

Rapport sectoriel – 05-10624

**Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement
sanitaire de Saint-Thomas**

**Collecte, traitement et disposition des eaux de lixiviation
Étude d'ingénierie sommaire**

Volume 1 - Document principal

Révision Septembre 2004

CE RAPPORT A ÉTÉ PRÉPARÉ PAR LE PERSONNEL DE
TECSULT INC. AVEC LA COLLABORATION PARTICULIÈRE
DES PROFESSIONNELS SUIVANTS :

Rédaction :



Robert Bolduc, ing., M.Ing.

Le 10 septembre 2004



André Pepin, ing., M.Ing.

Le 10 septembre 2004



Isabelle Saucier, biologiste, M.Sc.

Le 10 septembre 2004

Approbation :



André Binette, ing., M.Ing.

Le 10 septembre 2004

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1-1
1.1	DESCRIPTION DU MANDAT	1-2
1.2	DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA CELLULE D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE.....	1-2
2	DÉBITS DES EAUX DE LIXIVIATION.....	2-1
2.1	EAUX DE PERCOLATION À TRAVERS LES DÉCHETS.....	2-1
2.1.1	Méthodologie de calcul	2-4
2.1.2	Sous-cellules ouvertes.....	2-5
2.1.3	Sous-cellules fermées.....	2-5
2.2	EAUX DE RUISSELLEMENT SUR LES PENTES	2-6
2.2.1	Méthodologie de calcul	2-7
2.2.2	Débits d'eau de ruissellement.....	2-7
2.3	EAUX D'INFILTRATION À TRAVERS L'ÉCRAN PÉRIPHÉRIQUE ET LE FOND DES SOUS-CELLULES.....	2-8
2.3.1	Eaux d'infiltration à travers l'écran périphérique d'étanchéité	2-8
2.3.1.1	Méthodologie de calcul	2-8
2.3.1.2	Débits d'eau d'infiltration à travers l'écran périphérique d'étanchéité	2-8
2.3.2	Eaux d'infiltration par le fond des sous-cellules	2-9
2.3.2.1	Méthodologie de calcul	2-9
2.3.2.2	Débits d'eau d'infiltration par le fond des sous-cellules	2-9
2.4	DÉBITS ANNUELS MOYENS DE LIXIVIAT À TRAITER.....	2-10
3	COLLECTE ET POMPAGE DES EAUX DE LIXIVIATION ET DE RUISSELLEMENT.....	3-1
3.1	COLLECTE DES EAUX DE LIXIVIATION.....	3-1
3.2	COUCHE DRAINANTE.....	3-2
3.2.1	Hauteur d'eau maximum dans la couche drainante	3-3
3.3	CONCEPT ET DIMENSIONNEMENT.....	3-8
3.3.1	Généralités.....	3-8
3.3.2	Fonds des sous-cellules	3-10
3.3.3	Séparation des eaux de lixiviation.....	3-10
3.3.4	Dimensionnement des tuyauteries.....	3-11
3.3.5	Matériaux	3-14
3.4	POMPAGE DES EAUX DE LIXIVIATION.....	3-15
3.4.1	Postes de pompage temporaires des eaux de lixiviation	3-15
3.4.2	Postes de pompage permanents des eaux de lixiviation	3-18
3.5	COLLECTE ET POMPAGE DES EAUX DE RUISSELLEMENT DES PENTES D'EXCAVATION	3-19
3.5.1	Stations de pompage temporaires des eaux de ruissellement.....	3-20

3.5.2	Station de pompage permanente SPR-9	3-22
3.5.3	Conduite de refoulement et émissaire	3-23
4	TRAITEMENT DES EAUX DE LIXIVIATION.....	4-1
4.1	DÉBITS ET CHARGES À TRAITER.....	4-1
4.1.1	Eaux d'infiltration au travers de l'écran périphérique et par le fond.....	4-1
4.1.2	Ruissellement sur les pentes des déchets.....	4-5
4.1.3	Eaux percolant au travers les déchets.....	4-6
4.1.4	Eaux totales de lixiviation à traiter.....	4-14
4.2	EXIGENCES DE REJET.....	4-32
4.2.1	Lois et règlements.....	4-32
4.2.2	Objectifs environnementaux de rejet.....	4-34
4.2.2.1	Mise en contexte et définitions.....	4-34
4.2.2.1.1	Phase d'exploitation provisoire.....	4-34
4.2.2.1.2	Phase d'exploitation principale.....	4-34
4.2.2.2	Approche.....	4-35
4.2.2.3	Qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe.....	4-36
4.2.2.3.1	Données du suivi du ministère de l'Environnement.....	4-37
4.2.2.3.2	Échantillonnage réalisé par TecSult (mars 2002).....	4-39
4.2.2.3.3	Débit de l'effluent du LET.....	4-41
4.2.2.4	Résultats des calculs des OER.....	4-42
4.3	ESSAIS DE TRAITABILITÉ.....	4-53
4.4	VARIANTES DE TRAITEMENT.....	4-58
4.4.1	Variante 1 : Traitement annuel local avec chauffage du lixiviat et biofiltration.....	4-60
4.4.2	Variante 2 : Stockage et traitement local en été avec biofiltration.....	4-65
4.4.3	Variante 3 : Traitement annuel local et disposition à la station d'épuration de Berthierville.....	4-67
4.4.4	Analyse des variantes.....	4-74
4.4.5	Option de recirculation du lixiviat.....	4-79
4.4.5.1	Concept du bioréacteur.....	4-79
4.4.5.2	Avantages et inconvénients.....	4-79
4.4.5.3	Techniques de recirculation du lixiviat.....	4-80
4.4.5.4	Potentiel d'utilisation au LET Saint-Thomas.....	4-81
4.5	DESCRIPTION DE LA VARIANTE RETENUE (VARIANTE 1).....	4-85
4.5.1	Localisation.....	4-85
4.5.2	Bassin tampon.....	4-86
4.5.3	Aménagement des étangs.....	4-86
4.5.4	Description du procédé.....	4-87
4.5.4.1	Ajout de phosphore.....	4-87
4.5.4.2	Ajout d'un abat-mousse.....	4-88
4.5.4.3	Enlèvement de la DBO ₅	4-88
4.5.4.4	Enlèvement des métaux, des MES et du phosphore.....	4-93

4.5.4.5	Abaissement de l'azote ammoniacal.....	4-93
4.5.5	Description des ouvrages.....	4-95
4.5.5.1	Digues.....	4-95
4.5.5.2	Imperméabilisation.....	4-95
4.5.5.3	Aération.....	4-95
4.5.5.3.1	Besoins en air.....	4-95
4.5.5.3.2	Aménagement des aérateurs.....	4-96
4.5.5.4	Réseau inter-étangs.....	4-97
4.5.5.5	Regard R-3.....	4-98
4.5.5.6	Regard R-6.....	4-99
4.5.5.7	Profil hydraulique.....	4-99
4.5.5.8	Bâtiment de services.....	4-99
4.5.5.8.1	Localisation.....	4-99
4.5.5.8.2	Aménagement.....	4-100
4.5.5.8.3	Alimentation en eau.....	4-101
4.5.6	Disposition à la rivière La Chaloupe.....	4-101
4.5.7	Instrumentation.....	4-101
4.5.7.1	Puits d'observation environnementale.....	4-101
4.5.7.2	Indicateurs-transmetteurs de débit.....	4-102
4.5.7.3	Indicateurs-Transmetteur de niveau.....	4-102
4.5.7.4	Indicateurs-transmetteurs de température.....	4-102
4.5.7.5	Compteur d'eau.....	4-102
4.5.7.6	Compteur de gaz.....	4-103
5	ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX.....	5-1
5.1	DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR.....	5-1
5.1.1	Station de traitement.....	5-1
5.1.1.1	Milieu biophysique.....	5-1
5.1.1.2	Usages actuels du site.....	5-3
5.1.2	Conduite de refoulement et émissaire.....	5-3
5.1.3	Rivière La Chaloupe.....	5-5
5.1.3.1	Description générale du milieu biophysique.....	5-5
5.1.3.2	Ichtyofaune.....	5-6
5.1.3.3	Qualité de l'eau.....	5-8
5.1.3.4	Milieu humain.....	5-9
5.1.3.4.1	Zonage.....	5-9
5.1.3.4.2	Utilisation du sol et usages de la rivière.....	5-9
5.2	MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS.....	5-10
5.2.1	Démarche générale.....	5-10
5.2.2	Critères d'évaluation des impacts.....	5-11
5.2.2.1	Valeur environnementale.....	5-11

5.2.2.2	Intensité de la perturbation	5-13
5.2.2.3	Étendue de l'impact	5-14
5.2.2.4	Durée de l'impact.....	5-14
5.2.2.5	Importance de l'impact.....	5-16
5.2.3	Détermination des impacts potentiels	5-19
5.2.3.1	Sources d'impact du projet	5-19
5.2.3.2	Éléments sensibles du milieu.....	5-20
5.2.3.3	Grille des interrelations	5-21
5.3	DESCRIPTION ET ÉVALUATION DES IMPACTS.....	5-23
5.3.1	Description et évaluation des modifications du milieu physique.....	5-23
5.3.1.1	Station de traitement, conduites de refoulement et émissaire	5-23
5.3.1.1.1	Sol	5-23
5.3.1.1.2	Eau	5-25
5.3.1.2	Rivière La Chaloupe	5-26
5.3.1.2.1	Rives	5-26
5.3.1.2.2	Qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe.....	5-27
5.3.2	Description et évaluation des impacts sur le milieu naturel.....	5-34
5.3.2.1	Station de traitement, conduites de refoulement et émissaire	5-34
5.3.2.1.1	Végétation	5-34
5.3.2.1.2	Faune	5-37
5.3.2.2	Rivière La Chaloupe	5-37
5.3.2.2.1	Faune ichthyenne.....	5-37
5.3.2.2.2	Espèces fauniques menacées ou vulnérables.....	5-39
5.4	SYNTHÈSE DES IMPACTS	5-40
5.4.1	Travaux d'aménagement de la station de traitement, des conduites de refoulement et de l'émissaire	5-40
5.4.2	Phase d'exploitation provisoire	5-40
5.4.3	Phase d'exploitation principale et période post-fermeture	5-40
5.5	PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	5-44
5.5.1	Surveillance environnementale pendant les travaux.....	5-44
5.5.2	Suivi pendant l'exploitation de la nouvelle cellule d'enfouissement	5-44
5.5.2.1	Eaux de lixiviation	5-44
5.5.2.2	Eaux souterraines.....	5-45
5.5.2.3	Pompage des eaux souterraines et effluent de la station de traitement	5-47
RÉFÉRENCES.....	R-1	

Liste des tableaux

Tableau 2.1	Débits annuels moyens de lixiviat à traiter
Tableau 3.1	Hauteur d'eau maximale au fond de la cellule
Tableau 4.1	Débits et charges en DBO ₅ générés
Tableau 4.2	Débits et charges en NH ₄ générés
Tableau 4.3	Concentration des eaux de ruissellement sur les pentes
Tableau 4.4	Caractérisation des eaux de lixiviation des cellules existantes
Tableau 4.5	Concentration en DBO ₅ et NH ₄ des eaux de percolation (ayant passé au travers des déchets)
Tableau 4.6	Débits et charges mensuels en DBO ₅ – Année 25 – Année de précipitation moyenne
Tableau 4.7	Débits et charges mensuels en DBO ₅ – Année 25 – Année pluvieuse
Tableau 4.8	Débits et charges mensuels en DBO ₅ – Année 57 – Année de précipitation moyenne
Tableau 4.9	Débits et charges mensuels en DBO ₅ – Année 57 – Année pluvieuse
Tableau 4.10	Débits et charges mensuels en NH ₄ – Année 25 – Année de précipitation moyenne
Tableau 4.11	Débits et charges mensuels en NH ₄ – Année 25 – Année pluvieuse
Tableau 4.12	Débits et charges mensuels en NH ₄ – Année 43 – Année de précipitation moyenne
Tableau 4.13	Débits et charges mensuels en NH ₄ – Année 43 – Année pluvieuse
Tableau 4.14	Valeurs limites des paramètres du projet de règlement
Tableau 4.15	Stations d'échantillonnage de la DSÉE sur la rivière La Chaloupe
Tableau 4.16	Sommaire des données de qualité de l'eau le long de la Rivière La Chaloupe
Tableau 4.17	Résultats de l'échantillonnage de la rivière La Chaloupe (mars 2002)
Tableau 4.18	Annulé
Tableau 4.19	Annulé
Tableau 4.20	Annulé
Tableau 4.21	Objectifs environnementaux de rejet (Source : MENV, 21 juin 2004) Phase d'exploitation provisoire et travaux d'aménagement de la sous-cellule 1 Débit = 110 L/s
Tableau 4.22	Objectifs environnementaux de rejet (Source : MENV, 21 juin 2004) Phase d'exploitation principale et période de post-fermeture Débit = 5,67 L/s
Tableau 4.23	Objectifs environnementaux de rejet (Source : MENV, 21 juin 2004) 5 premiers mois de la phase d'exploitation provisoire Débit = 10 L/s
Tableau 4.24	Récapitulatif des essais - Phase 1
Tableau 4.25	Récapitulatif des essais - Phase 2
Tableau 4.26	Caractéristiques des variantes
Tableau 4.27	Caractéristiques des étangs de traitement de la station de Berthierville

Tableau 4.28	Station d'épuration des municipalités de Berthierville et Ste-Geneviève-de-Berthier Critères de conception - Exigences de rejet - Débits et charges mesurés de 1999 à 2002
Tableau 4.29	Impact de l'apport de Dépôt Rive-Nord sur la station de Berthierville
Tableau 4.30	Comparaison des variantes
Tableau 4.31	Dimensions des étangs
Tableau 4.32	Efficacité des étangs aérés – DBO_5 – Année 25 – Année pluvieuse
Tableau 4.33	Efficacité des étangs aérés – DBO_5 – Année 57 – Année pluvieuse
Tableau 4.34	Aérateurs de surface
Tableau 5.1	Grille d'évaluation de l'importance globale de l'impact
Tableau 5.2	Matrice des impacts potentiels
Tableau 5.3	Évaluation de la conformité des rejets dans l'environnement - Phase exploitation provisoire et travaux d'aménagement de la sous-cellule 1
Tableau 5.4	Évaluation de la conformité des rejets dans l'environnement - Phase exploitation principale et période post-fermeture
Tableau 5.5	Synthèse des impacts du projet sur le milieu biophysique - Phase d'exploitation principale Travaux d'aménagement
Tableau 5.6	Synthèse des impacts du projet sur le milieu biophysique - Phase d'exploitation provisoire et travaux d'aménagement de la sous-cellule 1
Tableau 5.7	Synthèse des impacts du projet sur le milieu biophysique - Phase d'exploitation principale et période post-fermeture

Liste des figures

Figure 2.1	Débits annuels moyens de lixiviat à traiter
Figure 3.1	Coupe de la couche drainante
Figure 3.2	Tranchée type – Tuyau perforé
Figure 3.3	Collecte du lixiviat des pentes d'excavation adjacentes à l'écran périphérique
Figure 3.4	Digue temporaire
Figure 3.5	Conduite de nettoyage à l'intérieur de la cellule
Figure 4.1	Concentration en DBO_5 des eaux de percolation vs années
Figure 4.2	Concentration en NH_4 des eaux de percolation vs années
Figure 4.3	Volume total de lixiviat à traiter vs Années
Figure 4.4	Débit total du lixiviat à traiter vs Années
Figure 4.5	Charges DBO_5 et Q vs Années
Figure 4.6	Charges et concentrations en DBO_5 vs Années
Figure 4.7	Charges NH_4 et Q vs Années
Figure 4.8	Charges et concentrations en NH_4 vs Années
Figure 4.9	Schémas de traitement

Figure 4.10 Tracé de l'émissaire (Variantes de traitement 1 et 2)

Figure 4.11 Tracé de l'émissaire (Variante de traitement 3)

Liste des annexes

VOLUME 2 :

Annexe A	Résultats des simulations avec HELP
A-1	Simulation A-1 : Cellule ouverte - Humidité initiale 16%
A-2	Simulation A-2 : Cellule ouverte - Pente de 33%
A-3	Simulation B-1 : Cellule fermée - Humidité initiale 19%
A-4	Simulation B-2 : Cellule fermée - Humidité initiale 26% - Pente 2%
A-5	Simulation B-3 : Cellule fermée - Humidité initiale 26% - Pente 30%
Annexe B	Scénario d'exploitation du LET
Annexe C	Données météorologiques, aéroport de Dorval Courbe Intensité-Durée
Annexe D	Traitement du lixiviat du site d'enfouissement de Saint-Thomas – Étude de la faune ichthyenne et de ses habitats, Environnement Illimité inc
Annexe E	Essais de traitabilité des eaux de lixiviation (STEPPE-UQÀM)
Annexe F	Ministère de l'environnement du Québec, OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET POUR LE PROJET DE LET DE SAINT-THOMAS Dépôt Rive-Nord INC

VOLUME 3 :

Annexe G	Plans : Collecte et pompage	Révision
10624-7000-001	Collecte des eaux de lixiviation Concept du système de captage et dimensions des sous-cellules	0F
10624-7000-002	Collecte des eaux de lixiviation Élévations du fond des sous-cellules	0F
10624-7000-003	Collecte des eaux de lixiviation Vue en plan des sous-cellules 1 à 5	0E
10624-7000-004	Collecte des eaux de lixiviation Vue en plan des sous-cellules 6 à 8 Stations de pompage SPR1 à SPR3	0E
10624-7000-005	Collecte des eaux de lixiviation Conduites et postes de pompage	0F
10624-7000-006	Collecte des eaux de lixiviation Coupes et détails	0F
10624-7000-007	Conduites de refoulement et implantation de la station de traitement	0F
10624-7000-008	Collecte des eaux de lixiviation Stations de pompage temporaires SP1A et SP1B	0E
10624-7000-009	Collecte des eaux de lixiviation Station de pompage permanente SP1C	0E
10624-7000-010	Station de pompage permanente SPR9 Vues en plan et coupes	0A
10624-7000-011	Collecte des eaux de lixiviation Conduites de refoulement Coupes et détails	0A
Annexe H	Plans : Traitement du lixiviat	
10624-7000-021	Étangs aérés Schéma d'écoulement et profil hydraulique	0E
10624-7000-022	Étangs aérés Vue en plan et coupes	0E
10624-7000-023	Étangs aérés Aération, bâtiment de service, regard R-3	0E

1 INTRODUCTION

Dans le cadre du projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de Saint-Thomas , le présent document «Étude d'ingénierie sommaire – Collecte, traitement et disposition du lixiviat» présente l'information pertinente à la réalisation et à l'exploitation du système de collecte et de traitement du lixiviat de la cellule d'enfouissement technique projetée.

Le chapitre 1 du présent document introduit le projet (description sommaire du contexte réglementaire, du mandat et du lieu d'enfouissement technique). Le chapitre 2 présente les débits de lixiviat à collecter et à traiter. Le chapitre 3 décrit le système de collecte et de pompage vers la station de traitement, laquelle est décrite au chapitre 4. Le chapitre 5 comporte l'analyse des impacts environnementaux ainsi que le programme de surveillance et de suivi environnemental.

Tout projet [d'aménagement d'une cellule d'enfouissement technique](#) au Québec doit respecter les exigences de la *Loi sur la qualité de l'environnement* et, plus particulièrement, les exigences du *Règlement sur les déchets solides*. Depuis la publication dans la Gazette officielle du Québec, le 25 octobre 2000, du *Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles* (ci-après appelé PRÉMR), les exigences inscrites à ce dernier ont cependant préséance. De plus, suivant les instructions des représentants du Ministère de l'environnement du Québec (MENV), les cellules d'enfouissement technique doivent aussi rencontrer les exigences du document de travail préparé par le MENV du projet de refonte du PRÉMR (version non officielle).

Pour un LET pourvu d'un écran périphérique d'étanchéité (conformément à l'article 19 du PRÉMR), les principaux articles concernant la conception des systèmes de captage et de traitement du lixiviat sont les articles 24 et 45. L'article 24 du projet de Règlement stipule que les systèmes de captage des eaux de lixiviation doivent être conçus et installés de manière à ce que la hauteur du liquide susceptible de s'accumuler au fond du LET ne puisse atteindre le niveau inférieur des matières résiduelles enfouies. L'article 45 précise les valeurs limites à respecter pour toutes les eaux collectées par tout système de captage avant leur rejet dans le réseau hydrographique de surface.

1.1 Description du mandat

Le mandat de TecSult pour la collecte, le traitement et la disposition des eaux de lixiviation du LET Saint-Thomas consistait à :

- définir les paramètres de bases permettant de déterminer les éléments essentiels servant à évaluer les niveaux, besoins, et variantes de traitement requis et déterminer les normes applicables ou à rencontrer avant le rejet au milieu récepteur;
- vérifier la traitabilité des eaux de lixiviation et définir les procédés de traitement requis pour rencontrer les normes applicables;
- déterminer les procédés de traitement envisageables et requis, en tenant compte des conditions d'exploitation, des débits et charges à traiter, et des contraintes physiques;
- étudier sommairement la possibilité de recirculer les eaux de lixiviation dans la masse de déchets
- analyser les impacts environnementaux des infrastructures proposées et établir un programme de suivi environnemental
- concevoir et préparer des plans et devis sommaires pour les infrastructures proposées, incluant des schémas, croquis et plan d'implantation.

Le mandat a porté également sur la collecte et le pompage des eaux de ruissellement non contaminées sur les pentes d'excavation des sous-cellules d'enfouissement.

1.2 Description sommaire de la cellule d'enfouissement technique

L'aire prévue pour l'aménagement de la cellule d'enfouissement technique couvre une superficie de 65,8 hectares. Actuellement, cette superficie est principalement occupée par une sablière (21,9 hectares) et une cellule d'enfouissement sanitaire (no C-3, 23,8 hectares).

Considérant le niveau relatif des eaux souterraines sur le site, un écran périphérique d'étanchéité sera construit tout autour de la cellule d'enfouissement. Conformément au *Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles*, l'écran d'étanchéité sera construit en exécutant une tranchée de un (1) mètre d'épaisseur, remplie graduellement d'un mélange de

bentonite formant une couche imperméable. À son niveau inférieur, l'écran sera ancré dans l'argile existante pour former, tant au niveau du fond qu'au niveau des parois latérales, une cellule dont la conductivité hydraulique est inférieure à 1×10^{-6} cm/s.

Suite à la mise en place de l'écran périphérique d'étanchéité, la cellule d'enfouissement sera aménagée en excavant le sol emprisonné, préalablement asséché, à l'intérieur des limites de l'écran. Le volume de sol ainsi excavé laissera un volume d'enfouissement disponible équivalent. Le volume total pour l'enfouissement des déchets sera de 21 170 000 mètres cubes en tenant compte du volume disponible au-dessus du niveau du terrain naturel.

À un taux d'enfouissement annuel moyen de 615 000 tonnes/an et en tenant compte du volume de déchets actuellement enfouis dans la cellule d'enfouissement C-3, la durée d'exploitation de la nouvelle cellule sera de 28,6 années.

La cellule d'enfouissement sera subdivisée en vingt sous-cellules contiguës qui seront exploitées séquentiellement, selon le scénario d'exploitation apparaissant à l'annexe B.

Au fur et à mesure qu'une nouvelle sous-cellule est excavée, un système de captage et de pompage du lixiviat sera installé au fond de celle-ci. Le lixiviat pompé sera acheminé vers une station de traitement située à proximité de la cellule d'enfouissement et qui aura été construite préalablement au début de l'exploitation de la première sous-cellule.

L'effluent traité rencontrant les exigences du *Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles* sera acheminé à la rivière La Chaloupe via une conduite de refoulement suivie d'un émissaire.

2 DÉBITS DES EAUX DE LIXIVIATION

Les débits des eaux de lixiviation à traiter proviennent de trois sources :

- les eaux de percolation ayant traversé la couche de déchets;
- les eaux de ruissellement sur les pentes de déchets ainsi que sur les pentes d'excavation qui aboutiront sur les sous-cellules en remplissage, en opposition aux eaux de ruissellement des pentes d'excavation qui ne sont pas en contact avec les déchets;
- les eaux d'infiltration de la nappe phréatique au travers de l'écran périphérique d'étanchéité ainsi que celles en provenance du fond des sous-cellules;

2.1 Eaux de percolation à travers les déchets

Les eaux de percolation proviennent des précipitations qui traversent les déchets et sont collectées au fond de la cellule d'enfouissement. Ces eaux ont été en contact avec les déchets, et sont contaminées. Par conséquent, elles doivent être traitées avant d'être rejetées au milieu récepteur.

L'évaluation des débits de lixiviation est une tâche complexe qui ne peut facilement être résolue par des calculs simples en raison du grand nombre de variables à tenir en compte et des difficultés rencontrées à essayer de quantifier ces interrelations par des relations mathématiques.

Le programme HELP (Hydrologic Evaluation of Landfill Performance), version 3.07, a été utilisé pour le calcul des débits. Ce programme permet de quantifier et de répartir les débits générés dans le temps, en tenant compte notamment des données climatiques ainsi que des caractéristiques physiques et hydrogéologiques du site. Le programme a été développé par les laboratoires environnementaux du U.S Army Corps of Engineers en collaboration avec le U.S. Environmental Protection Agency (EPA); il est devenu au cours des dernières années le programme le plus couramment utilisé pour la conception de lieux d'enfouissement technique.

Le principe de base du programme se résume par l'équation suivante :

$$L_g = P - ET - R - \Delta E$$

où L_g représente le lixiviat généré, P la précipitation, ET l'évapotranspiration, R le ruissellement et ΔE l'emmagasinement d'eau dans le sol et les déchets.

Les caractéristiques climatologiques, physiques et hydrogéologiques relatives au site et aux composantes des sous-cellules d'enfouissement ont été utilisées. Ces caractéristiques sont les suivantes :

Caractéristiques climatologiques

Le programme HELP tient compte des données climatologiques du site considéré pour le calcul du ruissellement, de l'évapotranspiration et du lixiviat généré. Ces données incluent la précipitation, la température, l'ensoleillement, l'humidité relative et la vitesse des vents. Il est à noter que HELP est conçu pour tenir compte des données climatiques canadiennes (Canadian Climatological Data Option).

Les données climatiques spécifiques au projet ont été obtenues d'Environnement Canada et proviennent de la station de Berthierville. Ces données incluent :

- 35 années de précipitations et de températures quotidiennes
- humidité relative moyenne par période de 3 mois
- vitesse moyenne annuelle du vent
- radiation solaire
- couvert de neige mensuel moyen, etc.

La précipitation moyenne totale annuelle au cours des 35 années de données est de 974 mm. La précipitation maximale journalière enregistrée au cours de ces 35 années est de 76 mm.

Caractéristiques physiques et hydrogéologiques

Les caractéristiques physiques et hydrogéologiques du site sont traitées ensemble en raison de leur étroite interrelation. Elles incluent les dimensions et pentes des différentes couches formant une sous-cellule d'enfouissement des déchets ainsi que leurs paramètres hydrogéologiques.

Les principales caractéristiques sont résumées ci-dessous :

- Recouvrement final
 - pente en surface : 2% (après tassements)
 - composition, de haut en bas :
 - couvert végétal
 - terre végétale, épaisseur : 0,15 m
 - couche de protection et de drainage, sable, conductivité hydraulique (k) $\approx 7 \times 10^{-3}$ cm/s, épaisseur : 0,45 m
 - un drain synthétique (géonet de type transnet 220) de 5 mm d'épaisseur (pour les pentes de 30% seulement)
 - géomembrane en PVC, $k \geq 2 \times 10^{-11}$ cm/s, épaisseur : 1,0 mm
 - couche drainante pour biogaz, sable, $k \approx 7 \times 10^{-3}$ cm/s, épaisseur : 0,60 m
- Déchets
 - épaisseur moyenne : 37 m
 - densité moyenne : 1 050 kg/m³ (après tassements)
 - conductivité hydraulique moyenne $k \approx 1 \times 10^{-3}$ cm/s
 - humidité initiale : 16% (volume/volume)
 - capacité de champ : 26% (volume/volume)
 - porosité : 60 %

La densité de 1 050 kg/m³ est la densité moyenne des déchets qui a été mesurée pour l'enfouissement des déchets dans la cellule C-3 présentement en exploitation. La conductivité hydraulique verticale des déchets n'a pas été mesurée sur place et une valeur moyenne de $k = 10^{-3}$ cm/s a été utilisée pour le calcul des débits de lixiviat avec le modèle HELP. Une revue de la littérature ne nous a pas permis de retrouver de valeur de la conductivité hydraulique des déchets ayant une densité d'environ 1 000 kg/m³.

Il se peut que la valeur utilisée surestime la conductivité hydraulique réelle des déchets. Si tel est le cas, l'apparition théorique du lixiviat au fond de la cellule pourrait être retardée de quelques années, mais le débit à traiter à long terme par la station de traitement restera le même. Le débit maximum à traiter correspond à la quantité d'eau ayant traversé le recouvrement final et cette quantité est indépendante de la conductivité hydraulique réelle des déchets situés sous le recouvrement final.

- Couche drainante
 - pente du fond : 2,5% (2% minimum après tassements)
 - pierre nette non calcaire, ϕ 14-28 mm, $k \geq 1 \times 10^{-2}$ cm/s, épaisseur : 0,15 m
 - membrane géotextile type Texel Filtex ou équivalent
 - pierre nette non calcaire, ϕ 14-28 mm, $k \geq 1 \times 10^{-2}$ cm/s, épaisseur : 0,35 m
 - membrane géotextile type Texel 7612 ou équivalent
- Sable
 - épaisseur : 1,0 m (sous le fond de la sous-cellule)
- Sol naturel
 - alternance de lits de silt, sable fin et d'argile, épaisseur variable

Les données détaillées concernant les caractéristiques des différentes couches de sols et déchets formant une sous-cellule d'enfouissement du LET se retrouvent aux rapports des simulations faites avec HELP et qui se retrouvent à l'annexe A.

2.1.1 Méthodologie de calcul

Dans un premier temps, diverses simulations sont faites avec le programme HELP pour déterminer les débits moyens de lixiviat générés pour une superficie de 1,0 hectare, et ce, pour les diverses conditions d'exploitation du LET durant les 28,6 années d'opération active ainsi que pour la période de post-fermeture.

Les débits unitaires ($m^3/an/ha$) de lixiviat ainsi calculés sont par la suite multipliés par les superficies calculées correspondantes pour chacune des sous-cellules en exploitation pour déterminer les débits moyens annuels à traiter, en tenant compte du scénario d'exploitation (annexe B). Le résultat de ces calculs est présenté au tableau 2.1 - *Débits annuels moyens de lixiviat à traiter*.

2.1.2 Sous-cellules ouvertes

Une première simulation (nommée A-1) a permis de déterminer la teneur en eau des déchets lors de la mise en place du recouvrement final.

Les sous-cellules ouvertes sont les sous-cellules dont le recouvrement final n'a pas encore été mis en place. Selon le scénario d'exploitation du LES, une sous-cellule reste ouverte environ un an pour son remplissage, suivi d'une année d'attente pour permettre que la plus grande portion du tassement des déchets se fasse avant la mise en place du recouvrement final de la sous-cellule.

Les précipitations tombant sur une sous-cellule ouverte s'infiltreront dans les déchets et auront pour effet d'augmenter la teneur en eau de ceux-ci.

Les résultats de la simulation indiquent que la teneur en eau des déchets passera d'une humidité initiale de 16% à une humidité de 19% (vol./vol.) après une période d'ouverture de 2 ans de la sous-cellule, lors de la mise en place du recouvrement final.

Les résultats détaillés de la simulation A-1 se retrouvent à l'annexe A-1.

2.1.3 Sous-cellules fermées

Une deuxième simulation (nommée B-1) a été réalisée pour une sous-cellule fermée (recouvrement final mis en place) dans le but de déterminer le nombre d'années qui est requis après la mise en place du recouvrement final, pour que l'humidité initiale des déchets de 19% atteigne la capacité de champ (26% vol./vol.). En théorie, il n'y a aucune génération d'eau de percolation avant que l'humidité des déchets n'atteigne la capacité de champ. Toutefois, dans la pratique, des eaux de percolation seront produites dès les premières années d'exploitation d'une sous-cellule d'enfouissement en raison de l'hétérogénéité des déchets et des écoulements préférentiels qui peuvent se former dans certaines régions de la sous-cellule. Il est anticipé que ces débits seront très faibles, bien qu'impossible à quantifier. Les résultats de cette simulation indiquent que les débits d'eaux de percolation n'apparaîtront que lors de la vingt-septième année suivant la mise en place du recouvrement final.

Les résultats détaillés de la simulation B-1 se retrouvent à l'annexe A-3.

Une troisième simulation (nommée B-2) et une quatrième simulation (nommée B-3) ont été effectuées pour une cellule fermée afin de déterminer les quantités annuelles moyennes de lixiviat générées pour une cellule fermée de superficie unitaire de un (1) hectare pour, respectivement, des pentes du recouvrement final de 2% et 30% du recouvrement final, l'humidité des déchets étant à la capacité de champ (26% vol./vol.) au début de la simulation.

Les résultats détaillés des simulations B-2 et B-3 se retrouvent respectivement aux annexes A-4 et A-5.

Les résultats de ces deux simulations donnent respectivement des quantités annuelles moyennes d'eaux de percolation produites de 101,5 et 3,9 mm/an. La valeur unitaire utilisée pour le calcul du volume moyen annuel des eaux de percolation pour les cellules fermées est, en tenant compte de la proportion des superficies du recouvrement final ayant des pentes de 2% et 30%, de 820 m³/ha/an.

Les débits d'eau de percolation varieront en fonction du nombre de sous-cellules d'enfouissement complétées ou en train d'être remplies. Ils apparaissent annuellement au tableau 2.1 - *Débits annuels moyens de lixiviat à traiter*.

2.2 Eaux de ruissellement sur les pentes

Une partie des précipitations ruissellera sur les pentes de déchets ainsi que sur les pentes d'excavation des sous-cellules. Bien que beaucoup moins contaminées que les eaux de percolation, ces eaux de ruissellement ne peuvent être séparées et traitées séparément des eaux de percolation et doivent être traitées conjointement avec celles-ci.

Une cinquième simulation (nommée A-2) a été réalisée afin de déterminer les débits de ruissellement sur les pentes.

En raison de la configuration physique et du scénario d'exploitation du LET, il y a d'importantes superficies de pentes, soit de déchets ou d'excavation, sur lesquelles une partie des précipitations ruisselle et qui par conséquent ne sert pas à augmenter l'humidité des déchets. Ces eaux de ruissellement sur les pentes sont toutefois interceptées par le système de captage du lixiviat et doivent être évaluées séparément des eaux de percolation pour déterminer les débits devant être traités.

Les pentes générant des eaux de ruissellement contaminées incluent :

- les pentes dites “permanentes” d’excavation des sous-cellules ouvertes en bordure de l’écran périphérique d’étanchéité, entre le niveau des déchets et le niveau du sol;
- les pentes de déchets des sous-cellules ouvertes en bordure de l’écran périphérique d’étanchéité, entre le niveau du sol et le niveau final des déchets;
- les pentes de déchets d’une sous-cellule, ouverte ou fermée, adjacentes à une autre sous-cellule dont le remplissage n’est pas encore débuté.

