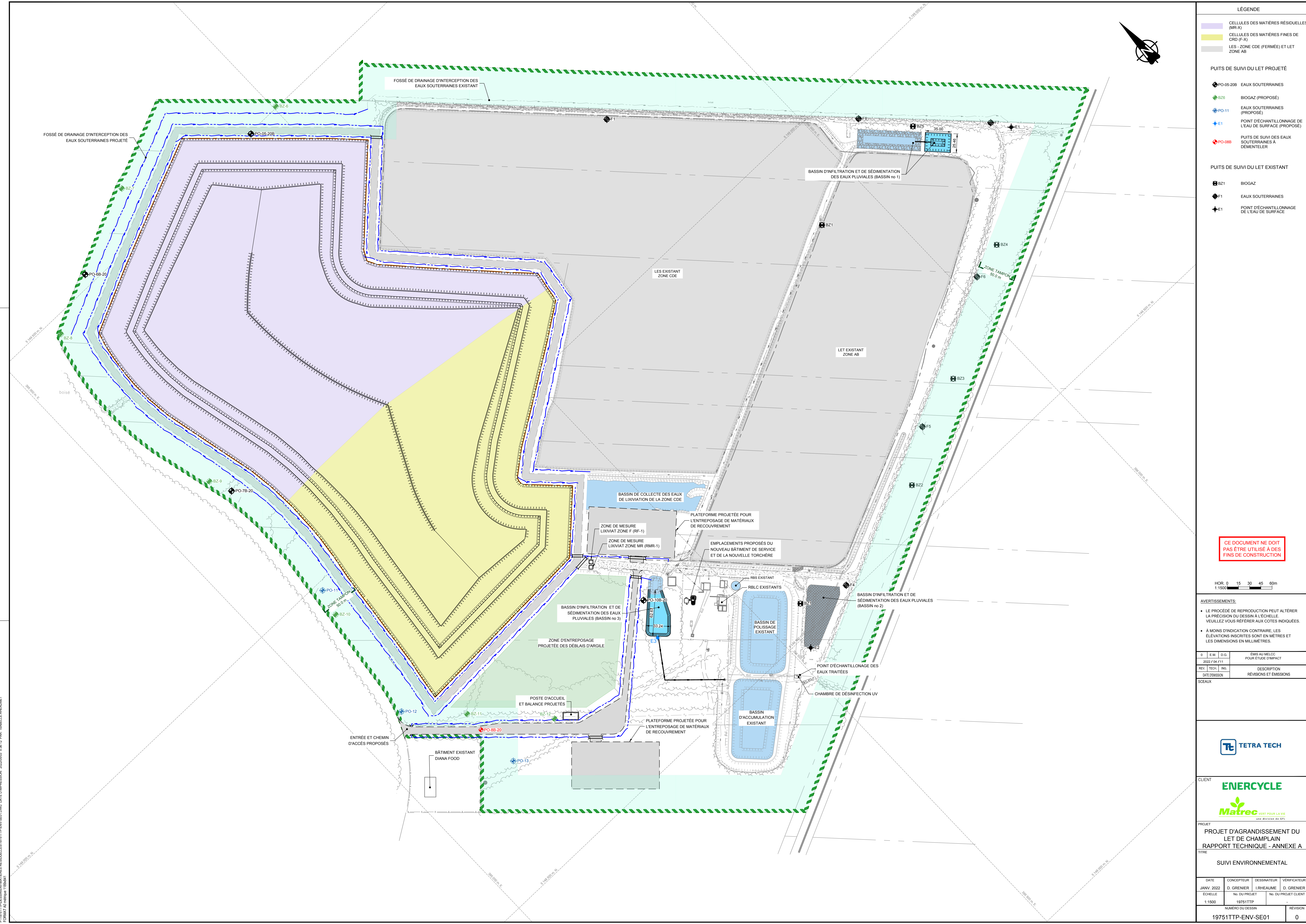
PROJET
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU
LET DE CHAMPLAIN
RAPPORT TECHNIQUE - ANNEXE A

TITRE

DÉTAILS TYPE

date	conçu	dessiné	approuvé
JULIET 2021	D. GRENIER	I. RHEAUME	D. GRENIER
échelle	projet consultant	projet client	
INDIQUÉE	19751TTP	-	
dessin numéro	révision		
19751TTP-ENV-B003	0		

P:\19751TTP\DESIGN\MATIERES RESIDUELLES\19751TTP-ENV-SE01.DWG DATE D'IMPRESSION: 2023/05/05 5:28:12 PAR: ISABELLE RHEAUME1
FORMAT: A0 métrique 1188x41



LÉGENDE

CELLULES DES MATIÈRES RÉSIDUELLES (MR-X)

CELLULES DES MATIÈRES FINES DE CRO (F-X)

LES - ZONE CDE (FERMÉE) ET LET ZONE AB

PUITS DE SUIVI DU LET PROJETÉ

PO-05-208 EAUX SOUTERRAINES

BZ-28 BIOGAZ (PROPOSÉ)

PO-11 EAUX SOUTERRAINES (PROPOSÉ)

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

PO-088 PUIITS DE SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES À DÉMONTÉLER

PUITS DE SUIVI DU LET EXISTANT

BZ1 BIOGAZ

F1 EAUX SOUTERRAINES

E1 POINT D'ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU DE SURFACE

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

HOR 0 15 30 45 60m

1:1500

AVERTISSEMENTS:

LE PROCÉDÉ DE REPRODUCTION PEUT ALTÉRER LA PRÉCISION DU DESSIN À L'ÉCHELLE. VEUILLEZ VOUS RÉFÉRER AUX COTES INDICÉES.

À MOINS D'INDICATION CONTRAIRE, LES ÉLEVATIONS INSCRITES SONT EN MÈTRES ET LES DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES.

0 E.M. D.O. ÉMIS AU MELCC POUR ÉTUDE D'IMPACT

2023/04/11

REV. TECH. IND. DESCRIPTION

DATE DE MISSION RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

SCEAUX

TETRA TECH

CLIENT

ENERGYCYCLE

Matrec VERT POUR LA VIE

PROJET

PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE CHAMPLAIN

RAPPORT TECHNIQUE - ANNEXE A

TITRE

SUIVI ENVIRONNEMENTAL

DATE CONCEPTEUR DESSINATEUR VÉRIFICATEUR

JANV. 2022 D. GRENIER LRHEAUME D. GRENIER

ÉCHELLE No. DU PROJET No. DU PROJET CLIENT

1:1500 19751TTP -

NUMÉRO DU DESSIN RÉVISION

19751TTP-ENV-SE01 0