2.2.1 Méthodologie de calcul

Pour chacune des années du scénario d’exploitation (annexe B), les superficies de pentes dont le ruissellement est acheminé à la station de traitement ont été calculées; celles-ci sont ensuite multipliées par le débit unitaire calculé par le programme HELP pour obtenir, pour chaque année, le débit total d’eau de ruissellement des pentes acheminé à la station.

2.2.2 Débits d’eau de ruissellement

Les résultats de la simulation A-2 indiquent que, pour une pente de 33% recouverte de 0,30 m de sable, le ruissellement annuel moyen sur une période de 35 ans est de 252 mm/an d’eau. La valeur unitaire utilisée pour le calcul d’eau de ruissellement moyen annuel des pentes est donc de 2 520 m³/ha/an.

Il est toutefois important de noter que plus de 98% du ruissellement annuel sur les pentes se produit durant les mois de mars et avril, lors de la fonte des neiges.

Tel que mentionné à l’article précédent, en tenant compte du scénario d’exploitation du LET, une sous-cellule fermée peut, en plus de générer des eaux de percolation (820 m³/ha/an), continuer de générer des eaux de ruissellement (2 520 m³/ha/an) sur ses pentes de déchets adjacentes aux sous-cellules d’enfouissement non encore excavées, et ce, pour des périodes pouvant durer plusieurs années après la mise en place du recouvrement final de la sous-cellule.

Les débits d'eau de ruissellement sur les pentes varieront en fonction du nombre de sous-cellules d'enfouissement complétées ou en train d'être remplies. Ils apparaissent annuellement au tableau 2.1 - *Débits annuels moyens de lixiviat à traiter*.

2.3 Eaux d'infiltration à travers l'écran périphérique et le fond des sous-cellules

2.3.1 Eaux d'infiltration à travers l'écran périphérique d'étanchéité

Les eaux d'infiltration de la nappe phréatique au travers de l'écran périphérique d'étanchéité proviennent du gradient hydraulique entre l'extérieur et l'intérieur de l'enceinte et de l'étanchéité relative de l'écran (conductivité hydraulique inférieure ou égale à 2×10^{-7} cm/s) ; ces eaux ne viendront pas en contact avec les déchets et ne sont pas contaminées. Cependant, en raison de la configuration des sous-cellules d'enfouissement, il s'avère impossible de les séparer des eaux de lixiviation pour les rejeter à l'environnement sans traitement. Ces eaux seront donc captées par le système de collecte des eaux de lixiviation installé au fond de chacune des sous-cellules pour être ensuite pompées conjointement vers la station de traitement.

2.3.1.1 Méthodologie de calcul

Pour chacune des années du scénario d'exploitation, les débits d'eau d'infiltration à travers l'écran périphérique d'étanchéité sont estimés en multipliant la longueur de l'écran périphérique d'étanchéité adjacente aux sous-cellules fermées ou en cours de remplissage par le débit unitaire d'infiltration.

2.3.1.2 Débits d'eau d'infiltration à travers l'écran périphérique d'étanchéité

Les débits d'eaux d'infiltration par l'écran d'étanchéité sont estimés à 1.0×10^{-3} l/s/m linéaire d'écran et sont à toutes fins pratiques, constants tout au cours d'une année. Lors du remplissage de la dernière sous-cellule, le débit total d'infiltration sera donc d'environ 286 m³/d (longueur de l'écran périphérique d'étanchéité de 3,312 km); lors de l'exploitation de la sous-cellule no 8, le débit sera de 134 m³/d.

Ces débits varieront en fonction du nombre de sous-cellules d'enfouissement complétées ou en train d'être remplies le long de l'écran d'étanchéité. Ils apparaissent annuellement au tableau 2.1 - *Débits annuels moyens de lixiviat à traiter*.

2.3.2 Eaux d'infiltration par le fond des sous-cellules

Les eaux d'infiltration par le fond des sous-cellules sont causées par la différence de niveau entre la nappe phréatique à l'extérieur de l'écran périphérique et le niveau de la nappe phréatique au fond du LET. Ces eaux d'infiltration ne sont pas polluées mais, comme elles arrivent sous les déchets et ne peuvent pas être récupérées séparément des eaux de lixiviation, elles sont récupérées par le système de collecte du lixiviat installé au fond de chacune des sous-cellules d'enfouissement et pompées à la station de traitement conjointement avec les eaux de lixiviation et les eaux d'infiltration au travers de l'écran périphérique d'étanchéité.

2.3.2.1 *Méthodologie de calcul*

Pour chacune des années du scénario d'exploitation, le débit d'eau d'infiltration par le fond des sous-cellules a été calculé en multipliant la superficie de fond des sous-cellules fermées et en cours de remplissage par le débit unitaire d'infiltration.

2.3.2.2 *Débits d'eau d'infiltration par le fond des sous-cellules*

Les débits d'eaux d'infiltration par le fond des sous-cellules d'enfouissement sont estimés à 5×10^{-7} l/s/m² de surface du fond de sous-cellule et sont, à toutes fins pratiques, constants tout au cours d'une année. Lors du remplissage de la dernière sous-cellule, le débit total d'infiltration sera donc d'environ 28 m³/d (superficie de site de 64,12 hectares); lors de l'exploitation de la sous-cellule no 8, le débit sera de 7,5 m³/d.

Tout au long de l'exploitation active du lieu d'enfouissement technique, le débit d'infiltration par le fond des sous-cellules et capté par le système de collecte du lixiviat variera en fonction du nombre de sous-cellules d'enfouissement complétées ou en train d'être remplies. Les débits d'infiltration ont été calculés pour chaque année d'exploitation du LET en tenant compte du scénario d'exploitation et apparaissent au tableau 2.1 - *Débits annuels moyens de lixiviat à traiter*.

2.4 Débits annuels moyens de lixiviat à traiter

Les différentes simulations effectuées ainsi que les calculs des débits d'infiltration ont permis de déterminer les paramètres suivants utilisés pour déterminer les débits annuels moyens de lixiviat à traiter :

- humidité des déchets lors de la mise en place du recouvrement final d'une sous-cellule : 19% (vol./vol.);
- volume moyen annuel des eaux de ruissellement sur les pentes : 2 520 m³/ha/an;
- apparition d'eau de percolation dans une sous-cellule fermée : 27 ans après la mise en place du recouvrement final (i.e. 28 ans après la fin du remplissage d'une sous-cellule);
- volume moyen annuel des eaux de percolation pour une sous-cellule fermée : 820 m³/ha/an;
- débits d'eaux d'infiltration par l'écran périphérique d'étanchéité : 1 x 10⁻³ l/s/m linéaire d'écran périphérique;
- eaux d'infiltration par le fond des sous-cellules : 5 x 10⁻⁷ l/s/m² de surface du fond d'une sous-cellule.

Les différentes valeurs de débits unitaires (moyennes annuelles) indiquées ci-dessus ont par la suite été multipliées par les superficies correspondantes, obtenues en tenant compte du scénario d'exploitation du LET, pour obtenir, pour chacune des composantes du débit total, le volume annuel d'eau à traiter pour chacune des années d'exploitation du LET. Le débit total annuel à traiter est ensuite obtenu en additionnant les volumes annuels de chacune des composantes.

Le tableau 2.1 - *Débits annuels moyens de lixiviat à traiter* ci-après résume les débits moyens annuels à traiter pour chacune des années d'exploitation du LET et inclut le détail de chacune des composantes de ce débit. Les cases ombragées indiquent qu'une sous-cellule d'enfouissement est en cours de remplissage durant l'année indiquée.

La figure 2.1 - *Débits annuels moyens de lixiviat à traiter* illustre les débits à traiter durant l'exploitation du LET.

Insérer le tableau 2.1 - *Débits annuels moyens de lixiviat à traiter.*

Insérer la figure 2.1 - *Débits annuels moyens de lixiviat à traiter.*

3 COLLECTE ET POMPAGE DES EAUX DE LIXIVIATION ET DE RUISSELLEMENT

Le concept général du système de collecte et de pompage du lixiviat est illustré au plan no 10624-7000-001 *Concept du système de captage et dimensions des sous-cellules*.

Le site de la nouvelle cellule d'enfouissement est subdivisé en 20 sous-cellules contiguës qui seront réalisées consécutivement dans l'ordre indiqué au scénario d'exploitation.

Le fond des sous-cellules est subdivisé en une série de bassins de drainage dont le fond est aménagé en forme de V, formant une sorte d'entonnoir qui sert à diriger les eaux vers la partie inférieure où elles seront captées par un tuyau perforé.

Une couche drainante faite de pierre concassée nette et de deux géotextiles est placée au fond de la sous-cellule et sur les pentes d'excavation en pourtour du site. Les déchets sont ensuite mis en place au-dessus de la couche drainante.

Les eaux de précipitations qui auront traversé la couche de déchets atteindront la couche drainante et seront acheminées au travers de celle-ci vers des tuyaux perforés installés au bas de l'entonnoir formé par les pentes du fond de la sous-cellule. Ces tuyaux sont reliés entre eux et acheminent par gravité les eaux ainsi collectées vers une station de pompage d'où elles seront pompées à la station de traitement.

3.1 Collecte des eaux de lixiviation

En raison de la géologie de site, le système de collecte des eaux de lixiviation du site est divisé en deux systèmes distincts, dont un pour les sous-cellules no 1 à 8 et un autre pour les sous-cellules no 9 à 20.

Le système de collecte et de pompage des eaux de lixiviation des sous-cellules no 1 à 8 est détaillé au plan no 10624-7000-005 et se termine à un point bas situé au coin sud-est de la sous-cellule no 5, où sera située la station de pompage permanente du lixiviat no SP-1C. Ce système comporte également deux stations de pompage temporaires no SP-1A et SP-1B. Le système de collecte et de pompage des eaux de lixiviation des sous-cellules no 9 à 20 est montré sommairement au même plan no 10624-7000-005 *Conduites et postes de pompage* et se termine à un point bas situé au coin nord-est de la sous-cellule no 13, où sera située la

station de pompage permanente du lixiviat no SP-2D. Ce système comportera 5 stations de pompage temporaires (SP-2A à SP-2C, SP-2E et SP-2F).

3.2 Couche drainante

Une couche drainante sera installée au fond de chacune des sous-cellules ainsi que sur les pentes d'excavation des sous-cellules adjacentes à l'écran périphérique d'étanchéité.

La composition de la couche drainante sera, du haut vers le bas :

- une couche de 0,15 m de pierre nette non calcaire (14-28 mm) ayant une conductivité hydraulique minimale de 10^{-2} cm/s;
- une membrane géotextile Texel Filtex (ou équivalent) servant de couche filtrante dans le but de prévenir le colmatage de la couche drainante inférieure par des particules fines des déchets ainsi que par la formation de solides biologiques et/ou chimiques;
- une couche de 0,35 m de pierre nette non calcaire (14-28 mm) ayant une conductivité hydraulique minimale de 10^{-2} cm/s;
- une membrane géotextile Texel 7612 (ou équivalent).

La figure 3.1 - *Coupe de la couche drainante* illustre la composition de celle-ci.

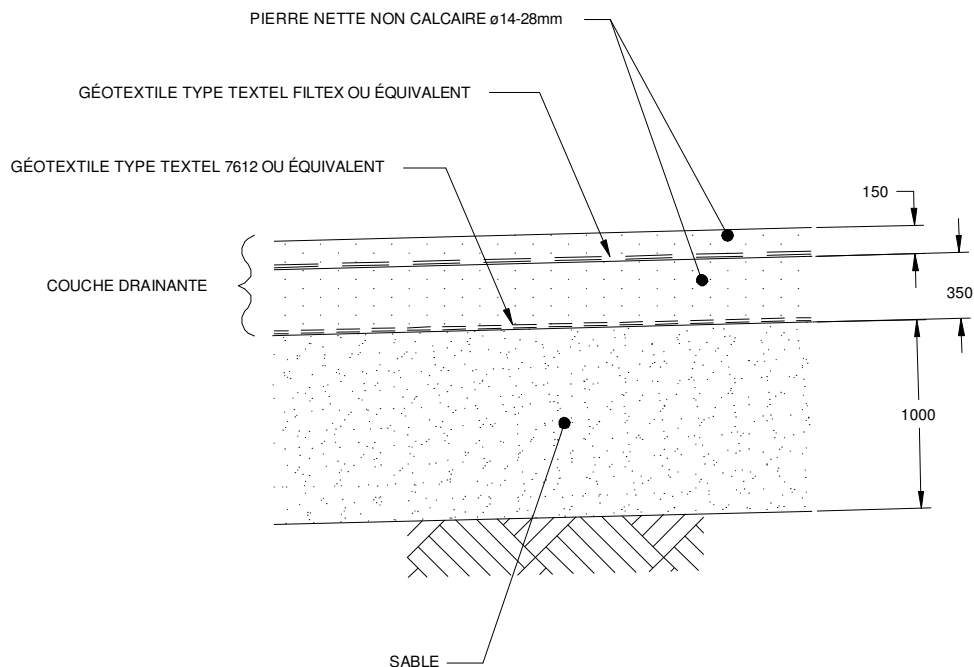


Figure 3.1 - *Coupe de la couche drainante*

En raison de la sensibilité aux remaniements de la couche de silt située sous la couche drainante, l'excavation du fond des sous-cellules sera prolongée d'un mètre sous le niveau requis pour le fond de la couche drainante et le matériel ainsi excavé sera remplacé par 1,0 m de sable pour permettre la circulation de la machinerie lourde lors de la construction du système de collecte du lixiviat et de la mise en place de la couche drainante.

3.2.1 Hauteur d'eau maximum dans la couche drainante

Dans le cas d'un LET pourvu d'un écran périphérique en application de l'article 19 du *Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles*, la hauteur de liquide au fond du lieu doit rencontrer les exigences de l'article 24, c.-à-d. que "les systèmes de captage des lixiviats doivent être conçus et installés de manière à ce que la hauteur du liquide susceptible de

s'accumuler au fond du lieu ne puisse atteindre le niveau des matières résiduelles qui y sont déposées.”

La hauteur de liquide dans la couche drainante est calculée par la formule de McEnroe :

$$Y_{\max} = (R - RS + R^2S^2)^{1/2} [(1 - A)(1 + A - 2R) / (1 + A - 2R) / (1 - A - 2RS)]^{1/2A} \quad (\text{pour } R \leq 0,25)$$

$$Y_{\max} = (R - RS + R^2S^2)^{1/2} \exp\left\{ [\tan^{-1}[(2RS - 1) / B] - \tan^{-1}[(2R - 1) / B]] \right\} \quad (\text{pour } R > 0,25)$$

où :

R	=	$r / K \sin^2 \alpha$, sans unités
A	=	$(1 - 4R)^{1/2}$, sans unités
B	=	$(4R - 1)^{1/2}$, sans unités
S	=	$\tan \alpha$, pente du fond, sans unités
Y_{\max}	=	$y_{\max} / L S$, sans unités, hauteur d'eau max. sur le fond
y_{\max}	=	hauteur d'eau max. sur le fond, L
L	=	distance horizontale de drainage, L
α	=	angle du fond avec l'horizontale, degrés
K	=	conductivité hydraulique de la couche drainante , LT^{-1}
r	=	débit vertical par unité de surface, LT^{-1}

La hauteur d'eau maximum sur le fond est calculée pour différentes conditions d'exploitation, dans un premier temps pour le fond de la cellule même (pente de 2% et longueur max. de drainage de 65 m) et ensuite, pour les pentes d'excavation (pente moyenne de 25% et longueur de drainage de 100 m) sur le pourtour de l'écran périphérique d'étanchéité.

La conductivité hydraulique minimum de la couche drainante est de 0,1 cm/s lors de sa mise en place. La valeur utilisée pour la conception et la vérification de la hauteur d'eau maximale dans la couche drainante est de 0,01 cm/s, en raison du potentiel de colmatage progressif de celle-ci au cours des années par la formation de solides biologiques ou de précipités chimiques.

La vérification de la hauteur d'eau maximum dans la couche drainante est **d'abord** faite pour des sous-cellules fermées (recouvrement final mis en place) en utilisant le débit maximum journalier (0,35 mm/d) de lixiviat calculé par le programme HELP pour 35 ans de données météorologiques

La vérification de la hauteur d'eau maximum dans la couche drainante du fond de la sous-cellule est ensuite faite pour des sous-cellules ouvertes. Le débit maximum de lixiviat produit par une sous-cellule ouverte surviendra dans les premiers mois d'exploitation, lorsque l'épaisseur des déchets est relativement faible. Cette faible épaisseur de déchet ne favorise pas un tamponnement important des événements pluvieux. Le débit maximum journalier (1,88 mm/d) de lixiviat utilisé résulte d'une modélisation par le programme HELP pour 35 ans de données météorologiques, avec une hauteur de déchets de 3 mètres dans la sous-cellule.

Pour la vérification de la hauteur d'eau maximum dans la couche drainante sur les pentes d'excavation, il est considéré qu'il n'y a aucun déchet sur la couche drainante et que toute la précipitation se retrouve dans la couche drainante. Le débit maximum journalier utilisé (76 mm/d) correspond à une pluie d'une durée de 24 heures ayant une période de récurrence de 25 ans. Pour cette vérification, il est considéré que la conductivité hydraulique de la couche drainante est de 0,1 cm/s, car le colmatage progressif de celle-ci par la formation de solides biologiques ou de précipités chimiques n'est pas encore débuté.

Les résultats des calculs sont montrés au tableau 3.1 ci-après.

Tableau 3.1 - Hauteur d'eau maximale au fond de la cellule

Condition	Pente du fond (S) (%)	Longueur (L) (m)	Débit de lixiviat (r) (mm/d)	Débit de lixiviat (r) (cm/s)	Conductivité hydraulique (K) (cm/s)	Hauteur d'eau max (Ymax) (mm)	Remarques
Cellule fermée Fond de la sous-cellule	2,0	65	0,35 ⁽¹⁾	4,14E-07	0,1	13	Mise en place de la couche drainante
					0,01	112	Conception long terme
Cellule fermée Pente moyenne d'excavation	25	100	0,36 ⁽²⁾	4,16E-07	0,1	2	Mise en place de la couche drainante
					0,01	18	Conception long terme
Cellule ouverte Fond de la sous-cellule	2,5 ⁽³⁾	65	1,88	2,17E-06	,01	52	Mise en place de la couche drainante
Cellule ouverte Pente moyenne d'excavation	25	100	76	8,79E-05	0,1	356	Mise en place de la couche drainante

- (1) Débit maximum journalier de lixiviat généré par HELP pour 35 années de données météorologiques, cellule fermée.
- (2) Débit maximum journalier de lixiviat généré par HELP pour 35 années de données météorologiques, plus le débit d'infiltration (86 l/d/m.lin.) par l'écran périphérique d'étanchéité.
- (3) Pente du fond de la cellule au début de la mise en place des déchets dans une sous-cellule.

L'examen des résultats permet de constater que :

Cellule fermée

- pour la plus longue distance de drainage au fond du LET et pour une conductivité hydraulique de la couche drainante comprise entre 0,10 et 0,01 cm/s, la hauteur d'eau maximum varie de 13 à 112 mm, ce qui est inférieur à l'épaisseur de la couche drainante (500 mm);
- pour les pentes d'excavation d'une sous-cellule en bordure de l'écran périphérique, la hauteur d'eau maximum varie de 2 à 18 mm dans la couche drainante, ce qui est également inférieur à l'épaisseur de la couche drainante.

Cellule ouverte

- Pour la plus longue distance de drainage au fond du LET et pour une conductivité hydraulique de la couche drainante de 0,10 cm/s, la hauteur d'eau maximum est de 52 mm, ce qui est inférieur à l'épaisseur de la couche drainante (500 mm);
- pour les pentes d'excavation d'une sous-cellule en bordure de l'écran périphérique, la hauteur d'eau maximum dans la couche drainante est de 356 mm, ce qui est également inférieur à l'épaisseur de la couche drainante.

La conception de la couche drainante rencontre donc les exigences de l'article 24 du *Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles*.

3.3 Concept et dimensionnement

3.3.1 Généralités

Le détail des tuyauteries pour le captage des eaux de lixiviation des sous-cellules no 1 à 8 est montré au plan no 10624-7000-005 *Conduites et postes de pompage*.

Le système de captage du lixiviat se compose d'une série de tuyaux perforés placés au fond de l'entonnoir formé par les pentes des différents bassins de drainage aménagés au fond des sous-cellule d'enfouissement. Les tuyaux perforés sont installés dans une tranchée de 1,0 m de largeur à la base. Cette tranchée est plus basse que la couche drainante et est remplie de pierre nette non calcaire d'un diamètre de 14-28 mm pour permettre l'écoulement de l'eau de la couche drainante vers le tuyau perforé. Une membrane géotextile est placée tout autour de la périphérie de la tranchée pour éviter la contamination de la pierre nette par les particules fines du sol naturel. Les détails d'installation sont montrés à la figure 3.2 - *Tranchée type – tuyau perforé*.

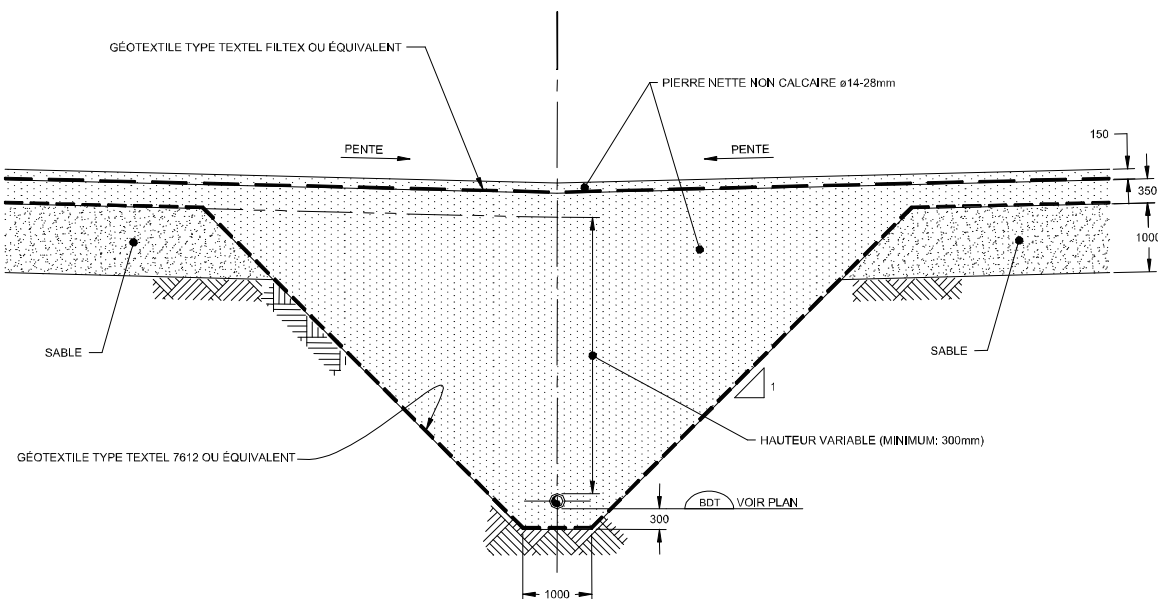


Figure 3.2 - *Tranchée type - Tuyau perforé*

Au fond des sous-cellules d'enfouissement, la distance maximum drainée par un tuyau perforé est de 65 m, soit l'équivalent d'une distance entre les tuyaux perforés de 130 m. Pour capter les eaux de lixiviation au-dessus des pentes d'excavation des sous-cellules adjacentes à l'écran périphérique, un tuyau de drainage est placé immédiatement au bas de la pente d'excavation, tel qu'illustré à la figure 3.3 *Collecte du lixiviat des pentes d'excavation adjacentes à l'écran périphérique*

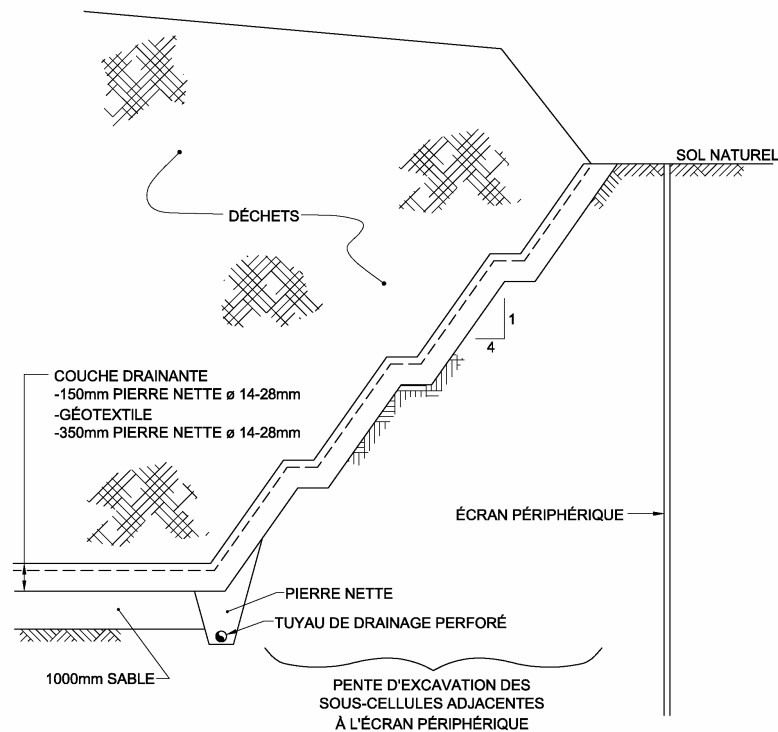


Figure 3.3 : Collecte du lixiviat des pentes d'excavation adjacentes à l'écran périphérique

Les tuyaux perforés sont installés au fond des différentes sous-cellules au fur et à mesure des besoins, selon le scénario d'exploitation du LET.

Les tuyaux perforés acheminent par gravité les eaux de lixiviation soit vers une station de pompage temporaire (SP-1A ou SP-2B) ou vers une station de pompage permanente (SP-1C). Les eaux de lixiviation captées au fond des sous-cellules no 1 à no 4 seront toutefois acheminées par gravité à la station de pompage permanente SP-1C par une conduite non perforée.

3.3.2 Fonds des sous-cellules

Les différents bassins de drainage au fond des sous-cellules sont aménagés avec une pente minimum de 2,5% de façon à assurer une pente minimum de 2% après que les tassements ultimes sur 100 ans du fond des sous-cellules se seront produits.

Le plan no 10624-7000-002 *Élévation du fond des sous-cellules* montre les élévations du fond des sous-cellules sous le niveau de la couche drainante.

3.3.3 Séparation des eaux de lixiviation

Afin de réduire les volumes d'eau à traiter à la station de traitement, un système de digues temporaires sera aménagé au fond du LET afin de séparer les eaux de ruissellement contaminées provenant des pentes de déchets des eaux de ruissellement non contaminées provenant des pentes d'excavation.

La figure 3.4 - *Digue temporaire* montre le détail de construction d'une digue temporaire.

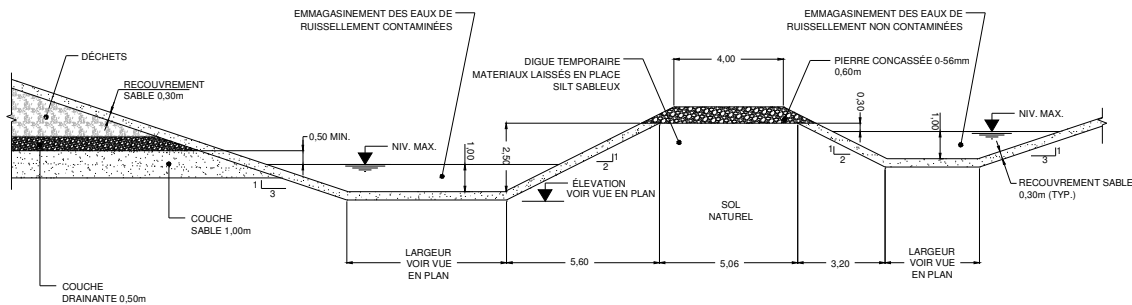


Figure 3.4 - *Digue temporaire*

Les eaux contaminées incluent, en plus des eaux de lixiviation recueillies au fond de la sous-cellule, les eaux de ruissellement (incluant la fonte des neiges au printemps) sur les pentes de déchets recouvertes d'un recouvrement de sable. Selon le scénario d'exploitation, les pentes de déchets de certaines sous-cellules sont ainsi exposées pendant plusieurs années. Ces pentes de déchets sont également susceptibles de présenter des résurgences locales occasionnelles durant la période d'exploitation active du LET.

Ces eaux de ruissellement sur les pentes de déchets s'accumuleront au fond de la sous-cellule, entre les déchets et la digue temporaire, d'où elles seront ensuite pompées vers la station de traitement via une station de pompage temporaire, en même temps que les eaux de lixiviation recueillies par le système de collecte du lixiviat installé sous les déchets. Il est à noter que le niveau d'eau maximum dans le réservoir d'emmagasinement ainsi formé entre les déchets et la digue temporaire est situé à 0,50 mètre sous le niveau minimum de la couche drainante des sous-cellules, de façon à empêcher tout contact entre les eaux accumulées et les déchets.

L'autre côté de la digue temporaire servira de réservoir d'emmagasinement pour les eaux de ruissellement des pentes d'excavation. Ces eaux non contaminées seront pompées vers le réseau de drainage de surface via des stations de pompage temporaires distinctes.

Pour prévenir la migration des eaux contaminées au travers la digue temporaire, vers le réservoir d'emmagasinement des eaux non contaminées, ce dernier est construit à 1,20 m plus haut que le réservoir d'emmagasinement des eaux contaminées. L'écoulement au travers la digue temporaire se fera donc du réservoir des eaux non contaminées vers le réservoir des eaux contaminées.

L'aménagement des digues temporaires pour les sous-cellules no 1 à 8 est montré aux plans no 10624-7000-003 *Vues en plan des sous-cellules 1 à 5* et 10624-7000-004 *Vues en plan des sous-cellules 6 à 8 - Stations de pompage SPR1 à SPR3*. La coupe A du plan 10624-7000-006 *Coupes et détails* montre le détail de construction d'une digue temporaire. Les digues temporaires sont construites en laissant le sol naturel en place lors de l'excavation de la sous-cellule.

3.3.4 Dimensionnement des tuyauteries

La pente minimum des tuyaux, en tenant compte des tassements qui se seront produits au fond du LET sur une période de 100 ans, est fixée à 0,50%.

Les tassements différentiels auront pour effet d'augmenter la pente minimale de 0,5% des tuyaux se dirigeant vers le centre de la cellule 4. Des dispositifs sont prévus pour tenir compte de l'expansion et de la contraction des tuyauteries.

Dans le cas des tuyaux de collecte se dirigeant du centre de la cellule vers la périphérie, les tassements différentiels auront pour effet de réduire la pente des tuyaux et, à la limite, pourraient

même entraîner l'inversion de la pente. Pour s'assurer d'une pente minimum de 0,5% après tassements, les tassements différentiels ont été étudiés pour chaque tuyau et, lorsque ceux-ci avaient pour effet potentiel de réduire ou d'inverser la pente, celle-ci a été augmentée de façon à avoir une pente minimum de 0,5% après tassements. Des dispositifs sont prévus pour tenir compte de l'expansion et de la contraction des tuyauteries.

Pour chacun des tuyaux, le débit moyen maximum journalier de conception est établi :

- en multipliant la superficie du bassin de drainage du tuyau par la production mensuelle moyenne de lixiviat calculée par le programme HELP pour le mois maximum (9,34 mm/mois, en janvier, pour 35 années de données météorologiques), puis en appliquant d'abord un facteur de pointe de 1,20 pour tenir compte d'une année pluvieuse puis un facteur de pointe de 4,0 pour tenir compte de la journée maximale du mois;
- en ajoutant le débit d'infiltration par l'écran périphérique d'étanchéité au taux de 1.0×10^{-3} l/s/m.lin. (pour les tuyaux situés au bas des pentes d'excavation des sous-cellules adjacentes à l'écran périphérique d'étanchéité);
- en ajoutant le débit d'infiltration par le fond de la cellule au taux de 5.0×10^{-7} l/s/m.ca;
- en ajoutant le débit des tuyaux en amont.

Le diamètre théorique requis pour véhiculer ce débit est ensuite calculé en utilisant la formule de Manning, avec une pente (S) minimum de 0,5% (après tassements) et un coefficient "n" de 0,013 pour un tuyau en PEHD. Le diamètre réel choisi doit cependant être égal ou supérieur à 200 mm (diamètre intérieur de 145 mm pour un tuyau en PEHD de classe DR 6.3) afin de permettre l'insertion des équipements de nettoyage des tuyauteries. L'utilisation d'un tuyau de diamètre minimum de 200 mm résulte, en pratique, à avoir un facteur de sécurité minimum de 16 sur la capacité hydraulique des tuyaux situés à l'amont du système de collecte du lixiviat. Ce facteur de sécurité de 16 est également retenu pour le choix des diamètres des tuyaux en aval du système de collecte.

Les diamètres nominaux des tuyaux du système de collecte du lixiviat pour les sous-cellules nos 1 à 8 varient de 200 mm à 500 mm et sont montrés au plan no 10624-7000-005 *Conduites et postes de pompage*.

Les tuyaux perforés comporteront 4 ouvertures de 9,5 mm de diamètre à tous les 300 mm centre à centre, à la partie inférieure du tuyau. Une coupe type du tuyau perforé est montrée au détail 5 *Coupe type : Tuyau perforé* du plan no 10624-7000-006 *Coupes et détails*.

Des conduites de nettoyage sont prévues à plusieurs endroits pour permettre l'entretien périodique régulier du réseau de collecte du lixiviat. Les conduites de nettoyage ont un diamètre nominal de 200 mm et sont en polyéthylène haute densité (PEHD) de classe DR6.3. Pour les sous-cellules en pourtour de l'écran périphérique, elles ont une pente moyenne de 25% et sont placées dans une tranchée excavée dans la pente d'excavation et se terminent à environ 0,5 m au-dessus du niveau du sol naturel par une bride pleine étanche. Ces conduites de nettoyage sont montrées au plan no 10624-7000-005 *Conduites et postes de pompage*.

D'autres conduites de nettoyage sont montrées schématiquement (pour fins de clarté) à ce même plan pour permettre l'entretien des conduites éloignées de l'écran périphérique. Ces dernières conduites ont une pente approximative de 33% et sont placées dans une tranchée excavée dans la pente de déchets. Elles se terminent à environ 0,5 m au-dessus du niveau du recouvrement final des sous-cellules.

Une conduite de nettoyage subira des tassements pouvant varier tout au long de celle-ci, en raison de la hauteur variable de déchets sous la conduite. Tel qu'illustré schématiquement à la figure 3.5, ceci se traduira par un allongement apparent de la conduite, qui est plutôt une réduction de la longueur de déchets entourant la conduite. Pour contrer cet allongement apparent et réduire les contraintes dans la conduite, des joints d'expansion sont placés à environ tous les 30 mètres, incluant l'utilisation de manchons permettant son glissement et la réduction des contraintes dans la conduite. Les joints d'expansion seront constitués de manchons en PÉHD de 250 mm de diamètre, de classe DR-6.3, (diamètre intérieur de 181mm) dans lequel seront insérés deux sections de la conduite de nettoyage (diamètre extérieur de 168 mm). Un espace d'environ 300 mm sera laissé entre les deux extrémités de la conduite de nettoyage pour en permettre l'expansion. Un géotextile entourant le joint d'expansion empêche les particules de sol de pénétrer à l'intérieur de la conduite de nettoyage.

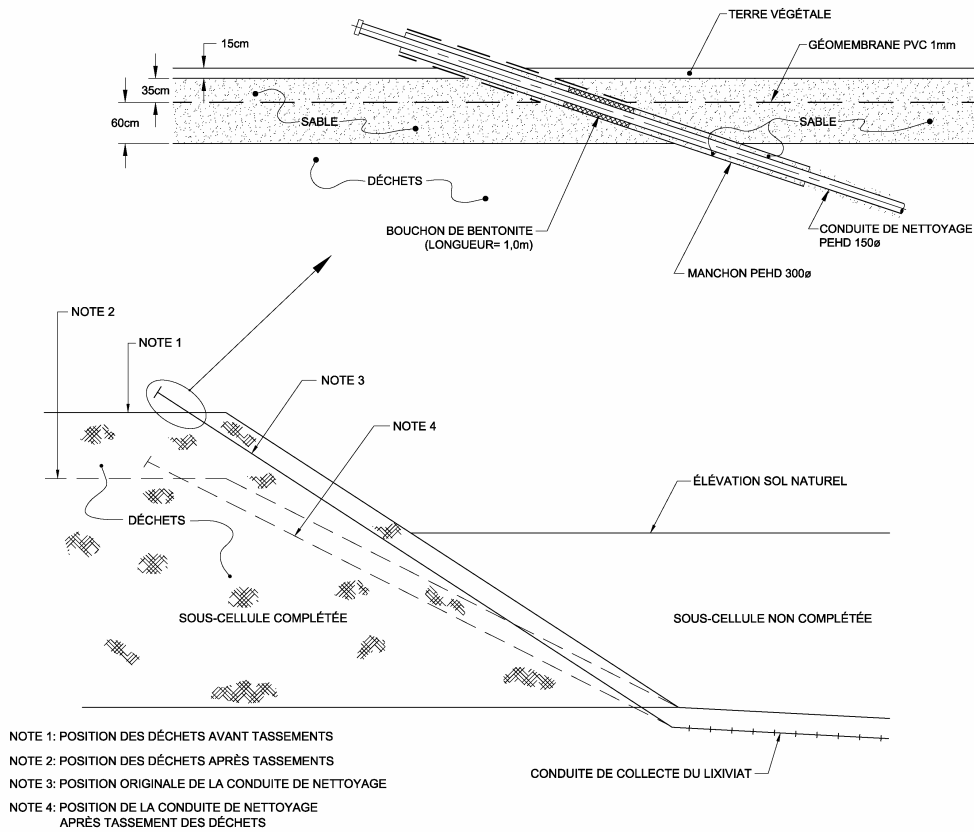


Figure 3.5 - Conduite de nettoyage à l'intérieur de la cellule

Au fur et à mesure du remplissage des sous-cellules selon le scénario d'exploitation du LET et de façon régulière, les tuyauteries seront nettoyées en débutant par les tuyauteries les plus à l'aval. Le nettoyage se fera en raccordant un boyau à l'extrémité de la conduite de nettoyage et en y injectant un débit élevé pour permettre de déloger les particules et dépôts accumulés au bas des conduites

3.3.5 Matériaux

Les tuyaux utilisés sont en Polyéthylène Haute Densité (PEHD) afin de pouvoir résister à l'action corrosive des eaux de lixiviation. Le rapport DR (Dimension Ratio) d'un tuyau est le rapport entre le diamètre du tuyau et l'épaisseur de la paroi. Il varie selon les conditions d'utilisation entre des valeurs de 6.3 et 11.

3.4 Pompage des eaux de lixiviation

En raison de la présence de déchets au-dessus des sous-cellules no 9 à 20, le remplissage des sous-cellules ne peut débuter aux deux points bas du fond du LET, où seront aménagées les deux stations de pompage permanentes (no SP1C et SP2D) qui serviront à pomper le lixiviat à la station de traitement.

Le scénario d'exploitation rend nécessaire l'utilisation de deux stations de pompage temporaires (no SP1A pour les sous-cellules nos 1 et 2 et no SP1B pour les sous-cellules nos 3 et 4) en raison du fait que le fond de ces sous-cellules est à un niveau plus élevé que le fond de la sous-cellule no 5 où sera aménagée la station de pompage permanente (no SP1C) du lixiviat. Dans un premier temps, cette station SP1C sera toutefois utilisée comme station de pompage temporaire lors du remplissage des sous-cellules nos 5, 6 et 7.

Une seconde station de pompage permanente, no SP2D, sera construite ultérieurement pour acheminer à la station de traitement les eaux de lixiviation des sous-cellules nos 9 à 20. Cinq stations de pompage temporaires nos SP2A, SP2B, SP2C, SP2E et SP2F sont également requises pour [refouler les eaux de lixiviation vers la station de traitement en fonction de la séquence](#) d'exploitation de ces sous-cellules.

3.4.1 Postes de pompage temporaires des eaux de lixiviation

Pour le remplissage de la sous-cellule no 1, une station de pompage temporaire no SP1A sera aménagée au coin sud-est de celle-ci et servira à pomper toutes les eaux contaminées générées lors de l'exploitation active de la sous-cellule, incluant l'eau de ruissellement sur les pentes de déchets. En plus des deux tuyaux perforés servant à collecter le lixiviat sous les déchets, un tuyau non perforé de 200 mm de diamètre est également raccordé à la station de pompage pour y acheminer les eaux de ruissellement des pentes de déchets qui s'accumuleront au fond de la sous-cellule, entre les déchets et la digue temporaire, lors des pluies importantes ou de la fonte des neiges. Lors du remplissage de la sous-cellule no 2, les tuyaux de collecte du lixiviat de cette dernière seront également raccordés à la station de pompage temporaire no SP1A.

Avant le début du remplissage de la sous-cellule no 3, une seconde station de pompage temporaire no SP1B sera construite au coin sud-est de celle-ci et les tuyauteries de collecte du lixiviat des sous-cellules no 1 et 2 seront débranchées de la station de pompage no SP1A et modifiées pour acheminer le lixiviat à la station de pompage SP1B. La station de pompage no

SP1A sera alors remplie de sable compacté et abandonnée. La pompe de lixiviat qui y était installée sera réutilisée dans la station de pompage no SP2B. Celle-ci sert également au pompage du lixiviat produit par la sous-cellule no 4.

D'une façon similaire, une nouvelle station de pompage temporaire no SP1C (convertie ultérieurement en station de pompage permanente) sera construite au coin sud-est de la sous-cellule no 5, avant le début du remplissage de celle-ci. À la différence de la station de pompage précédente, une conduite non perforée de 500 mm de diamètre sera ajoutée pour acheminer les eaux de lixiviation produites par les sous-cellules no 1 à 4 vers la station de pompage no SP1C.

Dans un premier temps, la station de pompage no SP1C réutilisera la même pompe que celle précédemment utilisée aux stations no SP1A et SP1B. Une fois le remplissage de la sous-cellule no 7 complété, cette pompe sera remplacée par deux pompes permanentes de moindre capacité.

Le choix de la capacité de la pompe temporaire de lixiviat est fait pour permettre de réutiliser la même pompe dans toutes les stations de pompage temporaires lors de l'exploitation active du LET.

Le débit des eaux de ruissellement des pentes de déchets à pomper est calculé par la formule :

$$Q = R \times i \times A / 1000$$

où :

$$Q = \text{Débit (m}^3\text{/h)}$$

$$R = \text{Coefficient de ruissellement}$$

$$i = \text{Intensité de la pluie (mm/hre)}$$

$$A = \text{Superficie de ruissellement (m}^2\text{)}$$

Le débit maximum correspond à la superficie maximale des pentes de déchets et de pentes d'excavation pouvant générer des eaux de ruissellement contaminées en cours d'exploitation. Une surface maximale de 92 600 m² est obtenue lors de l'exploitation de la sous-cellule 10. Un coefficient de ruissellement de 0,6 est attribué à cette superficie, alors qu'une valeur de 1,0 est assignée à la surface (10 000 m²) comprise en le pied de la pente de déchet et le centre de la digue temporaire aménagée au fond du LET.

L'intensité de pluie utilisée pour le calcul du débit est de 3,8 mm/heure, correspondant à une pluie d'une durée de 24 heures ayant une période de récurrence de 25 ans. Cette intensité est basée sur les données météorologiques de l'aéroport de Dorval (courbe Intensité-Durée jointe à l'annexe C). Le volume maximum journalier d'eaux de ruissellement contaminées s'établit à 6 000 m³ (250 m³/h).

Un compromis est fait entre la capacité de pompage à choisir et le volume d'emmagasinement requis au pied des pentes de déchets, en tenant compte du temps requis pour vidanger ce volume d'emmagasinement après une pluie importante ou lors de la fonte des neiges. Pour des raisons pratiques, un réservoir d'emmagasinement est requis au pied des pentes pour accumuler les volumes résultant des pluies d'intensité supérieures à 3,8 mm/heure. Cette capacité a été fixée à 2 600 m³ lors de l'exploitation de la sous-cellule no 10. La capacité de pompage retenue, incluant un débit de 15 m³/hre pour les eaux de lixiviation, est de 300 m³/hre et permet d'évacuer toutes les eaux de ruissellement pouvant s'accumuler dans le réservoir d'emmagasinement dans un délai maximum de 8 heures (pluie de 22 mm/heure d'une durée de 2 heures, période de récurrence de 25 ans). La hauteur d'eau maximum dans ce réservoir est fixée à 1,0 m.

La pompe retenue est une pompe centrifuge submersible de type Flygt modèle CP 3300 HT ou équivalent d'une capacité de 300 m³/hre à environ 45 m de tête totale. La puissance du moteur est de 88 HP. Un clapet à la décharge de la pompe empêche la vidange de la conduite de refoulement lors de l'arrêt de la pompe. Le volume utile du puits de pompage est calculé pour un maximum de 10 départs par heure. La pompe fonctionnera de façon intermittente et les séquences d'arrêt/départ seront contrôlées à l'aide de flottes ou d'un transmetteur de niveau.

Une seule pompe sera installée dans une station de pompage temporaire et une seconde pompe identique sera conservée sur le site à titre de pompe de réserve. Advenant le bris de la pompe en fonction, la pompe de réserve pourra être installée en quelques heures au maximum en utilisant la machinerie disponible sur place.

L'aménagement des stations de pompage temporaires SP1A et SP1B est montré au plan no 10624-7000-008 *Stations de pompage temporaires SP1A et SP1B* tandis que l'aménagement de la station de pompage SP1C, incluant la pompe temporaire et les pompes permanentes, est montré au plan no 10624-7000-009 *Station de pompage permanente SP1C*.

La conduite de refoulement sera en polyéthylène haute densité (PEHD) de class DR-11, d'un diamètre nominal de 300 mm, [avec raccords soudés](#). Le tracé approximatif des conduites de refoulement des stations de pompage temporaires est montré au plan no 10624-7000-007 *Conduites de refoulement et implantation de la station de traitement*. [Conformément à l'article 55 du PRÉMR, des essais pour vérifier l'étanchéité des conduites situées à l'extérieur de l'écran d'étanchéité seront effectués avant leur mise en service et à chaque année par la suite.](#)

3.4.2 Postes de pompage permanents [des eaux de lixiviation](#)

Deux stations de pompage permanentes sont prévues pour l'exploitation du LET, une (no SP1C) pour les sous-cellules no 1 à 8 et une (no SP-2D) pour les sous-cellules no 9 à 20 [afin d'acheminer les eaux de lixiviation jusqu'à la station de traitement](#).

L'aménagement de la station de pompage permanente SP1C, incluant la pompe temporaire et les pompes permanentes, est montré au plan no 10624-7000-009 *Station de pompage permanente SP1C*. Lors du remplissage des sous-cellules no 5 à 7, la pompe temporaire d'une capacité de 300 m³/heure sera utilisée; lors du remplissage de la sous-cellule no 8, les deux pompes permanentes d'une capacité unitaire de 25 m³/heure seront utilisées, après avoir apporté des modifications requises à la station de pompage.

La principale différence entre la station de pompage temporaire et la station de pompage permanente sont que la station permanente n'a pas d'accès direct pour l'entretien des pompes; les seuls accès au puits de pompage sont les deux tuyaux inclinés placés dans la pente d'excavation et servant à mettre en place et à enlever les pompes.

Les pompes retenues pour la station de pompage permanente SP1C sont des pompes centrifuges submersibles inclinées de type EPG modèle 30-4 ou équivalent d'une capacité de 25 m³/hre chacune à environ 52 m de tête totale. La capacité d'une pompe représente 4,8 fois le total du débit moyen du mois (janvier) générant le plus de lixiviat (9,34 mm) plus les débits d'infiltration par l'écran périphérique et par le fond des sous-cellules no 1 à 8. Une seule des deux pompes permanentes fonctionne à la fois et l'autre pompe est en réserve.

La puissance du moteur est de 7,5 HP. La pompe est munie de roulettes et est introduite dans le puits de pompage en béton situé au fond de la sous-cellule en la faisant glisser dans un tuyau incliné de 500 mm de diamètre à partir d'un bâtiment situé au niveau du terrain naturel, à

proximité de l'écran périphérique d'étanchéité. Au fur et à mesure que la pompe est descendue, des sections supplémentaires de la conduite de refoulement (diamètre nominal de 100 mm avec raccords vissés) sont ajoutées. De façon similaire, les sections de la conduite de refoulement sont enlevées une à une pour sortir la pompe. Un clapet est situé à proximité de la décharge de la pompe et un robinet d'isolation situé dans le bâtiment d'accès permet d'isoler la pompe pour en faire l'entretien. Le bâtiment d'accès abrite également le panneau de distribution électrique et le panneau de contrôle des pompes.

Le volume utile du puits de pompage est calculé pour un maximum de 4 départs par heure. La pompe fonctionnera de façon intermittente et les séquences d'arrêt/départ seront contrôlées à l'aide d'un transmetteur de niveau intégré à la pompe. Le débit pompé sera mesuré et enregistré par un débitmètre localisé à l'entrée de la station de traitement.

Deux pompes sont installées dans la station de pompage permanente, la seconde pompe servant de réserve advenant le bris de la pompe en fonction.

La conduite de refoulement commune aux deux pompes sera en polyéthylène haute densité (PEHD) de class DR-11, d'un diamètre nominal de 100 mm, avec raccords soudés. Le tracé approximatif des conduites de refoulement des stations de pompage permanentes jusqu'à la station de traitement est montré au plan no 10624-7000-007 *Conduites de refoulement et implantation de la station de traitement*. Conformément à l'article 55 du PRÉMR, des essais pour vérifier l'étanchéité des conduites situées à l'extérieur de l'écran d'étanchéité seront effectués avant leur mise en service et à chaque année par la suite.

3.5 Collecte et pompage des eaux de ruissellement des pentes d'excavation

Afin de réduire les volumes d'eau à traiter à la station de traitement, un système de digues temporaires sera aménagé au fond du LET afin de séparer les eaux de ruissellement contaminées provenant des pentes de déchets de celles qui sont non contaminées provenant des pentes d'excavation qui ne sont pas en contact avec les déchets.

L'aménagement des digues temporaires pour les sous-cellules no 1 à 8 est montré aux plans no 10624-7000-003 *Vues en plan des sous-cellules 1 à 5* et 10624-7000-004 *Vues en plan des sous-cellules 6 à 8*. La figure 3.4 - *Digue temporaire* montre le détail de construction d'une digue temporaire.

Les eaux de ruissellement et de fonte des neiges s'accumuleront au pied des pentes d'excavation, entre celles-ci et la digue temporaire.

3.5.1 Stations de pompage temporaires des eaux de ruissellement

Au fur et à mesure du remplissage des sous-cellules, il est prévu de construire trois stations de pompage temporaires des eaux de ruissellement non contaminées pour les sous-cellules nos 1 à 8 et cinq pour les sous-cellules 9 à 20. Ces stations de pompage permettront d'évacuer ces eaux du LET [en les refoulant vers la station de pompage permanente SPR-9, d'où elles seront repompées vers](#) la rivière La Chaloupe [via une conduite de refoulement de 350 mm de diamètre suivie](#) d'une conduite gravitaire de 450 mm de diamètre.

La localisation des stations de pompage temporaires des eaux de ruissellement non contaminées SPR1 à SPR3 pour les sous-cellules no 1 à 8 est montrée aux plans no 10624-7000-003 *Vues en plan des sous-cellules 1 à 5* et 10624-7000-004 *Vues en plan des sous-cellules 6 à 8*. - *Stations de pompage SPR1 à SPR3*. L'aménagement d'une station est également montré à ce dernier plan. Le tracé proposé des conduites de refoulement des stations de pompage temporaires SPR1 à SPR3 ainsi que la localisation et les conduites de refoulement des stations de pompage SPR4 à SPR8 sont montrées au plan no 10624-7000-007 *Conduites de refoulement et implantation de la station de traitement*.

Le débit des eaux de ruissellement des pentes d'excavation est obtenu par la formule suivante:

$$Q = R \times i \times A / 1000$$

où :

Q	=	Débit (m ³ /h)
R	=	Coefficient de ruissellement
i	=	Intensité de la pluie (mm/hre)
A	=	Superficie de ruissellement (m ²)

Le débit maximum correspond à la superficie maximale des pentes d'excavation exposées en cours d'exploitation. Une surface maximale de 74 900 m² est obtenue lors de l'exploitation de la sous-cellule 10. Un coefficient de ruissellement de 0,6 est attribué à cette superficie, alors qu'une valeur de 1,0 est assignée à la surface (8 500 m²) comprise en le pied de la pente d'excavation et le centre de la digue temporaire aménagée au fond du LET.

L'intensité de pluie utilisée pour le calcul du débit est de 3,8 mm/heure, correspondant à une pluie d'une durée de 24 heures ayant une période de récurrence de 25 ans. Cette intensité est basée sur les données météorologiques de l'aéroport de Dorval (courbe Intensité-Durée jointe à l'annexe C). Le volume maximum journalier des eaux de ruissellement non contaminées s'établit à 4 900 m³ (203 m³/d).

Un compromis est fait entre la capacité de pompage à choisir et le volume d'emmagasinement requis au pied des pentes d'excavation, en tenant compte du temps requis pour vidanger ce volume d'emmagasinement après une pluie importante ou lors de la fonte des neiges. Pour des raisons pratiques, un réservoir d'emmagasinement est requis au pied des pentes pour accumuler les volumes résultant des pluies d'intensité supérieures à 3,8 mm/heure. Cette capacité a été fixée à 2 200 m³ lors de l'exploitation de la sous-cellule no 10. La capacité de pompage retenue est de 250 m³/hre et permet d'évacuer toutes les eaux de ruissellement pouvant s'accumuler dans le réservoir d'emmagasinement dans un délai maximum de 8 heures (pluie de 12 mm/hre d'une durée de 5 heures, période de récurrence de 25 ans). La hauteur d'eau maximum dans ce réservoir est fixée à 1,0 m.

La pompe retenue est une pompe centrifuge submersible de type Flygt modèle CP 3300 HT ou équivalent d'une capacité de 250 m³/hre à environ 38 m de tête totale. La puissance du moteur est de 88 HP. Un clapet à la décharge de la pompe empêche la vidange de la conduite de refoulement lors de l'arrêt de la pompe. Le volume utile du puits de pompage est calculé pour un maximum de 10 départs par heure. La pompe fonctionnera de façon intermittente et les séquences d'arrêt/départ seront contrôlées à l'aide de flottes ou d'un transmetteur de niveau.

Une seule pompe sera installée dans une station de pompage temporaire et une seconde pompe identique sera conservée sur le site à titre de pompe de réserve. Advenant le bris de la pompe en fonction, la pompe de réserve pourra être installée en quelques heures au maximum, en utilisant la machinerie disponible sur place.

Une conduite de refoulement en [PVC](#) d'un diamètre nominal de 250 mm, acheminera les eaux de ruissellement non contaminées [jusqu'à la station de pompage permanente SPR-9 \(Plan 10624-7000-007\) située entre le centre de compostage existant et la cellule d'enfouissement C-4. Les eaux de ruissellement seront ensuite repompées par une conduite de refoulement en PÉHD de 350 mm de diamètre vers la rivière La Chaloupe située à environ 1,2 km à l'ouest du LET.](#)

3.5.2 Station de pompage permanente SPR-9

Lors des travaux d'aménagement des différentes sous-cellules, les eaux pompées pour le contrôle de la nappe phréatique à l'intérieur de l'écran périphérique de la cellule C-4 ainsi que les eaux pompées provenant du système d'abaissement de la nappe phréatique sous les déchets de la cellule d'enfouissement existante C-3 seront également dirigées à la station de pompage SPR-9 pour être ensuite repompées à la rivière La Chaloupe par la conduite de refoulement de 350 mm de diamètre (capacité de l'ordre de 120 l/s) mentionné à l'article précédent.

La station de pompage SPR-9 sera située au coin nord-est du centre de compostage existant, entre ce dernier et la cellule d'enfouissement C-4. La localisation de la station de pompage est montrée au plan no 10624-7000-007 *Conduites de refoulement et implantation de la station de traitement. Tandis que les détails de construction apparaissent au plan no 10624-7000-010 Station de pompage permanente SPR-9 – Vues en plan et coupes*

La station de pompage SPR-9 comprend trois sections distinctes accessibles par des trappes d'accès dans la dalle supérieure :

- une section en puits sec servant à mesurer les débits entrant à la station de pompage à l'aide de débitmètres magnétiques et permettant l'échantillonnage de façon séparée de chacun de ces débits pour permettre de vérifier le respect des exigences de qualité du PRÉMR et des OER. Les débits pouvant être mesurés et échantillonnés de façon distincte sont :
 - Les eaux de ruissellement non contaminées des pentes d'excavation
 - Les eaux du système d'abaissement de la nappe phréatique à l'intérieur de la cellule d'enfouissement C-4
 - Les eaux du système d'abaissement de la nappe phréatique à l'intérieur de la cellule d'enfouissement C-3
- Une section en puits mouillé où sont situées les pompes submersibles, soit deux pompes submersibles, incluant une pompe en réserve, d'une capacité de 110 l/s chacune ainsi qu'une troisième pompe submersible d'une capacité de 10 l/s.
- Une section en puits sec servant à abriter la robinetterie et les accessoires.

3.5.3 Conduite de refoulement et émissaire

La conduite de refoulement de la station de pompage SPR-9, en PÉHD d'un diamètre de 350 mm et véhiculant les eaux de ruissellement non contaminées des pentes d'excavation ainsi que les eaux du système d'abaissement de la nappe phréatique à l'intérieur des cellules d'enfouissement C-3 et C-4, emprunte une direction ouest jusqu'au rang St-Albert. De ce point, la conduite bifurque vers le nord pour rejoindre la conduite d'émissaire de 450 mm de diamètre s'écoulant par gravité vers la rivière La Chaloupe.

Il est à noter que la conduite de refoulement de 150 mm de diamètre véhiculant l'effluent de la station de traitement sera installée dans la même tranchée que la conduite de refoulement de la station de pompage SPR-9 et que l'émissaire gravitaire se déversant dans la rivière La Chaloupe est commun aux deux conduites de refoulement.

Le tracé des deux conduites de refoulement ainsi que de l'émissaire est illustré au plan 10624-7000-007 *Conduites de refoulement et implantation de la station de traitement* en annexe.

La traversée des deux conduites de refoulement sous le Rang St-Albert seront réalisées par poussée du tuyau (push pipe).

L'extrémité de la conduite d'émissaire se terminera sur les berges de la rivière La Chaloupe, au-dessus du niveau des hautes eaux. Pour prévenir l'érosion de la berge et du fond de la rivière, un enrochement et des techniques de revégétalisation appropriées seront utilisés, conformément aux prescriptions du document *Protection des rives, du littoral et des plaines inondables, guide des bonnes pratiques* (MEF, 1998).

La construction des deux conduites de refoulement ainsi que de la conduite d'émissaire implique le déboisement le long de certains tronçons du tracé sur une largeur maximale d'environ 15 mètres. Par la suite, une largeur de 10 mètres de largeur est requise pour l'entretien des conduites.

Conformément à l'article 55 du PRÉMR, des essais pour vérifier l'étanchéité des conduites situées à l'extérieur de l'écran d'étanchéité seront effectués avant leur mise en service et à chaque année par la suite.

4 TRAITEMENT DES EAUX DE LIXIVIATION

Le présent chapitre vise à déterminer les procédés de traitement requis afin de rencontrer les exigences de rejet au milieu récepteur en tenant compte de l'évolution des débits et charges générés par le LET Saint-Thomas.

4.1 Débits et charges à traiter

Tel que mentionné au chapitre 2, les eaux de lixiviation qui seront acheminées à la station de traitement sont constituées du mélange de trois apports différents :

- Les eaux de la nappe phréatique s'infiltrant au travers de l'écran périphérique d'étanchéité et du fond des sous-cellules;
- Les eaux de ruissellement sur les pentes des déchets et sur les pentes d'excavation;
- Les eaux de percolation ayant passé au travers les déchets des sous-cellules munies de leur recouvrement.

La contribution en débit et en charge (en DBO_5 et NH_4) de chacun de ces apports est décrite dans les articles suivants et est présentée aux tableaux 4.1 - *Débits et charges en DBO_5 générés* et 4.2 - *Débits et charges en NH_4 générés*.

4.1.1 Eaux d'infiltration au travers de l'écran périphérique et par le fond

Une partie des eaux de lixiviation à traiter sera constituée des eaux de la nappe souterraine passant au travers de l'écran périphérique d'étanchéité et au travers du fond selon les taux suivants :

- Taux au travers de l'écran périphérique : 1×10^{-3} l/s-m linéaire de mur
- Débit au travers de l'écran périphérique : Augmente progressivement en fonction du nombre de sous-cellules en exploitation pour éventuellement atteindre 3,3 l/s.
(Longueur de l'écran périphérique = 3312 m)
- Taux au travers du fond des sous-cellules : 5×10^{-7} l/s- m^2
- Débit par le fond : Augmente progressivement en fonction du nombre de sous-cellules en exploitation pour éventuellement atteindre 0,321 l/s
(Superficie totale = 64,12 ha)

Ces eaux d'infiltration au travers de l'écran périphérique et au travers du fond finissent par être captées par le réseau de drainage installé au fond des sous-cellules et constituent 65 % à l'année 10, 73 % à l'année 20, 98 % à l'année 30, 81 % à l'année 40, 74 % à l'année 50 et 69 % à l'année 57 (et aux années suivantes) du volume annuel total d'eau à traiter à la station d'épuration.

Il est à noter qu'aucune charge n'a été associée à ces eaux d'infiltration ; elles ne font que diluer les eaux de lixiviation passant au travers des déchets.

Insérer le tableau 4.1 - *Débits et charges en DBO₅ générés*

Insérer le tableau 4.2- Débits et charges en NH₄ générés

4.1.2 Ruissellement sur les pentes des déchets

Durant les 29 années d'exploitation active du site, il y a toujours quelques sous-cellules en cours de remplissage dont les pentes en direction des futures sous-cellules ne possèdent qu'un recouvrement en sable et qui demeurent ainsi exposées aux intempéries. Le ruissellement des eaux de pluies et de fonte sur ces pentes est emmagasiné au bas des pentes entre les déchets et le système de digues temporaires aménagé au pourtour de la sous-cellule. Les eaux de ruissellement s'écoulent ensuite jusqu'aux stations de pompage qui acheminent l'ensemble des eaux d'infiltration, de ruissellement et de percolation jusqu'aux ouvrages de traitement.

Les simulations effectuées avec le programme HELP indiquent que 98% du volume annuel en eau de ruissellement sur les pentes des déchets survient en temps de fonte durant les mois de mars et avril et qu'aucun ruissellement n'est généré durant les mois de juin à octobre.

Bien que ces eaux de ruissellement descendent, en théorie, en surface de la couche de protection appliquée sur les pentes de déchets, il a été considéré que ces eaux pouvaient entrer en contact avec les déchets et qu'elles possédaient donc une certaine concentration en DBO₅ et en NH₄ selon les hypothèses indiquées au tableau 4.3 - *Concentration des eaux de ruissellement sur les pentes*.

Tableau 4.3 - Concentration des eaux de ruissellement sur les pentes

MOIS	DBO ₅ (mg/l)	NH ₄ (mg/l)
Mars et avril ⁽¹⁾	200	12
Mai à février (les 10 autres mois)	2000	120
Moyenne annuelle ⁽²⁾	228	14

(1) Période de fonte (mars et avril): un facteur de dilution de 10 a été appliqué sur les concentrations par rapport à celles adoptées pour les 10 autres mois.

(2) Moyenne tenant compte des douze débits mensuels calculés par le programme HELP.

Les eaux de ruissellement sur les pentes de déchets représentent 35 % à l'année 10, 27 % à l'année 20 et 0 % à l'année 30 (et aux années suivantes) du volume annuel total d'eau à traiter à la station d'épuration.

4.1.3 Eaux percolant au travers les déchets

Parmi le volume d'eau généré par les précipitations annuelles (974 mm par année) tombant sur les sous-cellules de déchets munies de leur recouvrement final, une partie disparaît par évapotranspiration, une partie ruisselle en surface et est acheminée à l'extérieur du site d'enfouissement et enfin, une partie percole au travers de la couche des déchets et est captée au fond des sous-cellules. Le volume d'eau qui réussit à franchir le recouvrement final est fonction de la pente du terrain en surface, de la conductivité hydraulique du recouvrement et des défauts potentiels de fabrication et/ou d'installation de la membrane imperméabilisante.

Les simulations effectuées à l'aide du programme HELP ont permis de définir que le taux en eaux de percolation captées au fond des sous-cellules s'établit à 101,5 mm/an par unité de superficie lorsque le recouvrement final possède une pente de 2 % et ne s'élève qu'à 3,9 mm/an lorsque le recouvrement final possède une pente de 30 %. En tenant compte de la proportion des superficies du recouvrement final ayant respectivement des pentes de 2 % et de 30 %, le taux de percolation moyen annuel s'établit à quelque 82 mm/an par unité de surface. Le volume des eaux de percolation ainsi généré par chacune des 20 sous-cellules composant le site d'enfouissement Saint-Thomas est indiqué aux tableaux 4.1 – *Débits et charges en DBO₅ générés* et 4.2 – *Débits et charges en NH₄ générés*.

Il est à noter qu'entre le début de l'exploitation d'une sous-cellule d'enfouissement et le début de la collecte des eaux de percolation générées par cette sous-cellule, il s'écoule une période de 28 à 31 ans. Cette période de 28 à 31 ans est constituée :

- d'une première étape de 1 à 4 ans de remplissage de la sous-cellule suivie d'une période de 1 année d'attente pendant lesquelles le taux d'humidité des déchets passe de 16 % vol/vol à 19 % vol/vol. Le recouvrement final est ensuite mis en place.
- d'une période additionnelle de 26 ans pendant laquelle le taux d'humidité des déchets munis de leur recouvrement final passe de 19 % vol/vol à 26 % vol/vol, ce 26 % correspondant à la capacité de champ des déchets.

En théorie, ce n'est qu'une fois la capacité de champ atteinte qu'un premier débit en eaux de percolation est recueilli au fond de la sous-cellule puisque l'eau ne peut plus être absorbée par les déchets. C'est ce qui explique la période de 28 à 31 ans de volume nul en eaux de percolation suivant le début d'exploitation d'une sous-cellule, tel que constaté aux tableaux 4.1 -

Débits et charges en DBO₅ générés et 4.2 - Débits et charges en NH₄ générés. En réalité, un certain volume d'eaux de percolation sera recueilli au fond des sous-cellules à cause de chemins préférentiels présents dans les déchets. En conséquence, la station de traitement (le bassin-tampon, les 4 étangs, le chauffage de l'effluent et la biofiltration) sera opérationnelle dès le début de la période d'enfouissement des déchets de la sous-cellule 1. Cependant, il peut être envisagé d'attendre avant de procéder à l'installation des équipements de désinfection car durant les premières années d'exploitation, le long temps de rétention dans les étangs (le débit étant faible), favorisera l'élimination naturelle des coliformes. Un suivi régulier des coliformes à la sortie du traitement permettra de déterminer le moment où les lampes UV de désinfection devront être installées. Ainsi, lorsque la moyenne mensuelle en coliformes fécaux de l'effluent dépassera les quelque 75 UFC/100 mL, il faudra alors procéder à la commande et à l'installation des lampes UV.

Les eaux de percolation ayant passé au travers des déchets se retrouvent au fond des sous-cellules avec les caractéristiques suivantes : fortes charges organiques (DBO₅ et DCO), azote ammoniacal élevé, présence de métaux, de substances inorganiques et de coliformes fécaux. Ces caractéristiques évoluent avec le temps en fonction du degré de décomposition des déchets. Ainsi, telle que rapportée dans la littérature, la concentration en DBO₅ d'un jeune lixiviat pourra se situer entre 10 000 et 30 000 mg/l ; cette concentration baissera progressivement pour atteindre environ 200 mg/l après une dizaine d'années suivant le recouvrement de la sous-cellule et continuera ainsi à s'abaisser au point où aucun traitement ne sera plus nécessaire pour répondre aux exigences de rejet pour ce paramètre. Il en est ainsi pour la plupart des paramètres caractérisant un lixiviat, chacun présentant son propre taux de réduction.

Une caractérisation des eaux de lixiviation des cellules existantes de déchets situées sur le site de Dépôt Rive-Nord a été réalisée en 2001. Les échantillons ont été recueillis dans 4 piézomètres inclinés de la cellule 1 (L-101, L-102, L-103 et L-104), dans 2 piézomètres inclinés de la cellule 2A (L-201 et L-202) et dans 3 regards de récupération de la cellule 3 (L-301, L-302 et L-303). Il est à noter que seule la cellule 3 est toujours en cours d'exploitation et présente les caractéristiques d'un jeune lixiviat. Les résultats des analyses effectuées sont présentées au tableau 4.4 - *Caractérisation des eaux de lixiviation des cellules existantes.*

Une attention particulière doit être portée aux paramètres de DBO_5 et NH_4 qui ont une influence marquée sur le choix et le dimensionnement des ouvrages de traitement. Il peut être constaté au tableau 4.4 que la DBO_5 de la cellule # 3 toujours en exploitation varie de 13 000 à 24 000 mg/l (moyenne de 16 750 mg/l) et que le NH_4 s'étend de 140 mg/l à 570 mg/l (moyenne de 386 mg/l). D'autres échantillons recueillis en 2002 au niveau de la cellule # 3 ont révélé des valeurs de 14 600 mg/l (mars 2002) et 16 500 mg/l (juillet 2002) en DBO_5 et de 520 mg/l (mars 2002) et de 610 mg/l (juillet 2002) en NH_4 .

Insérer le tableau 4.4 - *Caractérisation des eaux de lixiviation des cellules existantes*

1^{ère} page

Insérer le tableau 4.4 - *Caractérisation des eaux de lixiviation des cellules existantes*

2^e page

Pour de jeune lixiviat, la littérature rapporte des variations de 2 000 à 30 000 mg/l (5 000 à 10 000 mg/l typique) en DBO_5 et de 10 à 1200 mg/l (100 à 200 mg/l typique) en NH_4 . De façon sécuritaire, les valeurs de 20 000 mg/l en DBO_5 et de 1 200 mg/l en NH_4 sont adoptées comme concentrations sur les eaux ayant percolé au travers les déchets lors de la première année de captage de ces eaux au fond d'une sous-cellule. D'année en année, la concentration de ces deux paramètres s'abaissera. Les courbes de rabattement considérées dans le cadre du présent projet sont illustrées aux figures 4.1 - *Concentration en DBO_5 des eaux de percolation vs années* et 4.2 - *Concentration en NH_4 des eaux de percolation vs années*. Ces courbes de rabattement ont été tracées sur la base de données retrouvées dans la littérature et de valeurs retenues dans des projets similaires au Québec. Quelques valeurs de ces courbes de rabattement sont reproduites au tableau 4.5 - *Concentrations en DBO_5 et NH_4 des eaux de percolation (ayant passé au travers des déchets)*, ci-après.

Tableau 4.5 - Concentration en DBO_5 et NH_4 des eaux de percolation (ayant passé au travers des déchets)

ANNÉE	DBO_5 (mg/l)	NH_4 (mg/l)
1	20 000	1 200
5	9 000	804
10	4 000	488
20	800	180
30	50	66

Il est à noter que les eaux de percolation ayant passé au travers des déchets se retrouvent dans le même système de captage et de pompage qui recueille également les eaux d'infiltration au travers de l'écran périphérique et du fond (eaux non contaminées) ainsi que les eaux de ruissellement sur les pentes (eaux peu contaminées), ce qui réduira par effet de dilution les concentrations en contaminants des eaux de percolation.

Insérer la figure 4.1 – *Concentration en DBO_5 des eaux de percolation vs années*

Insérer la figure **4.2** - *Concentration en NH_4 des eaux de percolation vs années*

4.1.4 Eaux totales de lixiviation à traiter

Le lixiviat à traiter est composé des apports en eaux d'infiltration, en eau de ruissellement sur les pentes et en eaux de percolation au travers des déchets. Chacun de ces apports connaît une variation en débit et en charge dans le temps selon la progression de l'exploitation des sous-cellules composant le nouveau site d'enfouissement et selon le phénomène d'abaissement des concentrations avec le temps. Pour connaître, année après année, les débits moyens et les charges moyennes en DBO_5 et en NH_4 qui devront être traités à la station d'épuration, une sommation de ces différents apports est effectuée respectivement au tableau 4.1 – *Débits et charges en DBO_5 générés* et au tableau 4.2 – *Débits et charges en NH_4 générés*.

Les volumes et débits totaux ainsi calculés en fonction du temps sont illustrés graphiquement aux figures 4.3 - *Volume total de lixiviat à traiter vs Années* et 4.4 - *Débit total du lixiviat à traiter vs Années*. Aux figures 4.5 - *Charges DBO_5 et Q vs Années* et 4.6 - *Charges et concentrations en DBO_5 vs Années*, on retrouve sous forme graphique les concentrations et les charges en DBO_5 ainsi que les débits en fonction du temps alors qu'aux figures 4.7 - *Charges NH_4 et Q vs Années* et 4.8 - *Charges et concentrations en NH_4 vs Années*, on retrouve les concentrations et les charges en NH_4 ainsi que les débits en fonction du temps.

Il est à noter que la période d'exploitation de 100 ans du LET a été choisie de façon arbitraire pour la présentation des résultats et n'indique pas nécessairement la durée réelle d'exploitation du LET. Le PRÉMR précise que l'exploitant du LET doit continuer de l'exploiter pour une période de 30 ans après sa fermeture définitive (ou pour toute période moindre ou supplémentaire en application de l'article 87). Ainsi, à titre d'exemple, l'exploitant peut demander d'obtenir un certificat de libération si, pendant 5 ans, les échantillons pris avant traitement rencontrent les exigences de l'article 45.

Dans le présent cas, les calculs faits pour la qualité du lixiviat avant traitement (tableaux 4.1 et 4.2) montrent que, pour la DBO_5 et le NH_4 , les exigences de l'article 45 seront respectées aux années 75 et 85 respectivement. Sur la base des hypothèses ayant servi à ces calculs, l'exploitant du LET devra donc effectuer les tâches prescrites à l'article 86 du PREMR jusqu'à l'année 90, soit 60 ans après sa fermeture définitive.

Insérer la figure **4.3** - *Volume total de lixiviat à traiter vs Années*

Insérer la figure 4.4 - *Débit total du lixiviat à traiter vs Années*

Insérer la figure 4.5 - Charges DBO_5 et Q vs Années

Insérer la figure 4.6 - *Charges et concentrations en DBO₅ vs Années*

Insérer la figure 4.7 - Charges NH_4 et Q vs Années

Insérer la figure **4.8** - *Charges et concentrations en NH_4 vs Années*

On constatera aux tableaux 4.1 et 4.2 et sur les figures que le débit moyen annuel du lixiviat augmente graduellement passant de 110 m³/d à 404 m³/d en 25 ans d'opération, puis diminue légèrement pour se maintenir sous les 400 m³/d jusqu'à l'année 43 et enfin augmente de nouveau graduellement pour atteindre 458 m³/d à l'année 57, ce débit moyen annuel de 458 m³/d étant ensuite maintenu constant durant les années suivantes.

La concentration moyenne annuelle en DBO₅ du lixiviat est inférieure à 85 mg/l durant les 29 premières années d'opération, augmente graduellement pour atteindre 1 480 mg/l à l'année 35, fluctue entre 1 000 et 1 800 mg/l durant les années 36 à 57, puis baisse graduellement les années suivantes pour se retrouver sous le seuil du 65 mg/l à partir de l'année 76.

Quant à la concentration moyenne annuelle en NH₄ du lixiviat, elle est égale ou inférieure à 5 mg/l durant les 28 premières années d'opération, augmente graduellement pour atteindre 140 mg/l à l'année 43, fluctue entre 100 et 130 mg/l durant les années 44 à 57, puis baisse graduellement les années suivantes pour se retrouver sous le seuil du 10 mg/l à partir de l'année 86.

Il est à noter que ces débits moyens annuels et ces concentrations moyennes annuelles résultent d'une série d'hypothèses que ce soit au niveau de la perméabilité des sols et membranes, ou au niveau des taux d'abattement des concentrations ou encore au niveau des scénarios d'exploitation et qu'en conséquence des fluctuations sont à prévoir dans les conditions réelles par rapport aux valeurs présentées. Par contre, ces valeurs sont suffisamment fiables et sécuritaires pour servir de base à la conception des ouvrages de traitement ; des éléments de flexibilité seront intégrés à la conception pour faire face aux éventuelles fluctuations.

Cependant, la conception des ouvrages de traitement ne doit pas reposer que sur des conditions moyennes annuelles mais également sur des conditions moyennes mensuelles car les normes à respecter, telles que précisées par le MENV, sont définies sur une base moyenne mensuelle. De plus, il est important que les mois choisis comme base de conception correspondent aux mois les plus critiques de toute la période d'opération. De nouveaux tableaux (4.6 à 4.13) ont donc été compilés afin de présenter les débits et charges mensuels en DBO₅ et en NH₄ sous différentes conditions critiques telles que définies ci-après :

<u>TABLEAU</u>	<u>CONDITIONS CRITIQUES</u>
4.6	Débits et charges mensuels en DBO ₅ Année 25 - Année de précipitation moyenne
4.7	Débits et charges mensuels en DBO ₅ Année 25 - Année pluvieuse (1,2 x précipitation moyenne)
4.8	Débits et charges mensuels en DBO ₅ Année 57 - Année de précipitation moyenne
4.9	Débits et charges mensuels en DBO ₅ Année 57 - Année pluvieuse (1,2 x précipitation moyenne)
4.10	Débits et charges mensuels en NH ₄ Année 25 - Année de précipitation moyenne
4.11	Débits et charges mensuels en NH ₄ Année 25 - Année pluvieuse (1,2 x précipitation moyenne)
4.12	Débits et charges mensuels en NH ₄ Année 43 - Année de précipitation moyenne
4.13	Débits et charges mensuels en NH ₄ Année 43 - Année pluvieuse (1,2 x précipitation moyenne)

Notes :

- L'année 25 compte peu de charges à l'entrée mais présente d'importantes pointes de débit au printemps.
- L'année 57 est la plus contraignante au niveau de la performance sur l'enlèvement de la DBO₅ par un traitement biologique (forte charge à l'entrée accompagnée d'un fort débit)
- L'année 43 est la plus contraignante en terme d'enlèvement du NH₄ (forte concentration à l'entrée du traitement)
- Les statistiques montrent qu'une année pluvieuse génère environ 1,2 fois plus de précipitation qu'une année moyenne. Il a été considéré que chaque mois d'une année pluvieuse avait une précipitation de 1,2 fois plus élevée que celle de son mois correspondant de l'année moyenne.

Insérer le tableau **4.6** – *Débits et charges mensuels en DBO₅ – Année 25 – Année de précipitation moyenne*

Insérer le tableau **4.7** – *Débits et charges mensuels en DBO₅ – Année 25 – Année pluvieuse*

Insérer le tableau **4.8** – *Débits et charges mensuels en DBO₅ – Année 57 – Année de précipitation moyenne*

Insérer le tableau **4.9** – *Débits et charges mensuels en DBO₅ – Année 57 – Année pluvieuse*

Insérer le tableau **4.10** – *Débits et charges mensuels en NH₄ – Année 25 – Année de précipitation moyenne*

Insérer le tableau **4.11** – *Débits et charges mensuels en NH_4 – Année 25 – Année pluvieuse*

Insérer le tableau **4.12** – *Débits et charges mensuels en NH₄ – Année 43 – Année de précipitation moyenne*

Insérer le tableau **4.13** – *Débits et charges mensuels en NH_4 – Année 43 – Année pluvieuse*

Les remarques suivantes peuvent être formulées sur la base des résultats présentés aux tableaux 4.6 à 4.13 :

- Durant les 30 premières années d'exploitation, les eaux de ruissellement sur les pentes des cellules ouvertes influencent de façon marquée les débits mensuels acheminés au traitement car ces eaux sont générées principalement au printemps en période de fonte. Ainsi, il peut être constaté au tableau 4.7 – *Débits et charges mensuels en DBO₅ – Année 25 – Année pluvieuse* que le débit moyen de l'année pluvieuse 25 atteint 420 m³/d mais qu'un débit mensuel maximal de 1 045 m³/d est obtenu en avril lors de la fonte, correspondant à plus du double du débit moyen annuel. Ce débit de pointe mensuel a un impact sur le dimensionnement de certains ouvrages de traitement.
- Après les 30 premières années d'exploitation, toutes les sous-cellules étant recouvertes, il n'y a plus d'apport dû aux eaux de ruissellement sur les pentes ouvertes. Les débits mensuels ne varient alors que très peu au cours de l'année.
- L'année pluvieuse 57 s'avère une année critique en ce qui concerne l'enlèvement de la DBO₅. Le tableau 4.9 – *Débits et charges mensuels en DBO₅ – Année 57 – Année pluvieuse* indique que les charges mensuelles du lixiviat varieront de 21 450 kg à 26 150 kg et que la charge annuelle totale sera de 284 100 kg (pour une concentration moyenne annuelle de 1 600 mg/l). Les ouvrages de traitement devront satisfaire aux normes de rejet lors de cette année critique.
- Les plus fortes concentrations en NH₄ surviennent durant l'année pluvieuse 43 (voir tableau 4.13 – *Débits et charges mensuels en NH₄ – Année 43 – Année pluvieuse*) : les concentrations mensuelles atteignent 170 mg/l alors que la concentration moyenne annuelle est de 162 mg/l. Les ouvrages de traitement seront conçus en tenant compte de ces valeurs.

4.2 Exigences de rejet

4.2.1 Lois et règlements

Dans le cadre du présent projet, il est prévu de traiter localement les eaux de lixiviation du site de Saint-Thomas et d'acheminer les eaux traitées à la rivière La Chaloupe qui se situe à environ [2,2 km à l'ouest](#) du site de traitement retenu. Ces eaux traitées, déversées dans un cours d'eau récepteur, doivent respecter les critères de rejet présentés au tableau 4.14 – *Valeurs limites des paramètres du projet de règlement*.

Ce tableau indique non seulement les normes telles qu'elles apparaissent à l'article 45 du *Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles* (octobre 2000) mais également des critères beaucoup plus sévères définies récemment par le Ministère de l'environnement (MENV). Bien que non publiées officiellement, le MENV précise que ces normes plus contraignantes remplaceront celles prévues au projet de règlement et qu'en conséquence elles doivent être adoptées pour les projets de traitement de lixiviat dont le rejet est porté dans le milieu récepteur.

Tableau 4.14 - Valeurs limites des paramètres du projet de règlement

Paramètres	PRÉMR 25 octobre 2000	PRÉMR révisé par MENV	
		Résultat journalier	Moyenne mensuelle
Aluminium (Al)	4,4 mg/l	—	—
Arsenic (As)	0,05 mg/l	—	—
Azote ammoniacal (exprimé en N)	61 mg/l	25 mg/l	10 mg/l
Chrome (Cr)	0,25 mg/l	—	—
Coliformes fécaux (U.F.C. / 100 ml)	10 000	275	100
Composés phénoliques (indice phénol)	0,25 mg/l	0,085	0,030
Cuivre (Cu)	0,25 mg/l	—	—
Cyanures totaux (exprimé en CN ⁻)	0,25 mg/l	—	—
Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO ₅)	150 mg/l	150 mg/l	65 mg/l
Demande chimique en oxygène (DCO)	400 mg/l	—	—
Fer (Fe)	15 mg/l	—	—
Huiles et graisses totales	10 mg/l	—	—
Manganèse (Mn)	25 mg/l	—	—
Matières en suspension totales (MES)	65 mg/l	90 mg/l	35 mg/l
Mercure (Hg)	0,001 mg/l	—	—
Nickel (Ni)	2,8 mg/l	—	—
Nitrites (exprimé en N)	1 mg/l	—	—
pH	—	Supérieur à 6,5 mais inférieur à 9,0	
Phosphore total (P)	1 mg/l	—	—
Plomb (Pb)	0,25 mg/l	—	—
Sélénium (Se)	0,25 mg/l	—	—
Sulfures totaux (exprimé en S ²⁻)	0,5 mg/l	—	—
Zinc (Zn)	1,9 mg/l	0,17 mg/l	0,07 mg/l

MENV : Ministère de l'environnement du Québec
 PRÉMR : Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles

4.2.2 Objectifs environnementaux de rejet

4.2.2.1 *Mise en contexte et définitions*

L'exploitation du futur LET de Saint-Thomas prévoit l'enfouissement de déchets à l'intérieur d'une cellule d'environ 65,8 ha de superficie. Celle-ci sera aménagée à l'intérieur d'un écran périphérique d'étanchéité. Il est à noter que la cellule d'enfouissement C-3, actuellement en exploitation, est située à l'intérieur de la zone prévue pour l'aménagement de la nouvelle cellule d'enfouissement. Afin de tenir compte de cette particularité, l'exploitation de la nouvelle cellule d'enfouissement a été établie en deux phases; une phase provisoire et une phase principale, lesquelles sont décrites sommairement ci-dessous.

4.2.2.1.1 Phase d'exploitation provisoire

Dans le but de permettre la continuité des services d'enfouissement offerts par Dépôt Rive-Nord, il est prévu une phase d'exploitation provisoire au cours de laquelle environ 1 million de m³ de déchets seront temporairement enfouis sur le dessus de la cellule d'enfouissement C-3. La durée estimée de la phase d'exploitation provisoire est d'environ 1 an et demi. Elle correspond à la période comprise entre la fin projetée de l'exploitation de la cellule C-3 en vertu du certificat d'autorisation (C.A.) déjà émis et le début de l'enfouissement dans la nouvelle cellule.

Préalablement à la phase d'exploitation provisoire, les travaux suivants devront avoir été complétés afin de respecter les exigences du Projet de Règlement. Il s'agit de la construction d'un écran d'étanchéité en sol-bentonite au périmètre immédiat de la cellule d'enfouissement C-3 et l'installation d'un système de puits de pompage à l'intérieur de l'enceinte ainsi créée afin de permettre le maintien du niveau de l'eau sous la base des déchets. Ces travaux ne sont pas traités dans le cadre du projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de Saint-Thomas, car ils [ont fait](#) l'objet d'une demande de C.A. pour la modification du lieu d'élimination [constitué de](#) la cellule d'enfouissement C-3.

4.2.2.1.2 *Phase d'exploitation principale*

L'exploitation de la nouvelle cellule d'enfouissement, à proprement dit, est essentiellement réalisée durant la phase principale. Durant cette phase, 20 sous-cellules seront exploitées séquentiellement. Les sections nord, est et sud de l'écran d'étanchéité construites préalablement

à la phase d'exploitation provisoire au périmètre immédiat de la cellule d'enfouissement C-3, feront partie intégrante de l'écran périphérique d'étanchéité qui ceinturera la totalité de la nouvelle cellule d'enfouissement au début de la phase d'exploitation principale. La section ouest de l'écran d'étanchéité, qui sera construite en 2004 au périmètre de la cellule d'enfouissement C-3, sera provisoirement conservée durant les premières années d'exploitation de la nouvelle cellule d'enfouissement jusqu'à ce qu'elle soit partiellement excavée au moment de l'aménagement et de l'exploitation progressive des sous-cellules 5 à 20.

4.2.2.2 Approche

Le *Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles* définit les exigences de qualité des eaux rejetées par tout système de captage dont est pourvu un lieu d'enfouissement technique (LET).

Toutefois, des exigences de qualité plus sévères peuvent y être substituées pour protéger le milieu aquatique récepteur, particulièrement si le cours d'eau récepteur a un débit relativement faible ou si des usages sensibles sont à protéger. Pour ce faire, le ministère de l'Environnement a développé une méthode permettant d'évaluer les charges de contaminants pouvant être rejetées au cours d'eau sans nuire aux usages : les objectifs environnementaux de rejet (OER).

Un OER est la quantité maximale de contaminants que peut recevoir un milieu récepteur d'un effluent tout en protégeant les usages du milieu aquatique.

Les OER sont établis par un calcul de bilan de masse à partir des concentrations de polluants existantes dans la rivière et des critères de qualité de l'eau de surface (*Critères de qualité de l'eau de surface du Québec, mai 2001*). Les critères de qualité de l'eau de surface définis par le MENV permettent, lorsqu'ils sont respectés, la protection des principaux usages de l'eau de surface. Un OER est exprimé sous forme de concentration et de charge pour chaque contaminant. Un OER tient compte des effets toxiques, des risques associés à un contaminant et de l'exposition des organismes vivants au contaminant par le biais de l'utilisation du critère de qualité de l'eau de surface. De plus, il intègre la qualité des cours d'eau au point de rejet et les caractéristiques du mélange de rejet dans le cours d'eau.

Dans le cadre du projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de Saint-Thomas , des OER ont été calculés [par le ministère de l'Environnement \(MENV\)](#). [La méthodologie utilisée et le résultat des calculs des OER sont joints à l'annexe F.](#)

Lors des travaux d'aménagement de la sous-cellule 1 de la cellule 4 du LET, la portion des eaux souterraines qui provient de la zone située sous la cellule C-3 existante entraînera une faible augmentation des concentrations en contaminants anthropiques dans l'ensemble des eaux pompées alors que les eaux qui seront pompées lors des travaux d'excavation et d'aménagement de la nouvelle cellule d'enfouissement n'entraîneront aucune augmentation de la sorte.

[La conduite de refoulement de la station de pompage SPR-9](#) transportant les eaux de pompage du système d'assèchement va collecter également les eaux de ruissellement de surface sur les pentes d'excavation de la nouvelle cellule, et déverser le tout dans [l'émissaire vers](#) la rivière La Chaloupe. Cependant, les eaux de ruissellement, qui proviennent des eaux de pluie et de fonte des neiges s'accumulant au pied des pentes d'excavation, n'entrent pas en contact avec les déchets et ne sont donc pas contaminées. Le calcul des OER n'est donc pas appliqué aux eaux de ruissellement des pentes d'excavation. Étant donné leur nature imprévisible et discontinue, le débit des eaux de ruissellement des pentes d'excavation n'a pas été considéré comme un facteur de dilution des eaux d'assèchement.

Lors des phases d'exploitation provisoire et principale du LET, les eaux souterraines qui seront pompées pour contrôler la nappe à l'intérieur de l'écran périphérique d'étanchéité ainsi que l'effluent de la station de traitement des eaux de lixiviation seront acheminés [à l'émissaire vers](#) la rivière La Chaloupe par [deux conduites de refoulement distinctes](#). Les OER doivent alors être établis pour l'ensemble des charges polluantes acheminées à la rivière par [chacune des deux conduites de refoulement](#).

4.2.2.3 Qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe

[Les données disponibles sur la qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe sont très restreintes.. Le présent article présente un aperçu de la qualité de l'eau de cette rivière.](#)

Les données disponibles sur la qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe proviennent de deux sources, soit: 1) les données de suivi du ministère de l'Environnement et 2) les données d'une caractérisation réalisée [sur une période de 3 jours](#) par Tecslut en mars 2002.

4.2.2.3.1 Données du suivi du ministère de l'Environnement

Il existe des données au ministère de l'Environnement du Québec pour trois stations d'échantillonnage le long de la rivière La Chaloupe. La Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSÉE) du MENV effectue un échantillonnage pour le suivi des paramètres conventionnels seulement. Le tableau 4.15 ci-dessous donne la localisation des stations d'échantillonnage et les dates pour lesquelles des données sont disponibles.

Tableau 4.15 Stations d'échantillonnage de la DSÉE sur la rivière La Chaloupe

No. station	Localisation	Dates d'échantillonnage	Fréquence d'échantillonnage
05230001	au pont de la route 138 (embouchure)	de juin 1995 à déc. 2001	1 fois par mois
05230002	au pont du rang des Cascades (env. 5 km de l'embouchure)	de juin à août 1998 et de juin à octobre 1999	1 fois par mois
05230003	au pont du chemin Garceau à 0,6 km de la confluence avec le ruisseau St-Thomas (env. 10 km de l'embouchure)	de juin à août 1998 et de juin à octobre 1999	1 fois par mois

La station no. 0523002 correspond au même lieu d'échantillonnage que celui utilisé par Tecslut en mars 2002. Les deux séries de données (celles de Tecslut et celles de la DSÉE) sont complémentaires puisque les paramètres analysés lors de l'échantillonnage de mars 2002 visaient principalement les substances toxiques, alors que les mesures de la DSÉE concernent les paramètres conventionnels. Cette station est située à environ [4,4 km en aval](#) du point de rejet prévu.

Le tableau 4.16 présente côte à côte les résultats de la médiane des huit journées d'échantillonnage où des données sont disponibles pour les trois stations de la rivière La Chaloupe. On peut constater que, de façon générale, la qualité de l'eau de la rivière est plus dégradée en amont du point de rejet prévu, probablement principalement dû à son passage en zone à haute densité d'agriculture. Toutefois, la qualité de l'eau de la rivière s'améliore graduellement à mesure de son écoulement vers le fleuve.

Tableau 4.16 Sommaire des données de qualité de l'eau le long de la Rivière La Chaloupe

Paramètres	Unité	Concentrations médianes mesurées (MENV)		
		Route 138	Rang des Cascades	Chemin Garceau
		(0523001)	(0523002)	(0523003)
Azote ammoniacal	mg/l N	0.07	0.11	0.10
Azote total filtré	mg/l N	1.57	3.05	2.24
Carbone organique dissous	mg/l	5.4	5.4	7.5
Chlorophylle active	mg/m ³	15.5	11.3	6.3
Coliformes fécaux	UFC/100 ml	305	1100	900
Conductivité	µS/cm	530	645	530
DBO ₅	mg/l	< 2	< 2	< 2
Nitrites et nitrates	mg/l N	1.3	2.2	1.6
Oxygène dissous	mg/l	7.4	7.6	7.0
pH		7.8	7.9	8.0
Phéophytine	mg/m ³	1.9	1.9	6.5
Phosphore total dissous	mg/l P	0.07	0.11	0.12
Phosphore total en suspension	mg/l P	0.068	0.050	0.052
Solides en suspension	mg/l	19	20	28
Température	°C	20.8	19.9	21.1
Turbidité	UTN	10	15	24

Notes:

- Points d'échantillonnage sur la rivière La Chaloupe :
 0523001 = pont de la route 138
 0523002 = pont du rang des Cascades
 0523003 = 0,6 km en aval du confluent ruisseau St-Thomas et La Chaloupe
- Date: de juin à août 1998 et de juin à octobre 1999
- Nombre de données d'échantillonnage: 8
- Échantillonnage effectué par le MENV (DSÉE)

À la lumière de ces résultats, le principal paramètre pour lequel la qualité de l'eau est déficiente est le phosphore. La concentration de phosphore dépasse le critère de qualité de l'eau de 0,03 mg/l tout le long du parcours de la rivière. À la hauteur du pont du rang des Cascades, la concentration médiane estivale est de 0,16 mg/l, avec une pointe à 0,27 mg/l.

4.2.2.3.2 Échantillonnage réalisé par Tecslut (mars 2002)

Les échantillons de la rivière La Chaloupe ont été prélevés lors de trois journées différentes, soit le 22 mars, le 26 mars et le 28 mars 2002. Tous les échantillons ont été prélevés sous le pont du rang des Cascades à environ 2 m de la rive (pilier du pont), soit environ 4,4 km en aval du point de rejet proposé. Au moment de l'échantillonnage, la rivière était sous un couvert de glace.

Chaque échantillon fut analysé pour les différents paramètres cités au tableau 4.17. Lors de chaque échantillonnage, un duplicata de terrain a été prélevé et analysé pour un nombre limité de paramètres, tel qu'indiqué au tableau 4.17.

Les échantillons ont été prélevés dans des bouteilles préalablement préparées par le laboratoire accrédité, et gardées à 4 °C jusqu'à la livraison au laboratoire, qui s'est faite dans les 2 heures suivant la prise de l'échantillon. Le tableau 4.17 résume les résultats de l'analyse des échantillons.

L'échantillonnage de mars 2002 a permis de faire ressortir les points suivants:

DBO₅: Bien que les données d'échantillonnage d'été de la DSÉE indiquent une contamination en DBO₅ faible, la contamination est plus élevée l'hiver.

Fer : La concentration en fer dans la rivière excède les critères de qualité de l'eau.

Phosphore: Le critère de qualité de l'eau de 0,03 mg/l pour le phosphore total est également dépassé à l'hiver.

Composés phénoliques et mercure: Une faible concentration de ces substances, dépassant tout juste la limite de détection, a été détectée dans 1 échantillon sur 3. Compte tenu de la difficulté à mesurer de façon fiable de si faibles concentrations, ces substances ont été considérées comme non détectées pour les besoins des calculs.

Tableau 4.17 Résultats de l'échantillonnage de la rivière La Chaloupe (mars 2002)

Paramètres	Unité	22-mars-02		26-mars-02		28-mars-02		Moy ⁵	LDR ⁴
		Échant.	Duplicata	Échant.	Duplicata	Échant.	Duplicata		
Aluminium	mg/l	0.52		0.56		0.41		0.50	0.05
Arsenic	mg/l	0.001		<		<		0.0007	0.001
Azote ammoniacal	mg/l	0.23		0.21		0.21	0.20	0.21	0.02
Cadmium	mg/l	<		<	<	<		0.0025	0.005
Chlorures	mg/l	37		46		42		42	0.04
Chrome total	mg/l	<		<	<	<		0.005	0.01
Coliformes totaux	UFC/100 ml	1300	1500	900		1100		1200	1
Coliformes fécaux	UFC/100 ml	48	61	64		170		86	1
Cuivre	mg/l	<		<	<	<		0.005	0.01
Cyanures totaux	mg/l	<		<		<		0.005	0.01
DBO ₅	mg/l	14		<3		7		7	2
DCO	mg/l	58		48		13		40	5
Dureté	mg/l	160		190		170		173	1
Fer	mg/l	0.6		0.5		0.5		0.5	0.1
Manganèse	mg/l	0.043		0.046		0.043		0.04	0.005
Mercure	mg/l	<		<		0.0002		0.00010	0.0001
MES	mg/l	7		5		5		6	1
Nickel	mg/l	<		<	<	<		0.005	0.01
Nitrites	mg/l	<		<		<		0.01	0.02
Nitrates	mg/l	3.8		3.6		3.5		3.6	0.02
Indice phénol	mg/l	<		<		0.01		0.0067	0.01
pH		7.76		7.68		7.82		7.75	
Phosphore total	mg/l	0.13		0.11		0.10	0.10	0.11	0.05
Plomb	mg/l	<		<	<	<		0.01	0.02
Sélénium	mg/l	<		<		<		0.0005	0.001
Sulfates	mg/l	47		51		58		52	0.1
Sulfures totaux	mg/l	<		<		<		0.005	0.01
Zinc	mg/l	<		<	<	<		0.025	0.05

Notes:

< : Non détecté (inférieur à la limite de détection)

1 : Tous les échantillons ont été prélevés sous le pont du rang des Cascades

2 : Conditions météo le 22/3/02 : -13 °C ensoleillé; le 26/3/02 -5 °C nuageux; le 28/3/02: -2 °C

3 : Prévention de la contamination de la vie aquatique

4 : LDR = limite de détection rapportée

5 : Lorsque la concentration dans un échantillon est non détectée, sa concentration est arbitrairement fixée à ½ de la LDR pour le calcul de la moyenne

4.2.2.3.3 Débit de l'effluent du LET

4.2.2.3.3.1 Phase d'exploitation provisoire et travaux d'aménagement de la sous-cellule 1

Le débit de pompage des systèmes d'assèchement et de contrôle de la nappe a été modélisé à partir du début de la Phase d'exploitation provisoire jusqu'à la fin des travaux d'aménagement de la sous-cellule 1; les détails apparaissent dans le rapport sectoriel *Gestion des matériaux et des apports en eau, TecSult, mai 2003*. Après un débit de pompage de l'ordre de 0,010 m³/s (correspondant au pompage des eaux souterraines sous la cellule C-3 existante) pendant les cinq premiers mois de la Phase d'exploitation provisoire, un débit maximal de l'ordre de 0,110 m³/s est atteint vers le sixième mois, soit dès le début des travaux d'aménagement de la sous-cellule 1. Le débit diminue progressivement par la suite pour ensuite se stabiliser à un débit d'environ 0,001 m³/s vers le dix-huitième mois, soit vers la fin des travaux d'aménagement de la sous-cellule 1. Le débit de pompage des systèmes d'assèchement et de contrôle de la nappe reste par la suite stable, à environ 0,001 m³/s, pour les 29 autres années de la Phase d'exploitation principale du LET.

Étant donné la grande variabilité des débits durant les travaux d'aménagement de la sous-cellule no 1 du LET, les OER pour la durée des travaux d'aménagement de celle-ci ont été calculé pour le débit maximal de 0,110 m³/s, ce qui correspond à la façon la plus sécuritaire de calcul des OER pour la protection du milieu récepteur.

4.2.2.3.3.2 Phase d'exploitation principale (excluant la durée des travaux d'aménagement de la sous-cellule 1) et période post-fermeture du LET

Durant la période de la Phase d'exploitation principale qui suit les travaux d'aménagement de la sous-cellule 1, le débit des eaux souterraines pompées pour le contrôle du niveau de la nappe phréatique à l'intérieur de l'écran périphérique d'étanchéité est stable à 0,001 m³/s (86 m³/d) pour les 28,7 années d'exploitation active du LET.

Ces eaux souterraines pompées sont acheminées à la rivière La Chaloupe via une conduite de refoulement et un émissaire qui servent également à véhiculer les eaux de ruissellement des pentes d'excavation à l'intérieur de la cellule d'enfouissement. Ces eaux de ruissellement n'étant pas contaminées et se produisant seulement lors d'événements pluvieux ou lors de la fonte des neiges, elles ne sont pas prises en compte dans le calcul des OER.

Aux eaux souterraines s'ajoute le débit d'effluent de la station de traitement des eaux de lixiviation, lequel varie de 100 m³/d au début de l'exploitation active à 323 m³/d à la fin de la Phase d'exploitation principale (année 29) . Un débit maximal de 404 m³/d est atteint à l'année 25. Le détail des débits apparaît au chapitre 2 du présent rapport. L'effluent de la station de traitement est acheminé à l'émissaire vers la rivière La Chaloupe par une conduite de refoulement distincte.

Durant la Phase d'exploitation principale qui suit les travaux d'aménagement de la sous-cellule 1, le débit maximum acheminé à la rivière La Chaloupe est de 490 m³/d.

Durant la période post-fermeture du LET, le débit de la station de traitement du lixiviat continue à augmenter graduellement d'année en année pour atteindre un maximum de 458 m³/d à l'année 57. Durant cette phase, il n'y a pas d'eaux souterraines de contrôle de la nappe phréatique car toutes les sous-cellules possèdent un recouvrement final étanche.

Étant donné la grande variabilité des débits durant les phases d'exploitation et de post-fermeture du LET, les OER ont été calculés pour la condition extrême, soit le débit maximum annuel moyen de 490 m³/d (0,0057 m³/s) lors de la vingt-cinquième année d'exploitation du LET. Cette façon de calculer les OER correspond à la façon la plus sécuritaire pour la protection du milieu récepteur.

4.2.2.3.3 Cinq premiers mois de la phase d'exploitation provisoire

Pendant les cinq premiers mois de la phase d'exploitation provisoire, seules les eaux d'abaissement de la nappe phréatique sous les déchets de la cellule d'enfouissement C-3 sont acheminés à la rivière La Chaloupe. Le débit est alors constant à 864 m³/d (0,010 m³/s) et les OER pour les cinq premiers mois de la phase d'exploitation provisoire ont été calculé pour ce débit de 0,010 m³/s,

4.2.2.4 Résultats des calculs des OER

Les OER ont été calculés par le MENV pour les contaminants typiquement ou potentiellement présents dans le lixiviat d'un site d'enfouissement. Les résultats apparaissent aux tableaux 4.21 pour la Phase d'exploitation provisoire et travaux d'aménagement de la sous-cellule 1 et au tableau 4.22 pour la Phase d'exploitation principale (excluant la durée des travaux d'aménagement de la sous-cellule 1) et la période post-fermeture du LET.

Les résultats des calculs des OER pour un débit de 0,010 m³/s durant les cinq (5) premier mois de la phase d'exploitation provisoire sont montrés au tableau no 4.23.

La comparaison des caractéristiques anticipées de l'effluent de la station de traitement avec les exigences du *Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles* et avec les valeurs calculées des OER font l'objet de l'article 5.3.1.2 - *Rivière La Chaloupe* du chapitre 5.

Insérer ici Tableau 4.21

**Objectifs environnementaux de rejet (Source : MENV, 21 juin 2004)
Phase d'exploitation provisoire et travaux d'aménagement de la
sous-cellule 1
Débit = 110 L/s**

Insérer ici Tableau 4.21

**Objectifs environnementaux de rejet (Source : MENV, 21 juin 2004)
Phase d'exploitation provisoire et travaux d'aménagement de la
sous-cellule 1
Débit = 110 L/s**

Insérer ici Tableau 4.21

**Objectifs environnementaux de rejet (Source : MENV, 21 juin 2004)
Phase d'exploitation provisoire et travaux d'aménagement de la
sous-cellule 1
Débit = 110 L/s**

Insérer ici Tableau 4.22

Objectifs environnementaux de rejet (Source : MENV, 21 juin 2004)
Phase d'exploitation principale et période de post-fermeture
Débit = 5,67 L/s

Insérer ici Tableau 4.22

Objectifs environnementaux de rejet (Source : MENV, 21 juin 2004)
Phase d'exploitation principale et période de post-fermeture
Débit = 5,67 L/s

Insérer ici Tableau 4.22

Objectifs environnementaux de rejet (Source : MENV, 21 juin 2004)
Phase d'exploitation principale et période de post-fermeture
Débit = 5,67 L/s

Insérer ici Tableau 4.23

Objectifs environnementaux de rejet (Source : MENV, 21 juin 2004)
5 premiers mois de la phase d'exploitation provisoire
Débit = 10 L/s

Insérer ici Tableau 4.23

Objectifs environnementaux de rejet (Source : MENV, 21 juin 2004)
5 premiers mois de la phase d'exploitation provisoire
Débit = 10 L/s

Insérer ici Tableau 4.23

Objectifs environnementaux de rejet (Source : MENV, 21 juin 2004)
5 premiers mois de la phase d'exploitation provisoire
Débit = 10 L/s

4.3 Essais de traitabilité

Deux séries d'essais de traitabilité ont été réalisées en collaboration avec la Station expérimentale des procédés pilotes en environnement (**STEPPE-UQÀM**) de l'Université du Québec à Montréal. Le rapport de l'UQÀM présentant la méthodologie employée, les résultats des essais et les conclusions est joint à l'annexe E.

Pour chacune des séries d'essais, des échantillons de lixiviat ont été récupérés dans la masse de déchets de la cellule d'enfouissement existante C-3, située à proximité des nouvelles sous-cellules proposées. Les résultats des analyses effectuées sur les échantillons de lixiviat recueillis lors des deux campagnes sont présentés aux tableaux 4.24 - *Récapitulatif des essais - Phase 1* et 4.25 - *Récapitulatif des essais - Phase 2* sous la colonne intitulée "Eau brute 302". Des valeurs de 14 600 mg/l (mars 2002) et 16 500 mg/l (juillet 2002) en DBO₅ et de 520 mg/l (mars 2002) et de 610 mg/l (juillet 2002) en NH₄ ont été mesurées ; ces valeurs sont dans le même ordre de grandeur que celles obtenues lors d'une campagne d'échantillonnage réalisée en été 2001.

Les premiers essais de traitabilité (Phase 1) ont débuté en mars 2002 sur des échantillons recueillis le 7 mars 2002. Ils avaient pour but de déterminer l'efficacité d'un traitement aérobique prolongé sur l'ensemble des paramètres stipulés dans le Projet de règlement. Des essais de précipitation par élévation de pH et par coagulation-floculation, en prétraitement, ont aussi été réalisés afin de voir si les performances globales du traitement (à la sortie du traitement biologique) pouvaient être améliorées. Des essais de respirométrie ont également été effectués afin de vérifier le niveau d'adaptation des micro-organismes au substrat.

Une seconde série d'essais (Phase 2) a été réalisée à compter de juillet 2002 afin de valider certains des résultats obtenus lors de la phase 1 et de préciser les étapes complémentaires de traitement requises pour respecter les critères de rejet du lixiviat au milieu récepteur. Plus spécifiquement, les expérimentations ont consisté en des essais de respirométrie complémentaires, des essais de dégradation biologique aérobie en cuvée, des essais de *strippage* de l'azote ammoniacal ainsi qu'en des essais de coagulation-floculation.

Insérer Tableau 4.24 - *Récapitulatif des essais - Phase 1*

Insérer Tableau 4.25 - *Récapitulatif des essais - Phase 2*

Sur la base des résultats obtenus lors de l'ensemble des deux phases des essais en laboratoire, les conclusions générales suivantes peuvent être énoncées :

- Les prétraitements de l'eau de lixiviation par coagulation-floculation ou par élévation du pH ne contribuent pas à améliorer de manière significative la qualité de l'eau traitée par voie biologique. En conséquence, il n'est pas recommandé de prétraiter le lixiviat brut avant un traitement biologique.
- Malgré la présence de composés inhibiteurs, le traitement biologique permet d'abattre de manière importante la plupart des paramètres. Ainsi, la DBO_5 a pu atteindre un niveau inférieur à l'exigence de 65 mg/l pour un rejet en milieu récepteur. Les composés phénoliques ont atteint une valeur inférieure à la norme de 0,03 mg/l s'appliquant pour un rejet en milieu récepteur. Les coliformes fécaux qui se situaient au niveau de la norme dans les échantillons recueillis ont atteint un niveau inférieur à la norme dans l'effluent traité.
- Un long temps de rétention (>80 jours) contribue à réduire significativement les concentrations en MES, en fer et en zinc. Cependant, une étape de coagulation-floculation-décantation est requise en post-traitement afin de pouvoir rencontrer les exigences de rejet en MES et en zinc et permettre également un abaissement additionnel des sulfures totaux, du fer et du phosphore total. Un ajout d'un polymère pour flocculer les précipités formés est également recommandé.
- Un enlèvement de 58% à 70% de l'azote ammoniacal a été observé lors des essais de traitement biologique à des températures équivalentes aux conditions d'été mais demeure insuffisant pour rencontrer la norme de 10 mg/l. Il faudra donc recourir à une étape de filtration biologique accompagnée d'un chauffage de l'eau en période froide afin d'obtenir le rendement recherché.
- Lors des essais de respirométrie, des valeurs de K_e (taux d'enlèvement de la DBO) se situant entre $0,8 \text{ d}^{-1}$ et $2,0 \text{ d}^{-1}$ ont été obtenues en fonction de la dilution de l'eau de lixiviation appliquée. Il ressort qu'une valeur de K_e de $0,84 \text{ d}^{-1}$ peut être considérée comme relativement sécuritaire dans la mesure où les éventuels effets inhibiteurs ou toxiques sont minimisés par l'effet d'un temps de séjour prolongé. Il est suggéré de prévoir une certaine flexibilité dans la conception des ouvrages de traitement et plus particulièrement au niveau

des temps de rétention requis afin d'être en mesure de s'adapter à une variabilité des teneurs en contaminants dans le lixiviat qui sera généré.

- L'analyse des eaux de lixiviation employées lors des essais a révélé une carence marquée en phosphore. Le rapport $DBO_5 : N : P$ de 100 : 5 : 1, requis pour les micro-organismes lors d'un traitement biologique aérobie, n'est pas rencontré. L'ajout de phosphore à l'eau de lixiviation brut est donc requis.
- Compte tenu des épisodes de formation de mousse observés en cours de projet, l'ajout d'un agent anti-moussant est recommandé.
- L'aménagement de plusieurs bassins aérés en série est recommandé afin de développer dans chacun d'eux une biomasse spécifique à la matière organique restante tout en évitant les phénomènes de court-circuit hydraulique.

4.4 Variantes de traitement

Tenant compte des prévisions en débits et en charges du lixiviat, des résultats des essais de traitabilité et des exigences de rejet à respecter selon le lieu de disposition de l'effluent traité, trois variantes de traitement ont été élaborées :

Variante 1 :

- Traitement local sur toute l'année via 4 étangs aérés suivi d'une biofiltration
- Chauffage du lixiviat en période froide
- Disposition de l'effluent à la rivière La Chaloupe

Variante 2 :

- Traitement local en été (4 mois) via 4 étangs aérés suivi d'une biofiltration
- Grand bassin tampon accumulant les débits en période froide
- Recirculation de l'effluent des étangs vers le bassin tampon pendant 8 mois
- Disposition de l'effluent à la rivière La Chaloupe

Variante 3 :

- Traitement local sur toute l'année via 4 étangs aérés
- Disposition de l'effluent à la station d'épuration de Berthierville

Le schéma de traitement de chacune des variantes est illustré à la figure 4.9 - *Schémas de traitement*.

Le site retenu pour l'implantation des ouvrages de traitement est localisé sur le lot 157 situé entre les cellules d'enfouissement existantes 1 et 2A, à l'est du chemin de fer. L'aménagement proposé des différents ouvrages de traitement pour chacune des trois variantes est montré au plan 10624-7000-007 - *Conduites de refoulement et implantation de la station de traitement*.

Insérer Figure 4.9 - *Schémas de traitement*

Le tableau 4.26 - *Caractéristiques des variantes* mentionne les principales caractéristiques des variantes étudiées.

Tableau 4.26 - Caractéristiques des variantes

CARACTÉRISTIQUES	VARIANTE 1	VARIANTE 2	VARIANTE 3
Débit moyen année 57 pluvieuse	485 m ³ /d	1 456 m ³ /d pendant 4 mois	485 m ³ /d
DBO ₅ moy année 57 pluvieuse	1 600 mg/l	1 600 mg/l	1 600 mg/l
NH ₄ moy année 43 pluvieuse	162 mg/l	162 mg/l	162 mg/l
Bassin tampon	10 000 m ³	125 000 m ³	10 000 m ³
Nombre d'étangs aérés	4	4	4
Volume total des étangs	38 600 m ³	30 800 m ³	38 600 m ³
Dosage de coagulant et de polymères en amont de l'étang 4	Oui	Oui	Oui
Chauffage de l'effluent des étangs à 20 °C	Requis	Non requis	Non requis
Biofiltration	2 unités de 6 m ²	2 unités de 8 m ²	Aucune
Désinfection UV	8 lampes UV	8 lampes UV	Aucune
Conduite d'effluent	Refoulement et gravitaire	Refoulement et gravitaire	Gravitaire et refoulement
Disposition de l'effluent	Rivière La Chaloupe	Rivière La Chaloupe pendant les 4 mois d'été	Station d'épuration de Berthierville
Opération	Sur toute l'année	Étangs : 12 mois Biofiltration : 4 mois (été)	Sur toute l'année

Une description sommaire de chacune des variantes est présentée ci-après. La variante retenue sera décrite plus en détail à l'article 4.5 - *Description de la variante retenue*.

4.4.1 Variante 1 : Traitement annuel local avec chauffage du lixiviat et biofiltration

Les essais de traitabilité réalisés ont démontré d'une part qu'un traitement biologique permettait d'abattre de façon importante la plupart des paramètres indésirables. Un traitement biologique par étangs aérés a donc été retenu en optant pour un aménagement à 4 bassins qui favorise le développement d'une biomasse spécifique à chacun des bassins améliorant ainsi l'efficacité globale du traitement et qui permet également de limiter les risques de courts-circuits hydrauliques.

D'autre part, les essais de traitabilité ont aussi indiqué que certains paramètres comme les MES et le zinc nécessitaient un long temps de rétention (environ 80 jours) accompagné d'une étape de coagulation-décantation pour pouvoir respecter les normes de rejet au cours d'eau récepteur (35 mg/l en MES et 0,07 mg/l en zinc). Tenant compte du débit moyen annuel maximum à traiter au cours de la période d'exploitation de la station d'épuration, soit 485 m³/d survenant lors de l'année 57 (et suivantes) en période pluvieuse, le volume total des 4 étangs s'établit à quelque 38 600 m³. Une injection d'un coagulant (chlorure ferrique) et d'un polymère est prévu à l'entrée de l'étang 4. La première portion de l'étang 4 sera aérée et utilisée comme zone de floculation alors que la seconde portion ne sera pas aérée de façon à faciliter la décantation des floes formés. Il est à noter que ce volume de 38 600 m³ assure un temps de rétention de plus de 80 jours à longueur d'année pour les années 29 et suivantes. Pour les années 1 à 28 qui sont influencées par l'eau de ruissellement sur les pentes, le temps de rétention en période de fonte est alors réduit (Ex. : 32 jours en période de fonte de l'année 25) ; cependant, étant donné les faibles concentrations présentes dans le lixiviat recueilli durant ces premières années d'exploitation (les eaux percolant au travers des déchets n'ayant pas encore atteint le fond des sous-cellules), les rendements devraient être suffisants pour respecter les normes et les OER.

Les simulations effectuées concernant l'efficacité de la réduction de la DBO₅ sous différentes conditions critiques montrent que le volume adopté de 38 600 m³ est amplement suffisant pour pouvoir rencontrer la norme de rejet de 65 mg/l et ce, même lors de périodes de fonte de l'année critique 25 (pluvieuse) où le temps de rétention est alors réduit.

Les étangs aérés doivent être précédés d'un bassin tampon afin de régulariser le débit acheminé aux étangs. En période pluie ou de fonte, d'importants volumes d'eau peuvent s'accumuler en bas des pentes de déchets des sous-cellules ouvertes et être pompés rapidement vers le traitement. Le bassin tampon doit être suffisamment grand pour pouvoir emmagasiner les volumes d'eau générés par la plus défavorable des deux conditions suivantes :

- Pluie d'une récurrence de 25 ans et d'une durée de 24 heures (91,2 mm en 24 heures) tombant sur la superficie maximale de pentes de déchets : génère 7 200 m³ d'eau;
- Pluie maximale du mois de mars (55,9 mm en 24 heures) tombant sur la superficie maximale de pentes de déchets ayant une accumulation de neige de 55 cm à la fin février : génère 8 350 m³ d'eau.

Le bassin tampon doit donc posséder un volume utile de 8 350 m³. Tenant compte d'une réserve pour l'accumulation de boues et la présence de glace, le volume total du bassin tampon sera de quelque 10 000 m³.

Lors des essais de traitabilité, un enlèvement de 58 à 70% de l'azote ammoniacal a été observé à des températures équivalentes aux conditions d'été. Une partie de ce rendement est relié au phénomène de strippage et une autre à la nitrification. Pour le présent projet, il sera considéré que le lagunage offrira une efficacité d'enlèvement de l'azote ammoniacal de 50 % en été (juin à septembre) et de 0% le reste de l'année. Ces rendements ne sont pas suffisants pour rencontrer la norme de 10 mg/l à partir de l'année 29. Notons que les concentrations moyennes annuelles anticipées varieront entre 100 et 140 mg/l en NH₄ à l'entrée des étangs entre les années 33 et 60. La pointe mensuelle en NH₄ a été évaluée à 174 mg/l lors de l'année 43 (sous conditions pluvieuses), année critique pour ce paramètre. Une étape de traitement additionnelle s'avère donc nécessaire. La biofiltration représente une solution intéressante puisqu'elle offre un rendement de 95% sur l'abattement de l'azote ammoniacal en autant que la température des eaux soit maintenue au-dessus de 15 °C. Pour répondre aux charges en NH₄ prévues à l'année critique 43, deux biofiltres de type à contre courant ascendant d'une superficie filtrante de 6 m² chacun sont prévus. Pour le présent projet, il est avantageux de chauffer les eaux alimentant les biofiltres à une température de 20 °C afin de porter la capacité d'enlèvement de l'azote à 1,9 kg/d de NH₄ par m³ de média, ce qui minimise le volume de média requis. Le chauffage de l'effluent des étangs sera assuré par un chauffe-eau à contact direct muni d'un brûleur alimenté par le biogaz récupéré sur le site et traité à la nouvelle station de valorisation des gaz. Des pompes de recirculation, des pompes d'eaux de lavage, des soufflantes d'air de procédé et des soufflantes d'air de lavage complètent le système de biofiltration. Les eaux sales de lavage seront retournées en tête du premier étang. Le système de chauffage et le système de biofiltration seront intégrés dans le bâtiment de service des étangs.

Dans le procédé de biofiltration envisagé, les eaux brutes entrent par le fond et les eaux traitées sortent par le haut du filtre, ce qui minimise l'émission de mauvaises odeurs. Par contre, le fait que l'effluent soit chauffé à 20 °C en hiver peut favoriser l'émission de certaines odeurs au travers des biofiltres. Le dessus des biofiltres sera donc couvert et ventilé. Un suivi des rejets à l'atmosphère sera effectué et un système de traitement d'odeurs sera installé dans l'éventualité où cette source s'avérerait nuisible pour le voisinage.

Des équipements de désinfection par rayons UV sont prévus à l'effluent de la biofiltration afin de s'assurer que la norme de 100 coliformes fécaux par 100 ml soit respectée en tout temps. Le système serait constitué de 8 lampes UV (4 modules à 2 lampes) et serait également intégré au bâtiment de service. Il peut être envisagé d'attendre avant de procéder à l'installation des équipements de désinfection car durant les premières années d'exploitation, le long temps de rétention dans les étangs (le débit étant faible), favorisera l'élimination naturelle des coliformes. Un suivi régulier des coliformes à la sortie du traitement permettra de déterminer le moment où les lampes UV de désinfection devront être installées. Ainsi, lorsque la moyenne mensuelle en coliformes fécaux de l'effluent dépassera les 75 UFC/100 mL, il faudra procéder à la commande et à l'installation des lampes UV.

L'effluent du traitement est ensuite acheminé par une conduite de refoulement jusqu'à l'émissaire qui s'écoule par gravité jusqu'à la rivière La Chaloupe, tel qu'illustré à la figure 4.10- *Tracé de l'émissaire (Variantes de traitement 1 et 2)*.

Tel qu'il peut être constaté aux tableaux 4.1 et 4.2, les concentrations en DBO₅ et NH₄ demeurent très faibles durant les 28 premières années d'exploitation du nouveau site puisque l'eau qui percole au travers la masse des déchets des premières sous-cellules n'a pas encore atteint le fond des sous-cellules. Il est cependant fort probable que la présence de chemins préférentiels dans la masse de déchets puisse accélérer le cheminement d'une partie des eaux de lixiviation jusqu'au fond des sous-cellules et donc affecter à la hausse les valeurs de DBO₅ et NH₄ indiquées aux tableaux 4.1 et 4.2 lors des premières années d'exploitation. En conséquence, la station de traitement (le bassin-tampon, les 4 étangs, le chauffage de l'effluent et la biofiltration) sera opérationnelle dès le début de la période d'enfouissement des déchets de la sous-cellule 1.

Insérer Figure 4.10 - *Tracé de l'émissaire (Variantes de traitement 1 et 2)*

4.4.2 Variante 2 : Stockage et traitement local en été avec biofiltration

L'objectif de la variante 2 est de ne produire un effluent vers la rivière La Chaloupe que durant les mois d'été (juin à septembre) alors que les eaux à la sortie des étangs sont généralement à plus de 20 °C permettant ainsi d'éliminer le système de chauffage en amont de la biofiltration qui avait été prévu à la variante 1. La chaîne de traitement de la variante 2 est donc identique à celle de la variante 1 (4 étangs aérés suivis d'une biofiltration et d'une désinfection) sauf qu'elle ne requiert pas de chauffage de l'effluent des étangs. Par contre, la variante 2 exige un très grand bassin tampon.

Entre les mois d'octobre et mai, le lixiviat sera donc acheminé dans un grand bassin tampon offrant une capacité de 125 000 m³. Le volume accumulé mois par mois dans le bassin tampon est indiqué au tableau 4.9 pour l'année critique 57 (pluvieuse) : le volume maximum stocké est atteint au mois de mai, soit 120 000 m³.

Puisque le volume annuel de lixiviat doit être évacué en 4 mois, le débit moyen journalier de juin à septembre de la variante 2 sera 3 fois supérieur au débit moyen journalier de la variante 1. Ainsi, durant les 4 mois d'été de l'année 57 (pluvieuse) le débit moyen sera d'environ 1 450 m³/d.

Les étangs seront de dimensions moindres que celles de la variante 1 même si le débit moyen est supérieur car l'efficacité du traitement biologique est meilleure en période chaude. Un volume total pour les 4 étangs de 30 800 m³, équivalent à un temps de rétention de 20 jours au débit de l'année critique 57 pluvieuse (1 456 m³/d), permet d'abaisser les concentrations de DBO₅ en deçà de la norme de 65 mg/l.

Cependant, tel que mentionné précédemment, le temps de rétention anticipé pour l'enlèvement adéquat des MES et des métaux est de l'ordre de 80 jours. Afin de s'assurer que l'enlèvement recherché soit obtenu, les eaux de lixiviation seront acheminées aux étangs continuellement et non pas seulement en période estivale. Ainsi, pendant les mois d'octobre à mai, le lixiviat sera acheminé aux étangs pour y subir un certain degré de traitement et sera retourné au bassin tampon sans passer par la biofiltration. Tenant compte que le débit moyen entre octobre et mai (année 57 pluvieuse) est de l'ordre de 500 m³/d, le temps de rétention lors de cette période est d'environ 60 jours. De juin à septembre, un temps de rétention additionnel de 20 jours est

obtenu lorsque l'eau du bassin tampon est acheminé aux étangs pour ensuite passer à travers la biofiltration et atteindre son point de rejet (rivière La Chaloupe). Cette méthode d'exploitation avec recirculation au bassin tampon permettrait d'atteindre toutes les exigences de rejet ainsi que les OER.

Tout comme la variante 1, le dimensionnement des biofiltres sera basé sur un taux d'enlèvement de 1,9 kg/d de NH_4 par m^3 de média sachant que les eaux auront une température d'environ 20 °C pendant la période d'opération de la biofiltration (juin à septembre). Tenant compte des concentrations de 80 mg/l en NH_4 anticipées à l'effluent du lagunage lors de l'année critique 43 pluvieuse (voir tableau 4.13), équivalant à une charge de 100 kg/d au débit de 1248 m^3/d , deux biofiltres de 8 m^2 chacun sont alors requis.

La biofiltration est suivie de l'étape de désinfection. Puisque les débits à désinfecter sont trois plus élevés que ceux de la variante 1, le système de désinfection devrait comporter théoriquement 3 fois plus de lampes que celui de la variante 1. Cependant, la présence d'un grand bassin tampon et d'une recirculation des eaux pendant 8 mois par année, pourrait faire en sorte qu'un système de désinfection semblable à celui de la variante 1 (8 lampes UV) soit suffisant. Une implantation par étape avec observation des résultats est suggérée.

Le tracé de l'émissaire acheminant l'effluent traité à la rivière La Chaloupe est identique à celui de la variante 1 (voir figure 4.10- *Tracé de l'émissaire (Variantes de traitement 1 et 2)*).

4.4.3 Variante 3 : Traitement annuel local et disposition à la station d'épuration de Berthierville

La possibilité de disposer des eaux de lixiviation, après un traitement local, à la station d'épuration existante de Berthierville a été analysée. Cette solution offre l'avantage d'éviter d'avoir un rejet dans un petit cours d'eau récepteur comme celui de la rivière La Chaloupe ; de plus les normes de rejet du Projet de règlement ne sont plus applicables puisque le rejet a lieu dans une station d'épuration établie et exploitée en conformité aux exigences fixées dans son certificat d'autorisation. Par contre, cette variante nécessite la construction d'une conduite d'environ 6 km de longueur entre la station locale et le réseau d'égout de Berthierville et a certains impacts sur les ouvrages de traitement de la station d'épuration de Berthierville.

La station d'épuration de Berthierville est en opération depuis septembre 1995. Il s'agit d'un traitement biologique à étangs aérés facultatifs. La station comporte les ouvrages suivants :

- 1 bâtiment de service :
 - Poste de relèvement comprenant 4 pompes : 2 de 110 l/s et 2 de 210 l/s
 - 1 dégrilleur mécanique courbe
 - 4 soufflantes de 3 250 scfm (150 HP) chacune : 3 soufflantes en opération en été
2 soufflantes en opération en hiver
- 1 réservoir d'alun installé à l'extérieur
- 3 étangs aérés ayant les caractéristiques mentionnées au tableau 4.27 - *Caractéristiques des étangs de traitement de la station de Berthierville* :

Tableau 4.27 - Caractéristiques des étangs de traitement de la station de Berthierville

CARACTÉRISTIQUES	ÉTANG 1	ÉTANG 2	ÉTANG 3	TOTAL
Dimensions au fond :				
Longueur (m)	171,6	133,1	133,1	
Largeur (m)	74,4	84,6	84,6	
Profondeur d'eau (m)	3,0	2,9	2,9	
Volume d'eau (m ³)	47 730	40 498	40 498	128 726
Nombre de diffuseurs	310	127	109	546
Débit d'air par diffuseur (m ³ /min)	0,57	0,42	0,42	
Débit d'air total de conception (m ³ /min)	176,7	53,3	45,8	275,8

La conception des ouvrages de traitement de Berthierville a été effectuée en tenant compte des débits et charges et des exigences de rejet indiqués au début du tableau 4.28 - *Station d'épuration de Berthierville - Critères de conception - Exigences de rejet - Débits et charges mesurés de 1999 à 2002*. Le même tableau présente une compilation des débits et charges mesurés à l'affluent et à l'effluent de la station durant la période 1999 à 2002. Les rendements obtenus pour les paramètres DBO₅, MES et phosphore y sont indiqués en terme de pourcentage d'enlèvement.

Il peut être constaté que la station d'épuration de Berthierville fonctionne actuellement au-delà de sa capacité de conception. Ainsi, la charge moyenne de 2001 et 2002 en DBO₅ à l'affluent a atteint 2 075 kg/d (moyenne) alors que la charge de conception pour l'année horizon 2003 était de 1 571 kg/d. La charge moyenne en MES de 2002 a été de 1 983 kg/d alors que la conception prévoyait 1 629 kg/d pour l'année horizon 2003. Il est à noter que depuis 2001 l'apport en charges industrielles a augmenté. Par contre, depuis les 3 dernières années d'exploitation, les débits traités à la station ont diminué. En 2002, le débit moyen a été de 6 734 m³/d ; cependant, en 2000, il atteignait 8 582 m³/d et dépassait donc le débit de conception évalué à 7 571 m³/d pour l'année horizon 2003. En terme de performance, la station réussit généralement à respecter les diverses exigences de rejet. Cependant, au premier trimestre, les normes de rejet en DBO₅ sont parfois dépassées. Pendant la période d'été, les soufflantes opèrent à leur débit maximum ; leur capacité s'avère insuffisante pour maintenir une valeur de 2 mg/l d'oxygène dissous dans le premier étang. Globalement, la station a donc atteint sa capacité de conception.

La disposition sans aucun traitement du lixiviat du LET de Saint-Thomas à l'entrée de la station de Berthierville a été totalement exclue puisqu'elle exigerait de multiplier par 1,5 la capacité actuelle de la station de Berthierville pour pouvoir réduire la DBO₅ à la valeur du critère de rejet. En effet, la charge en DBO₅ du lixiviat peut atteindre 800 kg/d (année 57), soit plus de la moitié de la charge de conception de la station (1 571 kg/d). Par contre, un traitement local au LET même qui permettrait de réduire la DBO₅ à une valeur inférieure à 65 mg/l (comme si le Projet de règlement s'appliquait) rend l'option de disposition à la station d'épuration de Berthierville très intéressante. Il est donc proposé pour la variante 3 d'aménager le même système de lagunage que celui prévu à la variante 1, soit 4 étangs aérés de 38 600 m³ au total, précédés d'un bassin tampon de 10 000 m³. Des équipements de dosage de coagulant et de polymère seront

également prévus à l'entrée du 4^e étang pour compléter la réduction des métaux et des MES au niveau prévu du Projet de règlement comme s'il s'appliquait. Par contre, aucun équipement de chauffage du lixiviat, de biofiltration et de désinfection n'est requis dans le cadre de la variante 3.

L'impact de l'effluent de la station locale sur l'affluent de la station de Berthierville peut être visualisé au tableau 4.29 - *Impact de l'apport de Dépôt Rive-Nord sur la station de Berthierville*. Aux valeurs actuelles (moyenne de 2001 et 2002) en débit et en charge mesurées à l'entrée de la station de Berthierville, ont été ajoutés les débits et charges en provenance de la station locale de Dépôt Rive-Nord pour les années horizon 25 et 57 (pluvieuses). Il est à noter que la station d'épuration de Berthierville fonctionne présentement au-delà de sa capacité de conception. En effet, les charges actuelles en DBO₅ et en MES dépassent de quelque 30 % et 20 % respectivement les charges de conception (année horizon 2003). Cependant, il faut souligner que les apports en charge (DBO₅, MES et P) en provenance de Dépôt Rive-Nord ne représenteraient qu'une augmentation de 1 à 2 % par rapport aux charges générées par la Ville alors que l'apport en débit équivaldrait à 6 ou 7 % du débit actuel de la station de Berthierville avec une pointe mensuelle atteignant environ 14 %. De tels apports en débit et en charge en provenance de Dépôt Rive-Nord n'auraient que peu d'impact sur le rendement actuel de la station d'épuration et n'exigeraient aucun ajout d'équipement.

Insérer Tableau 4.28 - *Station d'épuration de Berthierville - Critères de conception - Exigences de rejet - Débits et charges mesurés de 1999 à 2002*

Insérer Tableau 4.29 - *Impact de l'apport de Dépôt Rive-Nord sur la station de Berthierville*

Par contre, l'apport en azote ammoniacal de Dépôt Rive-Nord aura un impact sur les équipements de traitement de la station de Berthierville. Cet apport qui commence à être significatif à partir de l'année 30 peut représenter une augmentation atteignant 20% par rapport aux charges actuelles arrivant à la station de Berthierville. Cet accroissement de la charge en NH_4 exercerait une demande en oxygène supplémentaire de l'ordre de 10 à 15% due au phénomène de nitrification se produisant dans les étangs aérés durant la période d'été : ceci exigera le remplacement de deux soufflantes existantes par des soufflantes de plus grandes capacité ou l'ajout d'une 4^e soufflante. Il est à noter que la station de Berthierville n'est assujettie à aucune norme de rejets au niveau de l'azote ammoniacal.

Après un temps de séjour supérieur à 80 jours dans les étangs, la concentration en coliformes fécaux à l'effluent du traitement local de Dépôt Rive-Nord sera faible et ne viendra donc pas augmenter la concentration des coliformes fécaux déjà présents à l'entrée de la station d'épuration de Berthierville.

Le tracé proposé pour acheminer l'effluent de la station d'épuration locale de Dépôt Rive-Nord à la station d'épuration existante de Berthierville est illustré à la figure 4.11 - *Tracés de l'émissaire (Variante de traitement 3)*. Dans la première portion du tracé (2 km), l'écoulement se ferait gravitairement en longeant le chemin de fer Québec-Gatineau jusqu'à un nouveau poste de pompage qui serait aménagé à proximité du rang Ste-Philomène. De là, les eaux seraient pompées pour être acheminées jusqu'au poste de pompage existant Giroux via une conduite de refoulement longue de 4 km. Les eaux circuleraient ensuite au travers du réseau d'égout de la municipalité pour atteindre les étangs de traitement de Berthierville en franchissant deux autres postes de pompage, soit le poste de pompage De L'Estage et le poste Berthier. Le capacité des pompes des postes Giroux et De L'Estage devra être augmentée. Une surveillance du niveau d'eau sera exercée dans les trois postes de pompage afin de s'assurer qu'il n'y ait pas de débordement des eaux provenant de Dépôt Rive-Nord vers le fleuve via des trop-pleins existants.

Insérer Figure 4.11 - *Tracés de l'émissaire (Variante de traitement 3)*

4.4.4 Analyse des variantes

Les avantages et les inconvénients de chacune des trois variantes sont présentées au tableau 4.30 - *Comparaison des variantes* et sont discutés ci-après.

Variante 1: Traitement annuel local avec chauffage du lixiviat et biofiltration

La variante 1 dont la chaîne de traitement est en opération toute l'année permet de rencontrer les normes et les OER en tout temps en fonction d'un rejet à la rivière La Chaloupe. Afin de rencontrer l'exigence au niveau du NH_4 , une biofiltration est requise ainsi que le chauffage de l'affluent de la biofiltration en période froide. Des essais pilotes devront être effectués afin de confirmer le dimensionnement. Les équipements de chauffage, de biofiltration et de désinfection rendent cette variante plus complexe à opérer comparativement à la variante 3.

Variante 2 : Stockage et traitement local en été avec biofiltration

La variante 2 vise le stockage des eaux de lixiviation pendant la période froide et le rejet à la rivière la Chaloupe pendant les 4 mois d'été. La filière de traitement est identique à celle de la variante 1, sauf qu'elle permet d'éviter le chauffage des eaux alimentant la biofiltration et qu'elle exige un imposant bassin tampon. Les étangs de traitement peuvent être un peu plus petits que ceux de la variante 1 mais ils doivent demeurer en opération toute l'année : une recirculation de l'effluent des étangs vers le bassin tampon aura lieu pendant 8 mois et le rejet à la rivière après traitement à la biofiltration aura lieu pendant les 4 mois d'été. Tout comme la variante 1, des essais pilotes sont à prévoir pour confirmer le dimensionnement de la biofiltration et l'opération de la chaîne de traitement demeure complexe.

Variante 3 : Traitement annuel local et disposition à la station d'épuration de Berthierville

Parce que son rejet se fera à la station existante de Berthierville, la variante 3 n'est pas soumise aux normes de rejet du Projet de règlement pour le LET. Cependant un traitement local avec 4 étangs aérés identiques à ceux de la variante 1 est prévu afin de minimiser les impacts à la station de Berthierville. Seul le paramètre NH_4 aura une influence sur les ouvrages de traitement de Berthierville puisqu'elle augmentera la demande en oxygène durant l'été : la capacité d'aération des soufflantes devra être accrue de 10 à 15%. La variante 3 n'exigeant ni chauffage des eaux, ni biofiltration, ni désinfection et ni contrôle de la qualité des rejets en rivière, elle

s'avère très simple d'opération. Seul un suivi des débits et charges acheminés vers les étangs de Berthierville est à implanter.

Une conduite longue de 6 km est requise pour acheminer l'effluent des étangs de Dépôt Rive-Nord jusqu'au réseau de la municipalité de Berthierville. Une augmentation de la capacité des pompes de deux postes de relèvement existants du réseau de la Ville s'avère également nécessaire. Cette variante exige des approbations au niveau des autorités municipales et gouvernementales.

Tableau 4.30 - Comparaison des variantes

VARIANTE	AVANTAGES	DÉSAVANTAGES
<p>1</p> <p>Traitement annuel local avec chauffage du lixiviat et biofiltration</p>	<p>Toutes les normes et les OER pour la rivière La Chaloupe sont rencontrés</p>	<p>Opération complexe due aux systèmes de chauffage et de biofiltration</p> <p>Biofiltration : Essais pilotes à réaliser pour confirmer les rendements anticipés avec des eaux de lixiviation traitées (Essais prévus à l'automne 2004 avec le lixiviat de la cellule existante C-3)</p> <p>Analyses et suivis requis des rejets au milieu récepteur</p>
<p>2</p> <p>Stockage dans un grand bassin tampon et traitement local en été avec biofiltration</p>	<p>Toutes les normes et les OER pour la rivière La Chaloupe sont rencontrés</p> <p>Le chauffage de l'affluent de la biofiltration n'est pas requis</p> <p>Suivis requis que 4 mois par année</p>	<p>Superficie importante de terrain requise</p> <p>Opération complexe due au procédé de biofiltration</p> <p>Biofiltration : Essais pilotes à réaliser pour confirmer les rendements anticipés avec des eaux de lixiviation traitées (Essais prévus à l'automne 2004 avec le lixiviat de la cellule existante C-3)</p> <p>Analyses et suivis requis des rejets au milieu récepteur</p> <p>Odeurs potentielles émises par le bassin tampon</p> <p>Coûts plus élevés que la variante 1 et 3</p>
<p>3</p> <p>Traitement annuel local et disposition à la station d'épuration de Berthierville</p>	<p>Normes de rejets du Projet de règlement pour le LET ne sont pas applicables</p> <p>Pas de système de chauffage, ni de biofiltration, ni de désinfection. Simplicité d'opération. Économie de main-d'œuvre</p> <p>Aucun rejet à la rivière La Chaloupe</p> <p>Suivi des rejets au milieu récepteur non requis</p>	<p>Autorisation requise de la Ville de Berthierville</p> <p>Approbation requise du MENV pour raccordement au réseau municipal</p> <p>Augmentation requise de la capacité du système d'aération à la station de Berthierville</p> <p>Étude d'impacts additionnelle le long du tracé</p>

Recommandations

Dans le cadre de la variante 3 préconisant un raccordement au réseau de la Ville de Berthierville après traitement des eaux de lixiviation au site de Dépôt Rive Nord, une demande d'accord de principe a été déposée à la Ville le 21 mars 2003. Après étude du dossier, les autorités municipales n'ont pas donné leur aval à la réalisation de cette option. En conséquence, la variante 3 ne peut être retenue dans le cadre du présent projet ; seul les variantes 1 et 2 sont donc considérées dans l'analyse comparative.

En terme de chaîne de traitement, les variantes 1 et 2 sont identiques : bassin tampon, 4 étangs aérés, biofiltration et désinfection. Cependant, avec son rejet qui n'a lieu que pendant l'été, la variante 2 exige un imposant bassin tampon mais permet d'éviter l'implantation d'un système de chauffage des eaux en amont de la biofiltration. Cette variante 2 permet également de réduire un peu le volume des étangs car l'efficacité de l'enlèvement de la DBO₅ est plus élevée en période chaude mais, en contrepartie, exige un système de recirculation vers le bassin tampon afin d'assurer un temps de rétention suffisant pour abattre la concentration des autres paramètres.

Une estimation préliminaire des coûts des variantes 1 et 2 révèle que la variante 2 s'avère plus dispendieuse d'environ 600 000 \$ en raison principalement de son important bassin tampon requis pour stocker les eaux de lixiviation en période froide.

La variante 1 qui préconise un traitement biologique à 4 étangs aérés opérationnel sur toute l'année suivi des systèmes de chauffage des eaux, de biofiltration et de désinfection est donc la variante recommandée.

Tel que mentionné précédemment, l'aménagement des étangs et des systèmes de chauffage, de biofiltration et de désinfection peut être réalisé par étape. Pendant les 28 premières années d'exploitation du LET, les débits proviendront essentiellement des eaux de ruissellement sur les pentes et de l'infiltration à travers l'écran périphérique d'étanchéité et le fond des sous-cellules. Les charges importantes ne surviendront théoriquement qu'après cette période lorsque les eaux de percolation traversant les déchets auront finalement atteint le fond des sous-cellules. **Il est cependant fort probable que la présence de chemins préférentiels dans la masse de déchets puisse accélérer le cheminement d'une partie des eaux de lixiviation jusqu'au fond des sous-cellules et donc affecter à la hausse les valeurs de DBO₅ et NH₄ indiquées aux tableaux 4.1 et**

4.2 lors des premières années d'exploitation. En conséquence, la station de traitement (le bassin-tampon, les 4 étangs, le chauffage de l'effluent et la biofiltration seront opérationnels dès le début de la période d'enfouissement des déchets de la sous-cellule 1.

4.4.5 Option de recirculation du lixiviat

4.4.5.1 *Concept du bioréacteur*

Le concept du bioréacteur est une technologie émergente développée au cours des dernières années qui permet, par des moyens relativement simples, d'améliorer la performance environnementale d'un lieu d'enfouissement technique.

Le principe du bioréacteur consiste à augmenter la teneur en eau des déchets enfouis dans une cellule d'enfouissement technique dans le but d'accélérer la vitesse des réactions chimiques et biologiques se produisant dans ceux-ci au cours des années, pour ainsi réduire le temps requis pour la stabilisation des déchets.

Pour augmenter la teneur en eau des déchets, une partie des eaux de lixiviation recueillies au fond de la cellule d'enfouissement est pompée au-dessus des déchets et recirculée dans la masse de ceux-ci.

4.4.5.2 *Avantages et inconvénients*

La recirculation des eaux de lixiviation à l'intérieur de la masse des déchets, selon le concept du bioréacteur, est susceptible d'apporter plusieurs bénéfices environnementaux et financiers. Les principaux avantages sont décrits aux paragraphes suivants.

Stabilisation plus rapide des déchets

La recirculation du lixiviat favorise le maintien de conditions d'humidité favorables au développement des micro-organismes responsables de la biodégradation de la matière organique. Une augmentation de ces micro-organismes résulte en une stabilisation plus rapide des déchets, réduisant ainsi les risques environnementaux à long terme.

Selon le concept du bioréacteur, la stabilisation de la matière organique pourrait être complétée dans une période de 15 à 20 ans après la fermeture de la cellule d'enfouissement, tandis qu'une cellule exploitée sans recirculation du lixiviat, la stabilisation des déchets peut prendre 30 ans et plus.

Production de biogaz accélérée

L'accélération des réactions biologiques résulte en une production plus rapide des biogaz et la réintroduction des matières organiques contenues dans le lixiviat peut même résulter en une production accrue de biogaz.

Qualité et quantité du lixiviat

La recirculation du lixiviat permet un traitement biologique de celui-ci dans la masse même des déchets et résulte en un affluent moins chargé en contaminants à acheminer à la station de traitement. L'utilisation de la capacité d'emménagement de l'eau de la masse des déchets peut également permettre l'utilisation d'une station de traitement de moindre capacité.

Tassements accélérés

L'accélération des réactions biologiques dans la masse des déchets résulte en des tassements plus importants et se produisant plus rapidement, pouvant ainsi libérer des volumes supplémentaires pouvant servir à l'enfouissement des déchets.

4.4.5.3 Techniques de recirculation du lixiviat

Différentes techniques peuvent être utilisées pour la recirculation de lixiviat dans la masse de déchets. Les principales techniques de recirculation sont décrites sommairement aux paragraphes ci-dessous.

Arrosage en surface

L'arrosage en surface consiste à recirculer le lixiviat en le pompant dans un réseau de tuyauterie muni de gicleurs et installé en surface des déchets ou en arrosant les déchets à l'aide de camions-citernes. Cette technique de recirculation comporte toutefois des inconvénients majeurs (risques pour la santé des travailleurs, odeurs, prolifération de moustiques, problèmes de gel des tuyauteries, etc). De plus, cette technique ne peut être utilisée après la mise en place du recouvrement final "étanche". Pour ces raisons, cette technique n'est plus utilisée.

Tranchées d'infiltration horizontales

Cette technique de recirculation consiste à pomper le lixiviat dans des tuyaux perforés installés dans un réseau de tranchées horizontales implantées dans la masse de déchets. Chacune des tranchées est remplie de pierres concassées nettes de façon à maximiser le volume d'eau pouvant y être emmagasiné.

L'espacement tant vertical qu'horizontal des tranchées d'infiltration doit être choisi pour assurer une humidification la plus homogène possible de la masse des déchets. Cette technique de recirculation s'avère toutefois moins efficace que la technique par puits d'infiltration (décrite au paragraphe ci-après) pour humidifier les déchets au fond d'une cellule d'enfouissement ayant une hauteur de déchets importante.

Puits d'infiltration verticaux

La recirculation du lixiviat par puits d'infiltration consiste à implanter dans la masse de déchets, à intervalles réguliers, des puits verticaux qui sont soit remplis de pierre concassée nette ou qui consistent en des regards dont les parois sont perforées. Les puits sont tour à tour remplis de lixiviat qui s'infiltre graduellement dans la masse de déchets.

Combinaison de puits et de tranchées d'infiltration

Comme le titre de cette technique l'indique, cette technique combine à la fois les puits d'infiltration et les tranchées d'infiltration, les tranchées d'infiltration servant principalement à recirculer le lixiviat dans la portion supérieure d'une cellule d'enfouissement de grande profondeur tandis que les puits d'infiltration servent à recirculer le lixiviat dans la portion inférieure de la cellule.

4.4.5.4 Potentiel d'utilisation au LET Saint-Thomas

Une étude sommaire des différentes techniques de recirculation pouvant être utilisées au LET de Saint-Thomas indique que la technique la plus appropriée est une combinaison de puits d'infiltration verticaux et de tranchées d'infiltration horizontales.

Des puits d'infiltration verticaux en béton armé seraient implantés à tous les 60 m les uns des autres et, originant de chacun de ces puits, quatre tranchées d'infiltration horizontales

répartiraient le lixiviat dans la masse de déchets. Chacune des tranchées (largeur 1,0 m hauteur 1,5 m) est remplie de pierres concassées nettes et mesure 40 m de longueur. En raison de la profondeur de déchets variant de 40 à 50 mètres, plusieurs niveaux de tranchées d'infiltration seraient requis, espacés d'une distance verticale maximale de 6,0 m entre chaque niveau.

Bien que comportant des avantages environnementaux et économiques, l'option de recirculation du lixiviat, dans l'état actuel des connaissances sur les techniques de recirculation, a dû être rejetée pour le présent projet, du moins à court terme.

Les principales raisons justifiant ce rejet sont, en tenant compte du scénario d'exploitation et des particularités de la cellule d'enfouissement technique de Saint-Thomas :

- Difficulté pratique de monter d'une façon verticale acceptable les regards préfabriqués en béton servant de puits d'infiltration, en raison de la poussée horizontale des déchets sur la paroi du regard; ces regards sont pour la plupart implantés dans les pentes de déchets d'une sous-cellule et leur hauteur varie de 40 à 50 m;
- Obstacles que représentent les puits d'infiltration verticaux lors des opérations courantes d'enfouissement des déchets dans une sous-cellule d'environ 150 m x 150 m (circulation des camions, équipements de compaction, mise en place du recouvrement journalier);
- En raison de la hauteur des déchets (40 à 50 m), les déchets au fond d'une sous-cellule seront plus compactés et leur conductivité hydraulique verticale sera réduite, pouvant ainsi favoriser un écoulement horizontal du lixiviat qui pourrait saturer d'eau les déchets et ainsi affecter la stabilité des pentes, avec les graves conséquences que cela peut entraîner;
- Difficultés logistiques de construire les tranchées horizontales d'infiltration dans une superficie restreinte sans nuire de façon significative aux opérations normales d'enfouissement des déchets.

En tenant compte de la géométrie des sous-cellules (superficie du fond d'une cellule d'environ 120 m x 120 m) ainsi que de leur profondeur (hauteur des déchets d'environ 40 m, dont 22 à 25 m sous le niveau du terrain naturel), la technique de recirculation du lixiviat la plus appropriée, tel que mentionné précédemment, consiste à utiliser des puits d'infiltration verticaux espacés d'environ 60 m, combinés à quatre tranchées d'infiltrations horizontales aménagées radialement

à partir de chacun des puits. Ces tranchées d'infiltration horizontales seraient aménagées à différents niveaux dans les déchets, à des distances verticales variant de 6 à 9 mètres.

Ceci se traduit dans la pratique par la nécessité de construire quelque 175 puits d'infiltration verticaux et plus de 900 tranchées d'infiltration horizontales.

Les particularités du projet qui font que la technique de recirculation n'est pas techniquement applicable sont :

- La profondeur des déchets sous le niveau du sol naturel (de 22 à 25 m)
- La très grande hauteur totale des déchets (environ 40 m)
- Le fait d'exploiter le LES en petites sous-cellules qui sont contiguës
- La méthode retenue pour le captage des biogaz

La grande profondeur des déchets sous le niveau du sol résulte en de très grandes superficies de pentes de déchets à l'intérieur desquelles doivent être construits des puits d'infiltration verticaux (regards préfabriqués en béton). Ces pentes de déchets demeurent ouvertes jusqu'à ce que la sous-cellule adjacente soit complétée, ce qui peut prendre plusieurs années dans certains cas. Durant ces années, le regard subit une poussée latérale des déchets qui fait que le regard ne devient plus vertical. Lorsque, lors du remplissage de la cellule adjacente, le puits d'infiltration placé dans la pente de déchets de la première cellule doit être prolongé, la non verticalité du regard rend très difficile son prolongement. Dans la plupart des LES utilisant la recirculation, les puits d'infiltration sont construits dans une cellule d'enfouissement indépendante, au fur et à mesure de la mise en place des déchets et sans interruption.

La très grande hauteur de déchets implique l'utilisation de puits d'infiltration très profonds (35 m) qui doivent être subdivisés verticalement en 5 ou 6 sections étanches servant à alimenter les différentes tranchées d'infiltration horizontales. La conception et la réalisation du puits doivent tenir compte de la complexité de l'alimentation de chacune des sections étanches du puits ainsi que de l'élévation variable dans le temps de chacune des tranchées d'infiltration horizontales. La grande hauteur des déchets résulte en des tassements importants qu'il est difficile d'évaluer avec précision, d'autant plus que la recirculation aura pour effet d'augmenter de façon significative ces tassements.

La surface de travail disponible pour l'exploitation de la plupart des sous-cellules d'enfouissement est relativement restreinte, de l'ordre de 120 m x 120 m. Les travaux de

construction des puits d'infiltration verticaux et des tranchées d'infiltration horizontales au fur et à mesure de la mise en place des déchets nuiront de façon significative à la circulation des camions et de la machinerie, ainsi que sur la mise en place et la compaction des déchets aux abords des puits d'infiltration. Il est à noter que des contraintes similaires s'appliquent également pour la construction des nombreux puits d'extraction des biogaz et que le fait d'ajouter des puits d'infiltration ne ferait que rendre les conditions d'exploitation encore plus difficiles.

4.5 Description de la variante retenue (Variante 1)

Afin de rencontrer les normes de rejet et tenant compte des résultats des essais de traitabilité en laboratoire, la solution retenue pour le traitement des eaux de lixiviation du LET de Saint-Thomas est la **variante 1**, qui consiste à traiter à l'année longue le lixiviat par voie biologique via des étangs aérés, accompagnée d'une injection de coagulant et de polymère au niveau du 4^e étang, le tout suivi du chauffage des eaux, d'une biofiltration et d'une désinfection à rayons ultraviolets. L'effluent traité sera acheminé jusqu'à la rivière La Chaloupe [par une conduite de refoulement suivie d'un](#) émissaire gravitaire. La station de traitement locale comportera l'aménagement des principaux ouvrages suivants :

- Un bassin tampon d'une capacité de 10 000 m³;
- Quatre étangs aérés aménagés en série d'un volume liquide total d'environ 39 000 m³, offrant un temps de séjour de l'ordre de 80 jours au débit moyen de l'année horizon 57;
- Un bâtiment de services abritant le système de chauffage de l'effluent, deux biofiltres et des lampes ultraviolettes de désinfection en plus d'un bureau, d'une salle électrique et d'une salle d'entreposage et de dosage de produits chimiques (coagulant, polymères, acide phosphorique et abat-mousse);
- [Une conduite de refoulement suivie d'un](#) émissaire gravitaire acheminant l'effluent de la station d'épuration jusqu'à la rivière La Chaloupe.

4.5.1 Localisation

Le site retenu pour la station de traitement des eaux de lixiviation est localisé sur le lot 157 et est limité à l'ouest par la servitude d'Hydro-Québec et le chemin de fer Québec-Gatineau, au nord par la cellule d'enfouissement existante # 1, à l'est par une voie de circulation appartenant à Dépôt Rive-Nord et au sud, par la cellule d'enfouissement existante # 2A (voir plan 10624-7000-007 - *Conduites de refoulement et implantation de la station de traitement*). Le site est suffisamment grand pour y aménager des étangs ou étapes de traitement additionnelles.

Le site est relativement plat, les niveaux du terrain variant de 18,0 à 20,0 m. Il est presque totalement déboisé. La couche supérieure de sol est constituée de sable fin à moyen. La nappe d'eau est très près de la surface, soit à moins d'un mètre de profondeur.

La résidence la plus proche est à plus de 1,0 km en direction nord-est.

4.5.2 Bassin tampon

Le bassin tampon situé en amont des étangs de traitement doit être conçu de façon à pouvoir accepter les volumes d'eau générés par la plus défavorable des deux conditions climatiques suivantes :

- Pluie d'une récurrence de 25 ans et d'une durée de 24 heures (91,2 mm en 24 heures) tombant sur la superficie maximale de pentes de déchets : génère 7200 m³ d'eau
- Pluie maximale du mois de mars (55,9 mm en 24 heures) tombant sur la superficie maximale de pentes de déchets ayant une accumulation de neige de 55 cm à la fin février : génère 8 350 m³ d'eau

Le bassin tampon doit donc posséder un volume utile de 8 350 m³. Tenant compte d'une réserve pour l'accumulation de boues et la présence de glace, le volume total du bassin tampon sera de quelque 10 000 m³.

Les dimensions au fond du bassin tampon sont de 21 m de largeur par 63 m de longueur (voir plan 10624-7000-022 *Étangs aérés - Vue en plan et coupes*). La hauteur d'eau maximale est de 4,45 m. Le transfert des eaux de lixiviation du bassin tampon vers l'étang 1 est assuré par deux pompes installées dans le regard R-3 (voir plan 10624-7000-023 *Étangs aérés - Aération, bâtiment de service, regard R-3*). Des trop-pleins vers l'étang 1 ont été prévus.

4.5.3 Aménagement des étangs

La station d'épuration comportera quatre étangs aménagés en série offrant un volume liquide total de 38 600 m³, incluant une provision de 15% pour le couvert de glace et l'accumulation de boues au fond des étangs.

Chaque étang possédera les caractéristiques suivantes :

Largeur au fond	=	21 m
Longueur au fond	=	63 m
Hauteur d'eau	=	4 m
Pente interne hor/vert	=	3 : 1

Le plan 10624-7000-022 *Étangs aérés - Vue en plan et coupes* illustre l'aménagement des étangs aérés et indique leurs dimensions. Les volumes de chaque étang sont précisés au tableau suivant.

Tableau 4.31 - Dimensions des étangs

CARACTÉRISTIQUES	UNITÉ	ÉTANG # 1	ÉTANG # 2	ÉTANG # 3	ÉTANG # 4	TOTAL
Largeur au fond de l'étang	(m)	21	21	21	21	
Longueur au fond de l'étang	(m)	63	63	63	63	
Pente interne hor/vert	(m/m)	3	3	3	3	
Profondeur d'eau	(m)	4,00	3,95	3,90	3,85	
Longueur au fond/Largeur au fond	(m/m)	3,00	3,00	3,00	3,00	
% occupé par les boues		10	10	10	10	
% occupé par les boues et glaces		15	15	15	15	
Volume d'eau dans l'étang	(m ³)	9 927	9 739	9 552	9 367	38 584
Volume réduit dû aux glaces	(m ³)	9 454	9 275	9 097	8 921	36 747
Volume réduit dû aux boues	(m ³)	9 025	8 853	8 683	8 515	35 076
Volume réduit dû aux boues et glaces	(m ³)	8 632	8 468	8 306	8 145	33 551

4.5.4 Description du procédé

4.5.4.1 *Ajout de phosphore*

L'analyse des eaux de lixiviation employées lors des essais de traitabilité a révélé une carence marquée en phosphore. Le rapport DBO₅ :N :P de 100 :5 :1, requis par les micro-organismes lors d'un traitement biologique aérobie, n'est pas rencontré. L'ajout de phosphore à l'eau de lixiviation brut est donc requis.

À cet effet, il a été prévu d'injecter dans le regard R-3 une solution d'acide phosphorique dans les eaux de lixiviation cheminant vers l'étang 1 (voir plan 10624-7000-021 *Étangs aérés - Schéma d'écoulement et profil hydraulique*). La solution d'acide phosphorique peut être livrée au bâtiment de services en contenant cubique de 1 m³. De l'eau de transport est prévue pour faciliter l'opération des pompes doseuses.

4.5.4.2 Ajout d'un abat-mousse

Tenant compte des épisodes de forte production de mousse observés lors des essais de traitabilité, l'injection d'un abat-mousse au niveau du regard R-3 dans les eaux alimentant l'étang 1 a été prévu. Comme l'étang 1 est muni d'une forte puissance en aération, il est celui qui est le plus susceptible de présenter ce phénomène. Le fonctionnement des pompes doseuses sera facilité par l'addition d'eau de transport.

4.5.4.3 Enlèvement de la DBO₅

Les essais de traitabilité réalisés ont permis, d'une part, de démontrer qu'une valeur de 65 mg/l en DBO₅ à l'effluent du traitement pouvait être atteinte. Cette valeur de 65 mg/l correspond à l'exigence mensuelle en DBO₅ à respecter pour un rejet dans un cours d'eau récepteur, telle que précisée par le Ministère de l'environnement. Cette exigence qui s'avère plus contraignante que celle indiquée au *Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles* publié en octobre 2000 est celle qui doit dorénavant être suivie pour un rejet dans le réseau hydrographique de surface (voir tableau 4.14 - *Valeurs limites des paramètres du projet de règlement*).

D'autre part, les essais de traitabilité ont également démontré qu'un temps de rétention de 80 jours en traitement biologique suivi d'une coagulation-précipitation permettait d'abattre les MES et le zinc à un niveau inférieur aux exigences révisées du *Projet de règlement*.

Ce temps de rétention de 80 jours devient le paramètre de base de conception des étangs. Si on associe ce temps de rétention au débit moyen le plus élevé du tableau 4.1 (soit 458 m³/d aux années 57 et suivantes), le volume requis des étangs de traitement s'élève donc aux environs de 36 600 m³. Tel que présenté au tableau 4.31, l'aménagement retenu à 4 étangs aérés de dimensions identiques (21 m x 63 m au fond) offre un volume liquide total de 38 600 m³.

Une vérification du degré de réduction de la DBO₅ est entreprise ci-après en tenant compte des conditions critiques définies aux tableaux 4.7 (Année 25 pluvieuse) et 4.9 (Année 57 pluvieuse). Les résultats sont présentés au tableau 4.32 - *Efficacité des étangs aérés – DBO₅ – Année 25 – Année pluvieuse* et au tableau 4.33 - *Efficacité des étangs aérés – DBO₅ – Année 57 – Année pluvieuse*.

L'efficacité des étangs aérés a été calculée sur la base du modèle d'Eckenfelder :

$$\frac{Se}{So} = \frac{Fc}{(1 + Ke_t * Tr)}$$

où

Se	=	DBO ₅ à l'effluent de l'étang (mg/l)
So	=	DBO ₅ à l'affluent de l'étang (mg/l)
Ke _t	=	Taux d'enlèvement de la DBO ₅ (d ⁻¹) à la température t (°C)
Tr	=	Temps de rétention dans l'étang (d)
Fc	=	Facteur de correction tenant compte de la DBO provenant de la décomposition anaérobie dans le fond des étangs 1 et 2

Ce modèle évalue le temps nécessaire aux micro-organismes pour éliminer les charges polluantes carbonées (DBO₅). Ce temps est fonction de l'activité bactérienne, laquelle est influencée par la température de l'eau à traiter. Le modèle tient compte de la température de l'eau de la façon suivante :

$$Ke_t = Ke_{20} \theta^{(T-20)}$$

où

T	=	Température des eaux à traiter (°C)
θ	=	1,065
Ke ₂₀	=	Taux d'enlèvement de la DBO ₅ à une température de 20 °C (d ⁻¹)

Le facteur Fc qui a pour effet de majorer la charge à l'effluent des étangs a été fixé à 1,20 pour les étangs 1 et 2 et à 1,00 pour les étangs 3 et 4 et ce, que ce soit en température chaude ou froide.

Le paramètre Ke₂₀ a été établi à 0,80 d⁻¹ sur la base des essais de traitabilité réalisés en laboratoire avec le lixiviat provenant de la cellule no 3 (voir article 4.3). Cette valeur de 0,80 d⁻¹ correspond à la valeur arrondie (du côté sécuritaire) de 0,84 d⁻¹ mentionné dans le rapport de STEPPE-UQÀM joint à l'annexe E.

En se référant au tableau 4.32 - *Efficacité des étangs aérés – DBO₅ – Année 25 – Année pluvieuse*, on constate que malgré les débits élevés des mois de mars et avril (dus à la fonte de la neige sur les pentes exposées des déchets) qui réduisent le temps de rétention, l'effluent atteint 2 mg/l soit une valeur bien inférieure à la norme de rejet de 65 mg/l. Le tableau 4.33 - *Efficacité des étangs aérés – DBO₅ – Année 57 – Année pluvieuse* montre que les débits mensuels sont relativement constants d'un mois à l'autre puisque les sous-cellules sont totalement recouvertes (il n'y a plus d'apport par le ruissellement sur des pentes ouvertes). On y remarque que l'effluent le plus concentré survient au mois de mars avec une valeur de 4 mg/l, soit bien en deçà de la norme.

Il faut mentionner que les valeurs indiquées à l'effluent résultent de calculs théoriques. En pratique, il est difficile d'atteindre des valeurs inférieures à 15 mg/l en DBO₅ à l'effluent d'étangs aérés.

Les calculs en conditions critiques montrent que l'objectif de 65 mg/l en DBO₅ à l'effluent des étangs sera atteint et ce, même durant les mois à plus grand débit. Il est à noter que durant les 10 à 15 premières années d'exploitation du LET, le débit et les charges à l'affluent étant faibles, un aménagement qui ne comprendrait que les deux premiers étangs serait suffisant pour rencontrer les objectifs de rejet. Les deux autres étangs seraient construits par après pour assurer un temps de rétention suffisant lorsque les débits et charges augmenteront.

Insérer le tableau 4.32 - *Efficacité des étangs aérés – DBO₅ - Année 25 – Année pluvieuse*

Insérer le tableau 4.33 - *Efficacité des étangs aérés – DBO₅ - Année 57 – Année pluvieuse*

4.5.4.4 *Enlèvement des métaux, des MES et du phosphore*

Pour un rejet à un réseau hydrographique de surface, le Projet de règlement révisé par le MENV fixe les exigences mensuelles de rejet à 0,07 mg/l en zinc et à 35 mg/l en matières en suspension (MES).

Les essais de traitabilité ont démontré qu'il était possible d'atteindre ces objectifs par l'ajout d'un coagulant à base de fer et d'un polymère en post-traitement d'un traitement biologique d'environ 80 jours de rétention (voir article 4.3).

Le coagulant et le polymère seront injectés dans le regard R-6 situé entre les étangs 3 et 4, où un agitateur sera installé pour assurer un mélange rapide à forte intensité (voir plan 10624-7000-021 *Étangs aérés - Schéma d'écoulement et profil hydraulique*). La première partie de l'étang 4 sera aérée et sera utilisée comme zone de floculation. La seconde portion de l'étang 4 ne sera pas aérée et servira donc de zone de décantation.

Le niveau de phosphore à l'effluent pourra aussi être contrôlé via l'ajout du coagulant. En fait, la présence de phosphore à l'effluent est fonction de la quantité de phosphore ajoutée à l'entrée de l'étang 1 pour assurer la survie des micro-organismes. Un excès de dosage en phosphore au niveau de l'étang 1 aura comme impact d'augmenter la concentration du phosphore au dernier étang. Il y a donc avantage à bien contrôler le dosage en phosphore à l'étang 1 afin de minimiser le résiduel en phosphore au dernier étang et ainsi limiter la quantité de coagulant requis pour abattre ce résiduel.

L'objectif recherché en phosphore à l'effluent du traitement est de 1,0 mg/l afin de respecter la valeur de l'OER (1,3 mg/l du 15 mai au 14 novembre) mentionné au Tableau 4.22 *Objectifs environnementaux de rejet (Source : MENV, 21 juin 2004) Phase d'exploitation principale et période de post-fermeture Débit = 5,67 L/s*

De l'eau de transport sera prévue sur les lignes de coagulant et de polymère afin de faciliter le fonctionnement des pompes doseuses.

4.5.4.5 *Abaissement de l'azote ammoniacal*

Les prévisions en azote ammoniacal (NH_4^+) à l'affluent de la station d'épuration locale sont indiquées au tableau 4.2 – *Débits et charges en NH_4 générés*. Les tableaux 4.10 – *Débits et*

charges mensuels en NH₄ – Année 25 – Année de précipitation moyenne et 4.11 – *Débits et charges mensuels en NH₄ – Année 25 – Année pluvieuse* précisent respectivement les valeurs mensuelles attendues lors de l'année 25 sous des conditions moyennes de précipitation et sous des conditions de précipitation plus intense (année pluvieuse) alors que les tableaux 4.12 - *Débits et charges mensuels en NH₄ – Année 43 – Année de précipitation moyenne* et 4.13 – *Débits et charges mensuels en NH₄ – Année 43 – Année pluvieuse* présentent les mêmes conditions pour l'année 43. Ainsi, on constate que les concentrations en NH₄ à l'affluent des étangs à l'année 25 sont très faibles (inférieures à 10 mg/l) étant donné que l'eau de percolation au travers des déchets n'a pas encore atteint le système de collecte au fond des sous-cellules. Par contre, c'est à l'année 43 que surviennent les concentrations maximales à l'affluent, soit quelque 170 mg/l.

Lors des essais de traitabilité effectués à des températures équivalentes aux conditions estivales, des rendements variant entre 58 et 70% ont été obtenus pour l'enlèvement de l'azote ammoniacal. Cependant, ces rendements ont été plutôt associés à un phénomène de strippage qu'à un véritable processus de nitrification biologique.

Afin de pouvoir respecter la norme de 10 mg/l en NH₄ pour un rejet au cours d'eau récepteur, une étape de filtration biologique accompagnée du chauffage de l'eau en période froide est requise.

L'effluent des étangs sera chauffé à une température de 20 °C en utilisant les biogaz du site d'enfouissement comme source d'énergie.

Le système de biofiltration comprendra 2 unités circulaires de 6 m², aménagées à l'intérieur du bâtiment de service. Ce système sera muni de deux pompes d'alimentation, deux pompes de recirculation, deux pompes de lavage, deux surpresseurs d'air de procédé, deux surpresseurs d'air de lavage et un bassin d'eau de lavage (75 m³). L'efficacité prévue du système est de 95% pour l'abattement du NH₄, ce qui permettrait d'atteindre des concentrations variant de 4 à 9 mg/l lors de l'année critique 43 pluvieuse tel qu'indiqué au bas du tableau 4.13. Des essais pilotes sur le site [prévus à l'automne 2004 avec le lixiviat de la cellule existante C-3](#) seront cependant requis afin de confirmer cette efficacité.

4.5.5 Description des ouvrages

4.5.5.1 *Digues*

Les digues du bassin tampon et des étangs seront constituées de sable provenant du site de Dépôt Rive-Nord. Avant l'aménagement des digues, le sol naturel aura auparavant été consolidé.

4.5.5.2 *Imperméabilisation*

Le fond et les parois des bassins de traitement (incluant le bassin tampon) étant composés de sable, leur imperméabilisation sera assurée par un système à double membrane synthétique d'étanchéité constitué de 2 géomembranes en HDPE de 1,5 mm d'épaisseur chacune. Un réseau de captage placé entre les deux membranes permettra de surveiller l'étanchéité du système d'imperméabilisation.

Conformément à l'article 55 du PREMR, toutes les composantes du système de traitement susceptibles de laisser échapper des eaux feront l'objet d'une vérification de leur étanchéité et ce, avant leur mise en opération et à tous les 3 ans par la suite.

4.5.5.3 *Aération*

Un système d'aération de surface est retenu pour le présent projet. Le type d'aérateur de surface proposé est muni d'une hélice de mélange submergée et d'une soufflante distincte montées sur un ponton flottant. Cet arrangement permet d'une part d'entraîner les fines bulles d'air plus loin et plus profondément dans l'eau et, d'autre part, d'arrêter l'aération tout en maintenant en marche l'hélice pour assurer le mélange.

4.5.5.3.1 Besoins en air

Pour la détermination des besoins en air pour l'aération des étangs, les critères suivants ont été utilisés :

- Oxygène pour demande carbonée (été, 20 °C) = 2,25 kg O₂/kg DBO₅ enlevé
- Oxygène pour demande carbonée (hiver, 0,5 °C) = 1,50 kg O₂/kg DBO₅ enlevé
- Oxygène pour demande azotée (été, 20 °C) = 6,00 kg O₂/kg NH₄ appliqué

• Calcul AOR/SOR :

• α (étang 1) pour fines bulles	=	0,60
• α (étang 2) pour fines bulles	=	0,75
• α (étang 3) pour fines bulles	=	0,90
• α (étang 4) pour fines bulles	=	0,90
• β	=	0,95
• θ	=	1,024
• P_b	=	14,64 psi
• $C_{S_{20}}$	=	9,092 mg/l
• C_L	=	2,0 mg/l

- L'oxygène requis pour répondre à la demande azotée est calculé en considérant qu'il y a 100% d'enlèvement du NH_4 appliqué à l'entrée pendant les mois de juin à novembre. Il n'y a aucune demande azotée en période froide (de décembre à mai).
- Selon le manufacturier des aérateurs Aire- O_2 Triton (modèle proposé), le taux de transfert d'oxygène pour cet équipement est de 1,829 kg O_2 /kW-hr.
- Afin d'assurer un taux de mélange suffisant dans la masse d'eau, une puissance minimale d'aération de 5 kW/1000 m³ doit être maintenue dans les étangs 1 et 2 et de 3 kW/1000 m³ dans l'étang 3 et la première moitié de l'étang 4.

4.5.5.3.2 Aménagement des aérateurs

Tenant compte des résultats des calculs d'aération et de la puissance minimale à maintenir pour assurer le mélange, la disposition et la capacité des aérateurs de surface seront telles qu'indiquées au tableau suivant :

Tableau 4.34 – Aérateurs de surface

ÉTANG	NB D'AÉRATEURS	PUISSANCE UNITAIRE (HP)	PUISSANCE TOTALE (HP)
1	6	15	90
2	4	15	60
3	4	10	40
4	2	7,5	15
TOTAL	16	--	205

La demande en air la plus élevée se produit au niveau de l'étang 1 où a lieu le plus grand enlèvement de DBO₅ en terme de kg/d et également un début de nitrification. La puissance installée dans cet étang sera de 90 HP (65 kW). Pour les étangs 2, 3 et 4, l'énergie requise pour assurer le mélange est le critère contraignant (la demande en oxygène est donc amplement satisfaite). La puissance totale installée en aération pour les 4 étangs sera de 205 HP (150 kW). Pour les 30 premières années d'exploitation, la puissance en aération dans l'étang 1 pourra être réduite puisque les charges prévues à l'affluent seront plus faibles.

Les aérateurs seront maintenus à leur position par un jeu de câbles, de treuils et de poulies montés sur des poteaux d'ancrage répartis de part et d'autre de l'étang (voir plan 10624-7000-023 *Étangs aérés - Aération, bâtiment de service, regard R-3*). Chaque câble permet de retenir un ou deux aérateurs. Sur chaque poteau d'ancrage muni d'un treuil, on retrouve également le panneau électrique contenant les boîtes de jonction et les disjoncteurs des aérateurs reliés au câble d'ancrage. Il est à noter que pour chaque aérateur, un premier disjoncteur est associé au moteur de l'hélice et un second au moteur de la soufflante.

4.5.5.4 Réseau inter-étangs

Le réseau inter-étangs permet d'alimenter et de transférer les eaux d'un étang à l'autre. Le réseau est constitué de regards, de vannes murales et de conduites qui permettent de diriger les eaux vers les étangs désirés ou de contourner certains étangs sans interrompre le fonctionnement des autres. L'aménagement des regards et conduites est montré aux plans 10624-7000-021 *Étangs aérés - Schéma d'écoulement et profil hydraulique* et 10624-7000-023 *Étangs aérés - Aération, bâtiment de service, regard R-3*.

Les conduites et regards permettant la distribution des eaux entre les étangs seront de type sanitaire avec joints de caoutchouc et feront l'objet d'essais d'étanchéité conformément à la directive 002 du MENV. De plus, conformément à l'article 55 du PREMR, l'étanchéité de ces conduites et regards sera vérifiée chaque année au moyen d'essais hydrostatiques.

Les conduites inter-étangs ont un diamètre de 250 mm; ce diamètre permet de limiter les pertes de charge hydraulique afin d'éviter une trop grande remontée du niveau d'eau dans les étangs amonts.

Les conduites sont en polyéthylène avec joints fusionnés et les regards sont en béton avec garnitures de caoutchouc étanches.

4.5.5.5 Regard R-3

Le regard R-3 sert de structure d'alimentation, de dérivation et de contrôle du niveau des étangs. Ce regard est composé de cinq sections distinctes, séparées par des murs et vannes d'isolation (voir plan 10624-7000-023 *Étangs aérés - Aération, bâtiment de service, regard R-3*). Il comporte deux pompes d'alimentation, deux pompes d'effluent, six vannes murales, un déversoir ajustable et un trop-plein d'urgence. Ces équipements permettent d'accomplir les fonctions suivantes :

- Les 2 pompes d'alimentation (dont une en attente) permettent d'acheminer à un taux contrôlé les eaux accumulées dans le bassin tampon vers l'étang 1 (ou 2 ou 3 par un jeu de vannes murales). En cas de panne des pompes, un trop-plein permet aux eaux du bassin tampon (une fois rempli) de se déverser vers l'étang 1.
- Les 2 pompes d'effluent (dont une en attente) permettent d'acheminer l'effluent des étangs au traitement de biofiltration intégré au bâtiment de service.
- La manœuvre de certaines vannes murales permet la dérivation de chacun des étangs.
- Le déversoir de 300 mm de largeur contrôle le niveau d'eau dans l'ensemble des étangs. Ce déversoir est ajustable du niveau 22,700 à 23,700 m (niveau normal = 23,200 m).
- La section du regard permettant d'alimenter l'étang 1 sert de point d'injection de la solution de phosphore et de la solution d'abat-mousse.
- En cas de fermeture inopinée d'une vanne murale située sur le circuit critique du réseau inter-étang, le niveau d'eau des étangs montera jusqu'à ce qu'une sonde de haut-niveau dans le bassin tampon enclenche une alarme et arrête automatiquement les pompes de lixiviat alimentant le bassin tampon ainsi que les pompes alimentant l'étang no 1. Il est à noter qu'une conduite de trop-plein est prévue reliant le bassin tampon à l'étang no 1.

Cependant, il n'y a aucun trop-plein qui permettrait à l'eau acheminée au traitement de se déverser directement à la rivière sans subir un traitement complet.

4.5.5.6 Regard R-6

Le regard R-6 situé en amont de l'étang 4 sert de point d'injection d'un coagulant et d'un polymère qui favoriseront la précipitation des métaux et du phosphore dans la dernière section de l'étang 4 (portion non-aérée).

Les conduites acheminant le coagulant et le polymère depuis le bâtiment de service jusqu'au regard R-6 sont en polyéthylène et chacune d'entre elles est insérée dans une conduite de protection en PVC (voir plan 10624-7000-021 *Étangs aérés - Schéma d'écoulement et profil hydraulique*).

4.5.5.7 Profil hydraulique

Le profil hydraulique de la station d'épuration est illustré au plan 10624-7000-021 *Étangs aérés - Schéma d'écoulement et profil hydraulique*. Il a été établi pour les différentes conditions suivantes :

- Débit moyen, année de précipitation moyenne 25 = 404 m³/d
- Débit moyen, année de précipitation moyenne 57 = 458 m³/d
- Débit maximum, avril année pluvieuse 25 = 1045 m³/d

4.5.5.8 Bâtiment de services

4.5.5.8.1 Localisation

Le bâtiment de services est localisé dans la partie sud-ouest du site, à proximité du bassin tampon et de l'étang 4, sur le dessus de la digue. L'accès au bâtiment se fait par le chemin existant longeant la cellule d'enfouissement 2A. Une distance de 14,5 mètres est laissée entre le devant du bâtiment et le bassin tampon pour permettre la manœuvre des camions de livraison de produits chimiques.

4.5.5.8.2 Aménagement

Le bâtiment de services, de dimensions 14,7 m x 20,0 m, comprend les locaux suivants :

- Le bureau-laboratoire. Cette pièce est munie d'un panneau de contrôle comprenant les sélecteurs d'arrêt-marche des aérateurs de surface et des pompes ainsi que les indicateurs de débits et de niveau;
- La salle électrique munie d'une entrée électrique de 1000 A, 600 V, 3 ph et comprenant les démarreurs des 16 aérateurs de surface;
- Une salle de toilette munie d'une cuve;
- Une salle des produits chimiques :
 - Deux cubes de FeCl_3 avec deux pompes doseuses;
 - Deux cubes de composés à base de phosphore avec deux pompes doseuses;
 - Une palette de sacs de polymère en poudre;
 - Un réservoir de préparation de solution de polymère avec deux pompes doseuses;
 - Deux barils de solution abat-mousse avec une pompe doseuse;
 - Un lave-yeux et douche d'urgence;
 - Une table d'atelier;
- Une salle de biofiltration :
 - Un chauffe-eau de l'effluent des étangs;
 - Deux biofiltres de 6 m² chacun;
 - Deux pompes d'alimentation des biofiltres;
 - Deux pompes d'eau de lavage;
 - Deux pompes de recirculation;
 - Deux pompes d'effluent
 - Deux surpresseurs d'air de procédé;
 - Deux surpresseurs d'air de lavage;
 - Un bassin d'accumulation des eaux traitées pour utilisation comme eaux de lavage;
- Une salle de désinfection comprenant 2 canaux de 4 lampes U-V chacun.

Le regard R-1 est attenant à la salle des produits chimiques de façon à pouvoir y injecter facilement un coagulant ou autre produit chimique si le besoin se présente.

4.5.5.8.3 Alimentation en eau

Les besoins en eau du bâtiment de service s'établissent à environ 2 l/s tenant compte des débits requis pour le transport des produits chimiques, pour la préparation de solutions, le nettoyage et autres usages.

Une conduite de 50 mm de diamètre raccordée au réseau d'aqueduc alimentant le bâtiment administratif situé près des balances de camions permettra d'acheminer l'eau jusqu'au bâtiment de service des étangs de traitement. La longueur de cette conduite sera de l'ordre de 500 mètres.

4.5.6 Disposition à la rivière La Chaloupe

L'effluent traité de la station d'épuration du site de Dépôt Rive-Nord est **pompé jusqu'à la rivière La Chaloupe via une conduite de refoulement de 150 mm de diamètre suivie d'une conduite gravitaire de 450 mm de diamètre**. Le tracé de la conduite de refoulement longe la limite nord de la cellule C-4, à l'intérieur de l'écran périphérique d'étanchéité, puis emprunte une direction ouest jusqu'au rang St-Albert. De ce point, les eaux empruntent une direction nord pour rejoindre la conduite gravitaire qui se déverse dans la rivière La Chaloupe, tel qu'illustré à la figure 4.10 - *Tracé de l'émissaire (Variantes 1 et 2)*.

4.5.7 Instrumentation

4.5.7.1 *Puits d'observation environnementale*

À l'extérieur de la zone de la station de traitement des eaux de lixiviation, la qualité des eaux souterraines sera suivie au moyen d'un réseau de puits d'observation environnementale localisé à l'intérieur de la zone tampon située en périphérie de la station, soit à l'intérieur d'une bande de 50 m située autour de cette dernière.

En aval hydraulique, tel que mentionné à l'article 56 du *Projet de Règlement sur l'élimination des matières résiduelles*, le réseau de surveillance pour la station de traitement couvrant une superficie de 6,0 hectares sera constitué d'au moins trois (3) puits d'observation environnementale à l'aval hydraulique (côté est de la station) plus un (1) puits d'observation à

l'amont hydraulique (côté ouest de la station). La localisation de ces puits d'observation environnementale est montrée au plan no 10624-7000-007 *Conduites de refoulement et implantation de la station de traitement*.

Chacun de ces puits, constitué d'un tubage de CPV de 50 mm de diamètre, sera installé à l'intérieur de trous de forage de 150 mm de diamètre dont l'extrémité inférieure sera positionnée à environ 5 mètres sous le niveau du fond des étangs aérés.

4.5.7.2 Indicateurs-transmetteurs de débit

Des indicateurs-transmetteurs de débit sont prévus aux endroits suivants :

- Chacune des conduites d'eaux de captage alimentant le poste de pompage SPR-9, soit :
 - o Sur la conduite acheminant les eaux d'abaissement de la nappe de la cellule C-3
 - o Sur la conduite acheminant les eaux d'abaissement de la nappe de la cellule C-4
 - o Sur la conduite acheminant les eaux de ruissellement non contaminées recueillies au bas des pentes d'excavation des sous-cellules;
- Conduite d'alimentation du bassin tampon
- Conduite de refoulement des pompes servant à alimenter l'étang aéré no 1
- Conduite d'effluent des biofiltres

4.5.7.3 Indicateurs-Transmetteur de niveau

Un indicateur-transmetteur de niveau est prévu pour indiquer le niveau d'eau dans le bassin tampon

4.5.7.4 Indicateurs-transmetteurs de température

Un indicateur-transmetteur de température est prévu à l'entrée ainsi qu'à la sortie des biofiltres.

4.5.7.5 Compteur d'eau

Un compteur d'eau est prévu à l'entrée de la conduite d'eau potable dans le bâtiment de services de la station de traitement.

4.5.7.6 Compteur de gaz

Un compteur de gaz est prévu à l'entrée de la conduite de gaz naturel servant à alimenter le système de chauffage du lixiviat à l'entrée des biofiltres, dans le bâtiment de services de la station de traitement

5 ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

5.1 Description du milieu récepteur

5.1.1 Station de traitement

5.1.1.1 *Milieu biophysique*

Le site projeté pour la construction de la station de traitement des eaux de lixiviation est situé sur le lot 157 entre les cellules d'enfouissement 1 et 2A. À l'instar de tout le secteur, les dépôts de surface présents sont composés de sable. La topographie du sol est plane et le site est isolé par les cellules 1 et 2A qui sont surélevées d'environ 15 mètres.

Tel que détaillé au rapport «Étude géotechnique, hydrogéologique et environnementale, Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de Saint-Thomas» (TECSULT, avril 2003), quatre unités stratigraphiques de dépôts meubles sont présentes sur le site de la cellule d'enfouissement. La séquence stratigraphique à partir de la surface jusqu'au socle rocheux pour l'ensemble du site se présente comme suit :

- dépôts deltaïques constitués d'alluvions sableuses et silteuses en surface;
- dépôts de transition constitués d'une alternance de lits d'argile, de silt et de sable;
- dépôts marins constitués d'argile silteuse;
- dépôts glaciaires recouverts par endroit de dépôts fluvio-glaciaires;

Les matériaux d'origine deltaïque au sommet de la séquence stratigraphique sont constitués principalement de sable fin, puis de sable et de silt à partir de 5 à 10 m de profondeur. L'épaisseur de cette couche varie entre 17 m et 29 m sur le site. Les matériaux situés dans la partie supérieure du dépôt correspondent à un sable fin uniforme contenant peu de particules inférieures à 0,08 mm (<12%) pouvant être classé « SP » à « SP-SM » selon le système de classification unifié (USCS). Dans la partie inférieure, le pourcentage plus important de matériaux fins (>12%) permet de classer les sols parmi les sables silteux « SM ».

La couche de transition est constituée d'une alternance de lits de sable, de silt et d'argile d'épaisseur variable. L'épaisseur de cette couche varie entre 6 m et 15 m sur l'ensemble du site. Malgré l'hétérogénéité verticale de cette zone, la partie supérieure de cette dernière pouvait être considérée globalement comme étant un silt sableux « ML » alors que la partie inférieure correspond plutôt à une argile inorganique de plasticité faible à moyenne « CL ».

Les dépôts marins sont constitués d'argile silteuse typique de la mer de Champlain. Il s'agit d'une argile très homogène. Le niveau supérieur de la couche d'argile se situe entre 27 m et 39 m de profondeur sur l'ensemble du site et présente une inclinaison générale du point haut situé au nord-ouest du site vers le point bas situé au sud-est. Le niveau inférieur de cette couche varie de 66 m à 82 m de profondeur. Selon le système de classification unifié, la couche de dépôts marins est généralement constituée d'argile inorganique de plasticité élevée « CH ». Seule la partie supérieure de l'argile, en contact avec les dépôts de transition stratifiés, se classe par endroits comme une argile de plasticité moyenne « CL ».

Sous la couche d'argile silteuse, des matériaux d'origine glaciaire complètent la séquence stratigraphique jusqu'au roc. Quelques données tirées de forages profonds jumelées aux levés de sismique réfraction et de sismique réflexion effectués sur le site, indiquent que le toit du roc se situe entre 70 m et 94 m de profondeur pour l'ensemble du site. Son inclinaison est semblable à celle de la couche d'argile, c'est-à-dire orientée vers un point bas situé dans la partie sud-est du site.

Le suivi du niveau de la nappe phréatique effectué de l'automne 2001 à l'été 2002 indique que le niveau de la nappe se situe près de la surface du sol et varie généralement entre 1,3 m et 4,8 m de profondeur selon les endroits. La direction générale d'écoulement des eaux est orientée de l'ouest vers l'est selon un gradient hydraulique horizontal de l'ordre 0,002 à 0,005. Dans la partie supérieure de l'aquifère, la conductivité hydraulique mesurée est de l'ordre de 7×10^{-3} cm/s alors que dans sa partie inférieure, elle varie entre 2×10^{-6} et 1×10^{-4} cm/s.

On trouve au site projeté pour la construction de la station de traitement quelques îlots boisés dominés par des espèces communes et intolérantes. La composition de ces îlots forestiers varie quelque peu selon le drainage et selon l'âge de la végétation. Leur hauteur oscille de 8 à 15 mètres et les peuplements sont parfois ouverts, parfois fermés. Au sud-est, le drainage est mésique et la végétation est un peu plus âgée, la hauteur de la canopée atteint 15 m. On y trouve principalement le peuplier à grandes dents (*Populus grandidentata*), le pin blanc (*Pinus*

strobos) et, dans une moindre mesure, l'érable rouge (*Acer rubrum*) ainsi que le pin rouge (*Pinus resinosa*). La strate arbustive est composée de diverses espèces dont le noisetier à long bec (*Corylus cornuta*), la viorne cassinoïde (*Vione cassinoides*), le cerisier de Virginie (*Prunus virginiana*) et l'amélanchier (*Amelanchier sp.*). Les principaux arbustes bas et herbacées sont l'aralie à tige nue (*Aralia nudicaulis*), le thé des bois (*Gaultheria procumbens*) et le bleuet (*Vaccinium angustifolium*).

Dans les autres îlots boisés, le peuplier à grandes dents et l'érable rouge sont tour à tour dominants. Au travers, poussent le sapin baumier (*Abies balsamea*), quelques cerisiers tardifs (*Prunus serotina*), et le pin rouge. En sous-couvert, on trouve principalement le noisetier à long bec, le cerisier de Virginie, la viorne cassinoïde et le framboisier (*Rubus idaeus*). Les principales espèces de la strate herbacée sont l'aralie à tige nue, le thé des bois, l'aster à feuilles cordées (*Aster cordifolius*), la dryoptéride spinuleuse (*Dryopteris spinulosa*), le mitchella rampant (*Mitchella repens*), le bleuet et le dièreville chèvrefeuille (*Diervilla lonicera*). À l'extrémité nord-ouest, près du pylône, une dépression humide est dominée par une arbustaie dense composée de cornouiller stolonifère (*Cornus stolonifera*), de saule (*Salix sp*) et d'aulne rugueux (*Alnus rugosa*) avec quelques bouleaux gris et érables rouges. Le sol est presque complètement dénudé.

Aucun indice de présence faunique n'a été décelé lors de l'inventaire de la végétation menée le 8 octobre 2002. Ce site semble très peu utilisé par les oiseaux ou les mammifères. D'ailleurs, les fruits des noisetiers, habituellement fort prisés par les écureuils, étaient toujours sur les arbustes.

5.1.1.2 Usages actuels du site

On retrouve, sur le terrain où sera construit la station de traitement des eaux de lixiviation, un pylône d'une ligne de transport d'électricité ainsi qu'un site d'entreposage de matériaux. Dépôt Rive-Nord utilise l'îlot forestier sud/est comme aire d'entreposage de matériaux secs divers tels que des tuyaux ou des regards. Aucune installation fixe n'y est cependant présente.

5.1.2 Conduite de refoulement et émissaire

L'effluent traité de la station de traitement pompé jusqu'à la rivière La Chaloupe via une conduite de refoulement de 150 mm de diamètre suivie d'une conduite gravitaire de 450 mm de diamètre.

Le tracé de la conduite de refoulement longe la limite nord de la cellule C-4, à l'intérieur de l'écran périphérique d'étanchéité, puis emprunte une direction ouest jusqu'au rang St-Albert. De ce point, les eaux empruntent une direction nord pour rejoindre la conduite gravitaire qui se déverse dans la rivière La Chaloupe, tel qu'illustré à la figure 4.10 - *Tracé de l'émissaire (Variantes 1 et 2)*.

La traversée des conduites de refoulement sous la voie ferrée, à proximité de la cellule C-3, ainsi que la traversée des deux conduites de refoulement sous le Rang St-Albert seront réalisées par poussée du tuyau (push pipe).

Conditions actuelles

À partir du centre de compostage, l'emprise projetée pour l'installation des deux conduites de refoulement et de l'émissaire comprend d'abord un grand îlot boisé (peuplement mixte no 38) au nord-ouest. Ce bois comprend des zones plus jeunes et plus basses (environ 8 m de hauteur) dominées par le peuplier faux-tremble, le peuplier à grandes dents et l'érable rouge avec un sous-étage d'érable rouge et de sapin baumier. Plus à l'ouest, le bois est plus mature et plus haut (de 15 à 20 m) et dominé par l'érable rouge avec des groupes de pins blancs matures atteignant 70 cm de diamètre à hauteur de poitrine (DHP).

À l'est du rang Saint-Albert, le tracé des conduites longe une haie arborescente d'environ 20 m de hauteur composée d'épinettes rouges de 40 cm de DHP et qui marque des limites de champs. Cette haie a une certaine valeur ornementale et fonctionnelle en tant que brise-vent.

Du côté ouest du rang Saint-Albert, le tracé traverse des zones boisées jusqu'à la rivière, ainsi qu'une petite section de champ cultivé. La composition du bois varie selon le drainage mais reste dominée par la présence de l'érable rouge. En bordure de la route et au nord du champ agricole se trouvent des peuplements de peupliers (peuplier deltoïde, peuplier baumier). Le tracé traverse également des bois résineux ou mixtes (pruche du Canada, thuya occidental et sapin baumier) ainsi que des portions de bois humides, en particulier une bétulaie jaune à sapin baumier et thuya occidental au sous-bois d'impatiante du cap et d'onoclée sensible située dans une dépression et une frênaie (frêne noir et frêne de Pennsylvanie) à matteucie fougère à l'autruche et onoclée sensible associée à la plaine d'inondation de la rivière.

Végétation riveraine de la rivière La Chaloupe

Dans le secteur du point de rejet projeté de l'émissaire, la rive droite est colonisée par une végétation majoritairement herbacée et bordée directement par un bois humide. On note une zone exondée de sable humide formant une bande de 3 à 5 m de largeur de chaque côté du lit principal de la rivière au bas du talus, colonisé uniquement par quelques plants de morelle douce-amère et d'impatiente. Le couvert végétal du talus, de pente de 45%, couvre environ 55% du sol et est dominé par la matteucie fougère à l'autruche et l'onoclée sensible avec de l'impatiente, du concombre sauvage, de la clématite de virginie avec une strate arbustive peu importante d'érable à épis. La rive forme un palier, à environ 4 m, colonisé par un bois humide, une frênaie rouge à tilleul, orme d'Amérique et érable à giguère, au sous-bois couvert de matteucie fougère à l'autruche. Après ce palier, la partie supérieure de la rive est couverte d'une prucheraie à sapin baumier, au sous-bois toujours dominé par la matteucie fougère à l'autruche. Il s'agit donc d'un milieu riverain relativement peu varié et composé d'espèces communes et sans intérêt particulier si ce n'est leur rôle stabilisateur des rives.

5.1.3 Rivière La Chaloupe

L'inventaire de la faune ichthyenne de la rivière La Chaloupe ainsi qu'une caractérisation détaillée de l'ensemble de la rivière La Chaloupe, à partir du pont du Rang des Cascades jusqu'à son embouchure au fleuve, ont été réalisées par Environnement Illimité (*Étude de la faune ichthyenne et de ses habitats*, Environnement Illimité, août 2003, voir annexe D du présent rapport).

Il est à noter que le point de rejet de l'émissaire, acheminant à la rivière La Chaloupe les eaux traitées de la station d'épuration ainsi que les eaux de contrôle de la nappe et les eaux de ruissellement de la cellule C-4, se situe à quelque 4,2 km en amont du pont du Rang des Cascades., donc en amont de la zone étudiée par Environnement Illimité. Cependant, en raison des grandes similitudes avec la zone étudiée, nous considérons que les conclusions de l'étude demeurent valides pour le site de rejet retenu.

5.1.3.1 Description générale du milieu biophysique

La rivière La Chaloupe dans le secteur du site de rejet projeté, à 4,2 km en amont du pont du rang des Cascades (ou à 2 km en aval du pont de la route Savignac-Harnois) possède une

morphologie relativement similaire aux sections aval décrites dans l'étude sur la rivière (Environnement Illimité). La rivière se caractérise par une largeur variant de 7 à 10 m et une profondeur pouvant atteindre 1,5 m. La rivière forme plusieurs méandres et se caractérise par une eau turbide s'écoulant à une vitesse lente à modérée. Les pentes de la zone inondable sont abruptes (> 30 %) et le talus peut atteindre 10 m de hauteur. Les abords de la rivière La Chaloupe correspondent à des alluvions non différenciées formées de dépôts récents d'argile, limon et sable. La texture de la rive est essentiellement un sable limono-argileux.

Dans le secteur du point de rejet projeté de l'émissaire, les rives de la rivière La Chaloupe sont effectivement en pente raide et mesurent de 4 à 6 m de hauteur. En juillet 2004, le courant était lent et la profondeur d'eau au niveau du point de rejet projeté était d'environ 30 cm. On note une zone exondée de sable humide formant une bande de 3 à 5 m de largeur de chaque côté du lit principal au bas du talus, colonisé uniquement par quelques plants de morelle douce-amère et d'impatiante. La rive droite, de pente de 45%, est colonisée par une végétation majoritairement herbacée, dominée par la fougère à l'autruche et l'onoclée sensible avec de l'impatiante, du concombre sauvage, de la clématite de virginie avec une strate arbustive peu importante d'érable à épis. La rive forme un palier, à environ 4 m, colonisé par un bois humide, une frênaie rouge à tilleul, orme d'Amérique et érable à giguère, au sous-bois couvert de fougère à l'autruche. Après ce palier la partie supérieure de la rive est couverte d'une prucheraie à sapin baumier, au sous-bois toujours dominé par la matteucie fougère à l'autruche. Il s'agit donc d'un milieu relativement peu varié et composé d'espèces communes et sans intérêt particulier si ce n'est leur rôle stabilisateur des rives.

Aucune espèce faunique menacée ou vulnérable n'est mentionnée par le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) pour la rivière Chaloupe et ses abords, les principales espèces d'intérêt de la région étant associées à la rivière Saint-Joseph et aux tourbières de Lanoraie.

5.1.3.2 *Ichtyofaune*

La faune ichthyenne de la rivière La Chaloupe a été caractérisée par des inventaires au printemps et à l'été 2002 par Environnement Illimité. Cet inventaire a couvert la portion de la rivière située entre le pont du Rang des Cascades (localisé à 4,2 km en aval du point de rejet retenu) et l'embouchure sur le fleuve Saint-Laurent. Le présent article ne fournira qu'un résumé du rapport produit par Environnement Illimité (annexe D).

Les inventaires ont permis de répertorier 16 espèces de poissons dont les plus abondantes sont le meunier noir, le mullet à cornes et le ventre rouge du nord. Les autres espèces comprennent le raseux-de-terre noir, le queue à tache noire, le ventre-pourri, le naseux des rapides et l'épinoche à cinq épines ainsi que des espèces dont la présence était mineure (crapet de roche, carpe allemande, méné à nageoires rouges, méné émeraude, méné pâle, méné paille, omisco/perche-truite, chevalier rouge). Aucune de ces espèces ne figure sur la liste des espèces de poissons susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables.

Les caractéristiques d'habitat sont très similaires d'un secteur à l'autre de la rivière à l'exception de l'embouchure. On y retrouve sensiblement les mêmes espèces et des abondances comparables. Sur un substrat de sable argileux, la zone littorale est généralement dénudée à pente modérée alors que la rive possède généralement une pente abrupte (>30%), colonisée principalement par des herbacées. La vitesse d'écoulement est modérée et les eaux, turbides. Les caractéristiques morphologiques du cours d'eau ainsi que la faible concentration de géniteurs rencontrés indiquent que l'habitat disponible est utilisé principalement comme site d'alimentation par plusieurs espèces de poissons (16). Aucun indice ne suggère la présence d'habitats sensibles (frayère ou site d'alevinage). À l'embouchure de la rivière, la présence de végétation émergente et aquatique et l'observation de centaines d'alevins le long de chacune des rives permet d'affirmer que cette zone constitue un habitat d'alevinage.

Aucune caractéristique particulière n'est présente au point de rejet projeté même s'il est situé à quelque 4,2 km en amont du pont du rang des Cascades. Étant donné la similitude entre le secteur du point de rejet projeté et les secteurs échantillonnés en aval par Environnement Illimité, on peut considérer que les inventaires réalisés sont représentatifs également pour le secteur du point de rejet.

Des inventaires réalisés encore plus en amont, à l'embouchure du ruisseau Hénault, par le ministère de l'environnement et de la faune en mai 1996 (données inédites de pêches expérimentales fournies par la Direction de l'aménagement de la faune à TecSult en mai 2002), ont permis de recenser seulement quatre espèces de poisson, dont la plus abondante est toujours le meunier noir, suivi du mullet à cornes. S'y ajoutent deux espèces non présentes dans les inventaires d'Environnement Illimité, soit le mullet perlé et le raseux-de-terre gris, des espèces relativement communes et ne figurant pas sur la liste des espèces de poissons susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. Bien que les méthodes et les dates

d'échantillonnage différent, cet inventaire plus en amont laisse supposer que la diversité des poissons diminue vers l'amont.

5.1.3.3 *Qualité de l'eau*

Le détail des données de qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe est présenté à l'article 4.2.2.3. Les données proviennent de suivi du ministère de l'Environnement s'étendant sur plusieurs années et couvrant les paramètres conventionnels ainsi que d'un échantillonnage de TecSult réalisé en mars 2002, plus complet au niveau des substances toxiques. Cet article ne fournira qu'un bref résumé de l'article 4.2.2.3.

La qualité de l'eau d'une rivière est directement liée aux activités qui ont lieu dans son bassin hydrographique. La qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe est représentative d'un cours d'eau traversant un milieu intensément cultivé (47% de la superficie de son bassin-versant est cultivée, MENV, 2001). Aucune industrie n'est présente dans le bassin, le cheptel est réduit (0,6 u.a. par ha cultivé) et les rejets de réseaux d'égouts municipaux sont maintenant traités. En effet, depuis septembre 1995, la partie des eaux usées de Berthierville qui était déversée dans la rivière La Chaloupe est interceptée et traitée avant d'être acheminée vers le fleuve. Les eaux usées de Saint-Thomas sont aussi traitées depuis novembre 1998.

Les problèmes de qualité de l'eau sont donc associés aux pressions de pollution diffuse d'origine agricole. De façon générale, la qualité de l'eau de la rivière s'améliore graduellement en progressant vers le fleuve.

Le principal paramètre pour lequel la qualité de l'eau est déficiente est le phosphore qui dépasse le critère de qualité de l'eau tout le long du parcours de la rivière, en été comme en hiver. Au point de vue de la DBO₅, on constate des dépassements, occasionnels l'été et plus élevés l'hiver, du critère de qualité pour la protection de la vie aquatique – toxicité chronique (= 3 mg/l). Au point de vue des substances toxiques, aucun dépassement des critères n'a été noté sauf pour le fer. La présence naturelle de plus fortes concentrations de ce métal a également été observée dans les analyses de l'eau souterraine, qui alimente en partie la rivière ainsi que dans un canal de drainage-cours d'eau affluent de la rivière.

5.1.3.4 Milieu humain

5.1.3.4.1 Zonage

Le site prévu de la station de traitement, incluant les conduites d'affluent ainsi que les 300 premiers mètres de la conduite de refoulement de l'effluent, est localisé dans la municipalité de Sainte-Geneviève-de-Berthier, dans une zone Industrielle vouée à l'enfouissement sanitaire.

Le reste du tracé de la conduite de refoulement de l'effluent de la station de traitement ainsi que la conduite d'émissaire jusqu'au point de rejet à la rivière La Chaloupe se situent dans les limites de la municipalité de Saint-Thomas. À l'intérieur de la cellule d'enfouissement C-4, la conduite de refoulement est dans une zone non agricole. De la cellule d'enfouissement C-4 jusqu'à la rivière La Chaloupe, les conduites de refoulement ainsi que l'émissaire sont dans une zone agricole; une demande d'autorisation a été faite auprès de la CPTAQ pour la construction de ces conduites.

Tout le long de la rivière La Chaloupe, le zonage est agricole (A17 et A15). À une centaine de mètres de l'embouchure, des zones "Habitation" bordent la rivière, principalement de type unifamilial et isolé (H1) avec une petite zone réservée aux maisons mobiles (H4). La dernière portion avant d'atteindre le fleuve est une zone Commerciale (C8) où divers types de commerce sont permis mais nécessitent toutefois l'accord de la CPTAQ.

5.1.3.4.2 Utilisation du sol et usages de la rivière

À partir de la route Savignac-Harnois jusqu'à la hauteur du rang Saint-Joseph, la rivière apparaît comme un cordon boisé circulant au milieu de champs agricoles. À partir du rang Saint-Joseph jusqu'au pont du rang des Cascades (ce qui inclut le point de rejet retenu), les zones boisées sont plus étendues, rejoignant le rang St-Albert et les premiers 300 m du rang des Cascades. Les champs agricoles dominent dans la partie nord-ouest, à l'exception des abords immédiats de la rivière. Deux emprises de lignes électriques croisent la rivière, l'une presque nord-sud et l'autre parallèle à la limite de municipalité (SE-NO).

La section de la rivière à partir du rang des Cascades jusqu'à l'autoroute 40 est majoritairement boisée. On note la présence d'une emprise de ligne électrique et d'une ligne de chemin de fer qui s'étendent en parallèle en direction SO-NE.

À partir de l'autoroute 40 vers le fleuve, la rive droite est caractérisée par une zone de transition entre le milieu agricole et le milieu résidentiel alors qu'en rive gauche le milieu agricole domine. À quelque 200 mètres à l'amont de l'embouchure, on trouve en rive gauche un dépotoir de ferraille et en rive droite un quartier résidentiel.

D'après les données disponibles, il n'y a aucun rejet d'origine industrielle dans la rivière La Chaloupe. Depuis septembre 1995, la partie des eaux usées de Berthierville qui était déversée dans la rivière est interceptée et traitée avant d'être acheminée vers le fleuve. Les eaux usées de Saint-Thomas sont aussi traitées depuis novembre 1998.

Le cheptel pour l'ensemble de la rivière est relativement faible (0,6 unité animale par hectare cultivée). Ainsi, les problèmes de qualité de l'eau de la rivière la Chaloupe seront de plus en plus associés aux pressions de pollution diffuse d'origine agricole (MENV, Portrait régional de l'eau - Lanaudière).

Aucune prise d'eau n'a été répertoriée. La prise d'eau de la Ville de Berthierville est située dans le fleuve Saint-Laurent à environ 100 m en amont de la rivière La Chaloupe. Aucun usage récréatif n'a été constaté (baignade, pêche, navigation). Lors d'étés particulièrement secs, il est possible qu'un certain prélèvement d'eau ait lieu pour l'arrosage des champs (pomme de terre).

5.2 Méthode d'évaluation des impacts

5.2.1 Démarche générale

La présente analyse d'impacts consiste essentiellement à identifier, décrire et à évaluer les impacts sur les composantes des milieux naturels du volet de collecte, traitement et disposition des eaux de lixiviation, volet s'insérant dans le projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de Saint-Thomas. Les impacts liés à la collecte et au rejet des eaux d'assèchement et de ruissellement sont également inclus dans la présente analyse. La méthode retenue pour évaluer l'importance des impacts du projet repose sur l'identification des sources d'impact et sur quatre critères fondamentaux que sont la valeur de la composante du milieu, la durée, l'étendue et l'intensité de l'impact.

En premier lieu, la détermination des impacts potentiels est réalisée à l'aide d'une grille d'interrelations entre les sources d'impact significatif et les composantes du milieu touchées par

le projet. Les sources d'impacts directs du projet sont associées aux travaux d'aménagement et à l'exploitation.

On procède par la suite à l'évaluation proprement dite des impacts potentiels du projet sur les composantes environnementales, en se basant sur les critères prédéfinis. Cette évaluation consiste à déterminer l'importance de l'impact probable identifié dans la matrice d'interrelation. Une grille d'évaluation est utilisée pour combiner les quatre critères et déterminer l'importance globale de l'impact.

On tente par la suite d'atténuer la portée ou d'éliminer les impacts négatifs anticipés en appliquant des mesures d'atténuation dont l'efficacité a été, dans la plupart des cas, expérimentée dans le cadre de projets similaires.

On procède ensuite à l'évaluation des impacts résiduels du projet en anticipant le succès attendu des mesures d'atténuation proposées et ce, à la lumière de l'expérience acquise dans le cadre de projets antérieurs. L'étape suivante consiste à dresser un bilan global des impacts environnementaux du projet, qui résume dans le cadre d'un même tableau l'évaluation de l'importance des différents impacts par composante du milieu, et ce, avant et après atténuation des impacts.

La dernière étape consiste à proposer un programme de surveillance et de suivi environnemental applicable aux principaux impacts du projet et aux composantes du milieu les plus préoccupantes.

5.2.2 Critères d'évaluation des impacts

L'importance de l'impact est établie à partir de la valeur environnementale des composantes du milieu et en y combinant l'intensité de la perturbation, l'étendue (portée spatiale) des impacts et la durée (portée temporelle) de ces mêmes impacts. L'importance des impacts se distingue par trois catégories, soient ; fort, moyen et faible. Les éléments définissant l'importance de l'impact sont présentés ci-dessous.

5.2.2.1 *Valeur environnementale*

La valeur environnementale des composantes permet de décrire le degré de protection qui leur est accordé ou la sensibilité du public à cet égard. La notion de valeur ne s'applique pas aux

éléments du milieu physique car ce sont les effets des modifications de ces éléments sur les diverses utilisations par la faune ou par les populations humaines (ex : les modifications de la qualité de l'eau ont un effet sur la santé des populations de poisson) qui en déterminent le degré de valorisation.

On distingue trois classes dans la valeur environnementale accordée aux composantes du milieu :

Forte : Une composante du milieu présente une valeur forte lorsqu'une des deux conditions suivantes est remplie :

- La composante est protégée par une loi ou fait l'objet de mesures de protection particulières;
- La protection ou la conservation de l'intégrité de la composante fait l'objet d'un consensus parmi les spécialistes et les gestionnaires ou dans l'ensemble des publics concernés.

Une valeur forte est généralement accordée à une composante du milieu présentant un caractère d'unicité ou de rareté.

Moyenne : Une composante du milieu présente une valeur moyenne lorsqu'une des deux conditions suivantes est remplie :

- La conservation ou la protection de l'intégrité de la composante représente un sujet de préoccupation moindre pour les spécialistes et les gestionnaires ou pour l'ensemble des publics concernés ;
- La composante représente un sujet de préoccupation mais ne fait pas l'objet d'un consensus parmi les spécialistes et les gestionnaires ou dans l'ensemble des publics concernés.

Faible : Une composante du milieu présente une valeur faible lorsque sa conservation, sa protection ou son intégrité ne fait que peu ou pas l'objet de préoccupations parmi les spécialistes et les gestionnaires ou dans l'ensemble des publics concernés.

5.2.2.2 *Intensité de la perturbation*

L'intensité de l'impact est fonction de l'ampleur des modifications observées sur la composante du milieu touchée par une activité du projet ou encore des perturbations qui en découleront.

On distingue trois classes de valeur accordée à l'intensité des perturbations :

Forte : Pour une composante du milieu naturel, l'intensité de la perturbation est forte lorsqu'elle détruit ou altère l'intégrité de cette composante de façon significative. Autrement dit, d'une manière susceptible d'entraîner son déclin ou un changement important de sa répartition générale dans le milieu.

Pour une composante du milieu humain, l'intensité de la perturbation est forte lorsqu'elle compromet ou limite d'une manière importante l'utilisation de cette composante par une communauté ou une population régionale.

Moyenne : Pour une composante du milieu naturel, l'intensité de la perturbation est moyenne lorsqu'elle détruit ou altère cette composante dans une proportion moindre sans remettre l'intégrité en cause, mais d'une manière susceptible d'entraîner une modification limitée de sa répartition régionale dans le milieu.

Pour une composante du milieu humain, l'intensité de la perturbation est moyenne lorsqu'elle touche un aspect environnemental ou qu'elle compromet l'utilisation de cette composante par une partie de la population régionale sans toutefois en remettre l'intégrité en cause ni l'utilisation.

Faible : Pour une composante du milieu naturel, l'intensité de la perturbation est faible lorsqu'elle altère faiblement cette composante sans remettre l'intégrité en cause ni entraîner de diminution ou de changements significatifs de sa répartition générale dans le milieu.

Pour une composante du milieu humain, l'intensité de la perturbation est faible lorsqu'elle touche peu un aspect environnemental ou l'utilisation de cette composante sans toutefois remettre l'intégrité en cause ni l'utilisation.

5.2.2.3 *Étendue de l'impact*

L'étendue de l'impact exprime la portée ou le rayonnement spatial des effets générés par une intervention sur le milieu. Cette notion réfère soit à la distance ou à une surface sur laquelle seront ressenties les modifications subies par une composante, soit à la proportion d'une population qui sera touchée par ces modifications.

On distingue trois classes pouvant être accordées à l'étendue des impacts :

Régionale : L'étendue d'un impact sur une composante du milieu est régionale lorsqu'il affecte un vaste espace ou plusieurs composantes jusqu'à une distance importante par rapport au site du projet ou qu'il est ressenti par l'ensemble de la population ou par une proportion importante de cette population (ex. : le territoire des MRC d'Autray et de Joliette, le territoire du bassin versant de la rivière, etc.).

Locale : L'étendue d'un impact sur une composante du milieu est locale lorsqu'il affecte un espace relativement restreint ou un certain nombre de composantes situées à l'intérieur (ex. : un écosystème particulier), à proximité ou à une certaine distance du site du projet ou qu'il est ressenti par une proportion limitée de la population (ex. : municipalité locale, les résidants qui ont un accès au site, etc.).

Ponctuelle : L'étendue d'un impact sur une composante du milieu est ponctuelle lorsqu'il est ressenti dans un espace réduit et circonscrit de ce milieu, qu'il en touche une faible superficie ou qu'il n'est perceptible que par un groupe restreint de personnes (ex. : lorsque l'impact se fait sentir sur un élément ponctuel du milieu tel un terrain situé entre la station de traitement et le cours d'eau récepteur, une portion de berge, etc.).

5.2.2.4 *Durée de l'impact*

La durée d'un impact précise sa dimension temporelle, soit la période de temps pendant laquelle seront ressenties les modifications subies par une composante. Cette notion n'est pas nécessairement égale à la période de temps pendant laquelle s'exerce la source directe d'impact. Elle doit également prendre en compte la fréquence lorsque l'impact est intermittent.

On distingue trois classes pouvant être accordées à la durée des impacts :

- Longue :** La durée d'un impact sur une composante du milieu est longue (en général, supérieure à 5 ans) lorsqu'elle est ressentie, de façon continue ou discontinue assez longtemps pour compromettre la reproduction naturelle d'une population pendant plus d'une génération (ex. : émission de rejets atmosphérique). Elle peut contenir une notion d'irréversibilité.
- Moyenne :** La durée d'un impact sur une composante du milieu est moyenne (en général, de 1 à 5 ans) lorsqu'elle est ressentie, de façon continue ou discontinue (ex. : la circulation des véhicules lourds).
- Courte :** La durée d'un impact sur une composante du milieu est courte (en général, inférieur à 1 an) lorsqu'elle est ressentie de façon continue ou discontinue sur une période de temps limitée pouvant correspondre à une étape spécifique des travaux (ex. : transport routier additionnel durant une phase de construction).

5.2.2.5 Importance de l'impact

L'intégration des quatre critères précédents permet d'établir une appréciation globale des divers impacts. À cet effet, le tableau 5.1 sert de guide pour évaluer l'importance d'un impact, mais il revient à l'évaluateur de porter un jugement global sur l'impact en fonction des spécificités du milieu. L'appréciation globale est classée selon les quatre catégories suivantes :

Impact majeur : les répercussions sur le milieu sont très fortes et peuvent difficilement être atténuées.

Impact moyen : les répercussions sur le milieu sont appréciables mais peuvent être atténuées par des mesures spécifiques.

Impact mineur : les répercussions sur le milieu sont significatives mais réduites et exigent ou non l'application de mesures d'atténuation.

Impact négligeable: les répercussions sur le milieu ne sont pas significatives ou sont hypothétiques et sans conséquences notables; cette catégorie d'importance n'apparaît donc pas dans le tableau 5.1.

Tableau 5.1 - Grille d'évaluation de l'importance globale de l'impact

Valeur de la composante du milieu	Intensité de la perturbation	Portée spatiale de l'impact	Portée temporelle de l'impact	Importance de l'impact		
				Forte	Moyenne	Faible
Grande	Grande	Régionale	Longue	X		
			Moyenne	X		
			Courte	X		
		Locale	Longue	X		
			Moyenne	X		
			Courte		X	
		Ponctuelle	Longue	X		
			Moyenne		X	
			Courte		X	
	Moyenne	Régionale	Longue	X		
			Moyenne	X		
			Courte		X	
		Locale	Longue	X		
			Moyenne	X		
			Courte		X	
		Ponctuelle	Longue		X	
			Moyenne		X	
			Courte			X
	Faible	Régionale	Longue	X		
			Moyenne		X	
			Courte		X	
		Locale	Longue		X	
			Moyenne		X	
			Courte			X
Ponctuelle		Longue		X		
		Moyenne			X	
		Courte			X	
Moyenne	Grande	Régionale	Longue	X		
			Moyenne	X		
			Courte		X	
		Locale	Longue	X		
			Moyenne	X		
			Courte		X	
		Ponctuelle	Longue		X	
			Moyenne		X	
			Courte			X
	Moyenne	Régionale	Longue	X		
			Moyenne	X		
			Courte		X	
		Locale	Longue	X		
			Moyenne		X	
			Courte			X
		Ponctuelle	Longue		X	
			Moyenne			X
			Courte			X
	Faible	Régionale	Longue		X	
			Moyenne		X	
			Courte			X
		Locale	Longue		X	
			Moyenne			X
			Courte			X
Ponctuelle		Longue			X	
		Moyenne			X	
		Courte			X	

Tableau 5.1 (suite) - Grille d'évaluation de l'importance globale de l'impact

Valeur de la composante du milieu	Intensité de la perturbation	Portée spatiale de l'impact	Portée temporelle de l'impact	Importance de l'impact			
				Forte	Moyenne	Faible	
Faible	Grande	Régionale	Longue	X			
			Moyenne		X		
			Courte		X		
		Locale	Longue		X		
			Moyenne		X		
			Courte			X	
		Ponctuelle	Longue		X		
			Moyenne			X	
			Courte			X	
	Moyenne	Régionale	Longue		X		
			Moyenne		X		
			Courte			X	
		Locale	Longue		X		
			Moyenne			X	
			Courte			X	
		Ponctuelle	Longue			X	
			Moyenne			X	
			Courte			X	
		Faible	Régionale	Longue		X	
				Moyenne			X
				Courte			X
	Locale		Longue			X	
			Moyenne			X	
			Courte			X	
Ponctuelle	Longue				X		
	Moyenne				X		
	Courte				X		

Source : Hydro-Québec, 2000

5.2.3 Détermination des impacts potentiels

Conformément à la méthode décrite à l'article précédent, la première étape consiste à élaborer la grille d'interrelations et ainsi identifier les impacts probables liés au projet. Les principales sources d'impact sont d'abord décrites, puis les éléments sensibles énumérés.

5.2.3.1 *Sources d'impact du projet*

Le présent article examine les caractéristiques du volet étudié du projet d'agrandissement de manière à dégager les composantes susceptibles d'avoir une incidence sur le milieu dans lequel il s'insère. Ces composantes sont regroupées et définies comme sources d'impacts.

Les sources d'impacts directs du projet sont associées principalement à la phase d'exploitation principale et sont réparties en deux grandes phases : une phase « travaux d'aménagement » correspondant aux activités de construction des infrastructures et une phase « exploitation et post-fermeture » durant laquelle la station est en opération et déverse l'eau traitée dans la rivière La Chaloupe. Pendant la phase d'exploitation dite « provisoire » (voir article 4.2.2.1.1), seules les eaux d'assèchement et de ruissellement sont rejetées à la rivière et cette phase sera évaluée de façon distincte seulement pour les composantes touchées, soit les rives, la qualité de l'eau et la faune ichthyenne de la rivière La Chaloupe.

Phase d'exploitation principale – Travaux d'aménagement

Les travaux d'aménagement comprennent deux grandes sources d'impacts :

- la construction de la station de traitement et de ses infrastructures connexes;
- le rejet des eaux de ruissellement et d'assèchement à la rivière La Chaloupe.

Les sources d'impact générales concernant un chantier de l'ampleur de celui du futur agrandissement sont traitées dans le rapport principal de l'étude d'impact.

Phase d'exploitation principale et période post-fermeture

En exploitation, les sources d'impact reliées au projet de traitement du lixiviat se résument à deux composantes :

- le rejet des eaux de lixiviation traitées (ainsi que des eaux de ruissellement et d'assèchement) dans la rivière La Chaloupe;
- le traitement et la gestion des eaux de lixiviation, incluant les risques potentiels de contamination.

La présence des ouvrages et leur impact potentiel sur l'utilisation du sol n'a pas été considérée car la station s'insère sur un site d'enfouissement déjà existant, sans autre utilisation future projetée.

5.2.3.2 Éléments sensibles du milieu

Les éléments du milieu qui risquent d'être affectés par les différentes composantes du volet de traitement du lixiviat comprennent les éléments présents sur le site prévu de construction de la station, soit :

- le profil et la pente d'équilibre des sols : les sols où sont réalisés les travaux, incluant la modification de la topographie;
- la qualité du sol : concerne toute source potentielle de contamination;
- la qualité des eaux souterraines : les paramètres physico-chimiques des eaux souterraines;
- la végétation terrestre : incluant toutes les associations végétales arborescentes, arbustives ou herbacée, en insistant sur les bois;
- la faune terrestre et avienne : ensemble des oiseaux et des mammifères présents ainsi que leurs habitats susceptibles d'être touchés par le projet.

La rivière La Chaloupe constitue le milieu récepteur qui risque le plus d'être affecté par les différentes composantes du volet de traitement du lixiviat. Les différents éléments de ce milieu comprennent :

- les rives de la rivière : incluant le sol de la rive et du littoral ainsi que la morphologie générale du cours d'eau;
- la qualité de l'eau de la rivière : les paramètres physico-chimiques de l'eau

- la faune ichthyenne : ensemble des poissons présents dans la rivière La Chaloupe ainsi que leurs habitats, susceptibles d'être touchés par le projet.

Dans toutes les zones touchées par le projet (milieu terrestre et rivière La Chaloupe), les deux éléments sensibles suivants doivent être examinés :

- les espèces floristiques menacées ou vulnérables, telles que définies par la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec: individus présents dans la zone touchée par le projet ainsi que leur habitat;
- les espèces fauniques menacées ou vulnérables, telles que définies par la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec : individus présents dans la zone touchée par le projet ainsi que leur habitat.

Les composantes du milieu humain sont peu touchées par le volet de traitement du lixiviat. Les usages de l'eau de la rivière sont pris en compte lors de l'établissement des objectifs environnementaux de rejet et les infrastructures prévues se situent sur un site industriel sans autre usage par la population.

5.2.3.3 Grille des interrelations

Le tableau 5.2 présente la grille d'interrelations entre les sources d'impact du projet et les éléments du milieu précédemment identifiés. Chaque croix dans la grille signifie que la source d'impact considérée devrait avoir une influence négative sur la composante du milieu correspondant. Cette grille ne définit pas l'importance des impacts mais elle permet de rapidement déterminer quelles sont les sources d'impact qui pourraient affecter un grand nombre de composantes.

Tableau 5.2 - Matrice des impacts potentiels liés à la collecte, au traitement et à la disposition des eaux de lixiviation ainsi que des eaux d'assèchement et de ruissellement du projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de Saint-Thomas

ÉLÉMENTS DU MILIEU	SOURCES D'IMPACT	TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT	EXPLOITATION ET POST-FERMETURE	
		Aménagement de la station de traitement du lixiviat, des conduites de refoulement et de l'émissaire	Rejet des eaux souterraines d'assèchement ainsi que des eaux de ruissellement à la rivière Chaloupe	Traitement et gestion des eaux de lixiviation, incluant effluent de la station de traitement
SOL	Profil et pente d'équilibre du sol	x		
	Qualité du sol	x		x
	Rives de la rivière La Chaloupe	x	x	x
EAU	Qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe		x	x
	Qualité des eaux souterraines			x
VÉGÉTATION	Végétation terrestre	x		
	Espèces floristiques menacées ou vulnérables	x		
FAUNE	Faune terrestre et avienne	x		
	Faune ichthyenne de la rivière La Chaloupe		x	x
	Espèces fauniques menacées ou vulnérables	x	x	x

5.3 DESCRIPTION ET ÉVALUATION DES IMPACTS

5.3.1 Description et évaluation des modifications du milieu physique

5.3.1.1 *Station de traitement, [conduites de refoulement et émissaire](#)*

5.3.1.1.1 Sol

5.3.1.1.1.1 *Profil et pente d'équilibre du sol*

[Travaux d'aménagement de la station de traitement, des conduites de refoulement et de l'émissaire](#)

Les sols seront affectés par les travaux de construction de la station de traitement du lixiviat , [des conduites de refoulement et de l'émissaire](#), notamment en raison des travaux d'excavation et de remblayage et de l'utilisation de la machinerie lourde. Dans la zone de la station de traitement, la topographie des lieux sera modifiée et par conséquent la structure des sols sera affectée, pour créer une partie excavée pour les plans d'eau et des digues surélevées. Dans les aires d'accès ou celles dont la topographie restera inchangée, le poids des véhicules et leur circulation causeront des perturbations à la surface du sol et pourront engendrer des problèmes de compaction. La durée de l'impact est permanente mais les sols touchés ne représentent qu'une faible superficie. [Dans la zone pour la construction des conduites de refoulement et de l'émissaire, entre le centre de compostage et la rivière La Chaloupe, la topographie restera inchangée et le poids des véhicules et leur circulation causeront des perturbations à la surface du sol et pourront engendrer des problèmes temporaires de compaction du sol.](#)

L'intensité de la perturbation est donc considérée faible, la portée ponctuelle et la durée longue, ce qui donne un impact faible.

Toutefois, pour limiter les effets des travaux, il est prévu d'appliquer les mesures suivantes :

- S1** Limiter le plus possible la circulation lourde à l'endroit des travaux et limiter le nombre de voies d'accès.
- S2** Dans la mesure du possible, utiliser les déblais (surplus d'excavation excluant tout déchet) pour la remise en état du site; sinon, en disposer adéquatement (sites approuvés par le ministère et conformes à la réglementation municipale).

Modification du profil et pente d'équilibre du sol		Travaux d'aménagement de la station de traitement, des conduites de refoulement et de l'émissaire		
<i>Valeur de la composante :</i>	NA	<i>Importance de la modification</i> Faible	<i>Mesures d'atténuation</i> S1 à S2	<i>Modification résiduelle</i> Faible
<i>Intensité de la perturbation :</i>	Faible			
<i>Portée temporelle :</i>	Longue			
<i>Portée spatiale :</i>	Ponctuelle			

Phase d'exploitation et période post-fermeture

Pendant la phase d'exploitation et de post-fermeture, aucune modification supplémentaire du profil et de la pente d'équilibre des sols reliée à la station de traitement du lixiviat n'est prévue.

5.3.1.1.1.2 *Qualité du sol*

Travaux d'aménagement de la station de traitement, des conduites de refoulement et de l'émissaire

L'utilisation de machinerie lourde pour les travaux d'aménagement et la manipulation d'huiles neuves et usées et de carburant dans les lieux d'entretien pourrait entraîner une contamination des sols par des produits pétroliers servant au fonctionnement de la machinerie (déversements accidentels, fuites). Les quantités de contaminants potentiellement mis en cause sont cependant faibles et les risques de déversements importants sur le sol sont mineurs en raison des précautions qui sont prises lors de l'entretien de la machinerie. Les mesures d'atténuation suivantes permettront de réduire au minimum les risques de contamination :

- Qsol-1** Aménager des aires réservées au stationnement, au ravitaillement et à l'entretien de la machinerie dans des secteurs où les sols sont peu perméables ou utiliser des bacs en dessous des équipements de façon à éviter tout rejet sur le sol.
- Qsol-2** Limiter le plus possible le nombre de voies d'accès.
- Qsol-3** Utiliser des engins et de l'équipement en parfait état de fonctionnement afin de réduire le plus possible les risques de fuites de contaminants (tels l'huile ou l'essence) à la surface des sols ainsi que de réduire les émissions gazeuses et le bruit.
- Qsol-4** Conserver sur le site les équipements nécessaires pour contrer un déversement accidentel (barils et matières absorbantes). Advenant un déversement accidentel dû à un accident impliquant des camions, des mesures d'urgence seront immédiatement appliquées.

Modification de la qualité du sol Risque de contamination du sol par les huiles et les combustibles		Travaux d'aménagement de la station de traitement, , des conduites de refoulement et de l'émissaire		
<i>Valeur de la composante :</i>	NA	<i>Importance de la modification</i> Faible	<i>Mesures d'atténuation</i> Qsol-1 à Qsol-4	<i>Modification résiduelle</i> Négligeable
<i>Intensité de la perturbation :</i>	Faible			
<i>Portée temporelle :</i>	Longue			
<i>Portée spatiale :</i>	Ponctuelle			

Phase d'exploitation et période post-fermeture

Lors de l'exploitation de la station de traitement des eaux de lixiviation, une fuite provenant des bassins de traitement des eaux de lixiviation ou du système de pompage pourrait affecter la qualité du sol.

Les mesures d'ingénierie intégrées dans la conception du système de traitement et de gestion des eaux de lixiviation et les mesures de contrôle et de surveillance mises en place pour assurer le suivi des opérations limitent néanmoins ces possibilités, qui sont considérées négligeables à nulles. Mentionnons par exemple, la présence d'une double membrane d'étanchéité avec système de détection de fuite entre les deux membranes, la présence d'un système de contrôle du niveau des bassins etc.

Modification de la qualité du sol Risque de contamination du sol par le lixiviat		Phase exploitation principale et période post-fermeture		
<i>Valeur de la composante :</i>	NA	<i>Importance de la modification</i> Négligeable	<i>Mesures d'atténuation</i> Intégrées à la conception	<i>Modification résiduelle</i> NA
<i>Intensité de la perturbation :</i>	Négligeable à nulle			
<i>Portée temporelle :</i>	Longue			
<i>Portée spatiale :</i>	Ponctuelle			

5.3.1.1.2 Eau

5.3.1.1.2.1 Qualité des eaux souterraines

Phase d'exploitation provisoire et période d'aménagement de la sous-cellule 1

Lors de la phase d'exploitation provisoire et durant les travaux d'aménagement de la sous-cellule1, aucun impact n'est prévu sur la qualité des eaux souterraines.

Phase d'exploitation principale et période post-fermeture

Durant la période suivant les travaux d'aménagement de la sous-cellule¹ et durant la période post-fermeture du LET, une fuite provenant des bassins de traitement des eaux de lixiviation ou du système de pompage du lixiviat pourrait affecter la qualité de l'eau souterraine. Cependant, tel que discuté dans l'article sur la qualité des sols, les possibilités de fuites des eaux de lixiviation sont négligeables avec les mesures de protection intégrées à la conception du projet et le programme de suivi prévu.

Modification de la qualité de l'eau souterraine Risque de contamination par le lixiviat		Phase d'exploitation principale et période post-fermeture		
Valeur de la composante :	NA	Importance de la modification	Mesures d'atténuation	Modification résiduelle
Intensité de la perturbation :	Négligeable			
Portée temporelle :	Longue			
Portée spatiale :	Ponctuelle			
		Négligeable	Intégrées à la conception	NA

5.3.1.2 Rivière La Chaloupe

5.3.1.2.1 Rives

Phases d'exploitation provisoire, principale et période post-fermeture

La présence de l'émissaire est susceptible d'entraîner une certaine érosion de la rive et du fond du cours d'eau. La principale mesure de protection et de stabilisation a été prévue lors de la conception et consiste en l'installation d'un perré tout autour du point de sortie de l'émissaire.

L'augmentation du débit de la rivière pourrait causer une érosion accrue des berges. Les débits projetés atteindront un maximum de 110 l/s pour les eaux de pompage et ce, pendant la période d'étiage (été 2005) lors des travaux d'aménagement de la sous-cellule 1. Ces débits seront par la suite de 5,7 l/s pour le restant de la phase d'exploitation principale et pour la période post-fermeture. Les eaux de ruissellement, quant à elles, parviendront à la rivière de façon discontinue en fonction des pluies et selon un débit de 70 l/s. Les débits et les volumes d'eau impliqués se situent largement à l'intérieur des variations naturelles de la rivière (les débits moyens mensuels varient de 6200 l/s à 930 l/s, voir article 4.2.2 *Objectifs environnementaux de rejet*). Ils seront absorbés facilement et ne devraient pas causer d'érosion accrue. L'intensité de la modification sur les rives est jugée faible.

Modification de la rive et érosion par le rejet des eaux de pompage et de ruissellement ainsi que de l'effluent de la station de traitement		Phases d'exploitation provisoire, principale et période post-fermeture		
Valeur de la composante :	NA	Importance de la modification	Mesures d'atténuation	Modification résiduelle
Intensité de la perturbation :	Faible			
Portée temporelle :	Longue			
Portée spatiale :	Ponctuelle			
		Faible	Intégrées à la conception	Faible

5.3.1.2.2 Qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe

Phase d'exploitation provisoire et travaux d'aménagement de la sous-cellule-1

Les travaux en rive reliés à l'aménagement de l'émissaire gravitaire durant la phase de construction (travaux de déboisement, mise en place de l'émissaire, enrochement) pourraient entraîner une dégradation de la qualité de l'eau de la rivière par élévation de la turbidité. Le sol contenant peu de particules fines et les travaux touchant un secteur très restreint de la rive, les problèmes de turbidité devraient être très peu significatifs.

Pendant les travaux d'aménagement de la sous-cellule 1, le rejet des eaux de ruissellement et d'assèchement est susceptible de modifier la qualité de l'eau de la rivière la Chaloupe.

Les eaux souterraines pompées sous la cellule C-3 existante ainsi que celles pompées pour rabattre la nappe présentent de faibles concentrations en contaminants. Ces concentrations ont été anticipées de façon sécuritaire par modélisation numérique à partir de la distribution des concentrations observées sous la cellule C-3, des concentrations naturelles dans les eaux souterraines du secteur et des débits pompés. (voir le rapport sectoriel "*Gestion des matériaux excédentaires et des apports en eau*" de Tecsalt, 2003). Les concentrations maximales possibles au point de rejet pour le débit maximal de 0,110 m³/s ainsi que pour le débit de 0,010 m³/s sont présentées au tableau 5.3 - *Évaluation de la conformité des rejets dans l'environnement - Phase d'exploitation provisoire et travaux d'aménagement de la sous-cellule 1*.

INSÉRER ICI TABLEAU 5.3

Comme l'indique le titre du tableau 5.3, ce dernier comprend également, pour chacun des paramètres énumérés au *Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles (PRÉMR)* et pouvant contaminer les eaux de surface, la réglementation actuelle ainsi que les objectifs environnementaux de rejet (OER) dont les valeurs apparaissent aux tableaux 4.21 et 4.23 de l'article 4.2.2.4 – *Résultats des calculs des OER*.

Tel qu'indiqué au tableau 5.3, les concentrations des eaux pompées à la rivière La Chaloupe sont conformes aux concentrations maximales indiquées pour chacun des paramètres au PRÉMR révisé par le MENV et sont inférieures aux OER pour tous les paramètres à l'exception du fer, et ce, pour les cinq premiers mois de la phase d'exploitation provisoire seulement.

Pour les paramètres : cyanures libres, mercure et sulfure d'hydrogène, la concentration de ces éléments était inférieure à la limite de détection des méthodes d'analyse standards utilisées en laboratoires.

Le cas du fer est particulier. Pour les cinq premiers mois de la phase d'exploitation provisoire, les concentrations anticipées (2,5 à 4 mg/L) dans l'effluent des eaux pompées sont supérieures à la valeur de l'OER (1,3 mg/L). Toutefois, il est fort probable que la modélisation des concentrations pour le cas des substances mobiles tels les chlorures, surestime de beaucoup la mobilité des métaux tel le fer qui sont en réalité beaucoup moins mobiles dans les eaux souterraines. Par conséquent, il est fort probable que les concentrations au système de pompage soient nettement inférieures à celles anticipées par modélisation. Il importe également de souligner que les OER établies pour le fer par le MENV sont exprimés en « fer extractible total » alors que les concentrations mesurées au site et mentionnées ci-haut sont exprimées en « fer total ». De plus, des mesures effectuées en 2001 et 2004 sur des échantillons d'eau de surface prélevés dans trois ruisseaux alimentant la rivière La Chaloupe au nord du site, indiquent que la concentration en fer total dans ces eaux varie de 2,6 mg/l à 4,7 mg/l. Le dépassement potentiel de l'OER pour le fer pendant une période de quelques mois ne devrait donc avoir aucun impact significatif sur la qualité des eaux de la rivière La Chaloupe.

Durant les travaux d'aménagement des sous-cellules, les eaux de ruissellement des pentes d'excavation, incluant la fonte des neiges, acheminées à la rivière ne sont pas contaminées mais pourraient dépasser les normes concernant les matières en suspension (MES). Cependant, la conception du système de pompage prévoit l'implantation d'un réservoir de stockage au pied des

pentés d'excavation (entre celles-ci et la digue temporaire) dans lequel l'eau pourra atteindre 1 m de hauteur. Ce réservoir va permettre la décantation d'une bonne partie des matières en suspension avant son rejet au milieu récepteur via une conduite fermée. L'impact sur la qualité de l'eau associé aux eaux de ruissellement des pentés d'excavation non contaminées est donc négligeable.

Le suivi préconisé permettra de vérifier que, pour les MES, les eaux rejetées ne dépassent pas la norme mensuelle de 35 mg/l (ou journalière de 90 mg/l) prescrite par l'article 45 du PRÉMR. Il est à noter que ces eaux seront aussi analysées au moins trois fois par an, lors d'un événement de pompage d'eaux de ruissellement non contaminées des pentés d'excavation, pour vérifier si elles rencontrent les critères de qualité apparaissant pour chacun des paramètres à l'article 45 du PRÉMR.

L'intensité de la perturbation sur la qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe par le rejet des eaux d'assèchement et de pompage lors des travaux d'aménagement de la sous-cellule 1 est considérée faible puisque le rejet modifie peu la situation actuelle. Sa portée est ponctuelle alors que sa durée est liée à la durée des travaux d'aménagement de la sous-cellule 1, donc moyenne.

Modification de la qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe Rejet des eaux d'assèchement et de ruissellement		Phase d'exploitation provisoire Travaux d'aménagement de la sous-cellule 1		
Valeur de la composante :	NA	Importance de la modification	Mesures d'atténuation	Modification résiduelle
Intensité de la perturbation :	Faible			
Portée temporelle :	Moyenne			
Portée spatiale :	Ponctuelle			
		Faible	Intégrées à la conception	Faible

Phase d'exploitation principale et période post-fermeture

Pendant la période de la phase d'exploitation principale qui suit les travaux d'aménagement de la sous-cellule 1, les eaux d'assèchement et de pompage sont acheminées à l'émissaire vers la rivière La Chaloupe par une conduite de refoulement tandis que l'effluent de la station de traitement des eaux de lixiviation y est acheminé par une seconde conduite de refoulement distincte. Le débit maximum total est de 490 m³/d.

Pendant la période post-fermeture de la nouvelle cellule, seul l'effluent de la station de traitement des eaux de lixiviation est acheminé à la rivière et le débit maximum est de 458 m³/d.

Pendant ces deux périodes, le rejet des eaux de ruissellement, des eaux d'assèchement et de l'effluent de la station de traitement est susceptible de modifier la qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe.

En ce qui concerne les eaux pluviales et de ruissellement à l'intérieur de la cellule, celles-ci seront divisées par un système de digues temporaires afin de séparer les eaux de ruissellement contaminées provenant des pentes de déchets des eaux de ruissellement non contaminées provenant des pentes d'excavation. Les eaux pluviales et de ruissellement qui auront été en contact avec les matières résiduelles seront récupérées par le système de collecte du lixiviat et pompées vers la station de traitement

Tout comme en phase d'aménagement, les eaux de ruissellement non contaminées des pentes d'excavation acheminées à la rivière sont très peu susceptibles d'altérer la qualité de l'eau de la rivière, les matières en suspension ayant été captées par le réservoir de stockage au pied des pentes d'excavation. Le suivi prévu permettra de vérifier que, pour les MES, les eaux rejetées ne dépassent pas la norme mensuelle de 35 mg/l (ou journalière de 90 mg/l) prescrite par l'article 45 du *Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles*.

[Il est à noter que ces eaux seront aussi analysées au moins trois fois par an, lors d'un événement de pompage d'eaux de ruissellement non contaminées des pentes d'excavation, pour vérifier si elles rencontrent les critères de qualité apparaissant pour chacun des paramètres à l'article 45 du PRÉMR.](#)

Pour la période suivant l'aménagement de la sous-cellule 1 et pour la période post-fermeture, les concentrations de l'effluent total acheminé à la rivière ont été estimées pour chacun des paramètres en fonction du débit pompé, des concentrations initiales à l'entrée de la station de traitement et des rendements attendus de celle-ci, en tenant compte des critères de conception retenus, des résultats obtenus lors des essais de traitabilité ainsi que des rendements épuratoires fournis par les fournisseurs des équipements de traitement. Les concentrations maximales possibles au point de rejet pour le débit maximal de 0,0057 m³/s (490 m³/d) durant la phase d'exploitation ainsi que pour le débit maximal de 0,0053 m³/s (458 m³/d) lors de la phase post-fermeture sont présentées au tableau 5.4 - *Évaluation de la conformité des rejets dans l'environnement - Période suivant l'aménagement de la sous-cellule 1 et période post-fermeture* à la page suivante.

INSÉRER ICI TABLEAU 5.4

Le tableau 5.4 comprend également, pour chacun des paramètres énumérés au *Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles (PRÉMR)* et pouvant contaminer les eaux de surface, la réglementation actuelle ainsi que les objectifs environnementaux de rejet (OER) dont les valeurs apparaissent au tableau 4.22 de l'article 4.2.2.4 – *Résultats des calculs des OER*.

Tel qu'indiqué au tableau 5.4, les concentrations des eaux acheminées à la rivière La Chaloupe sont conformes aux concentrations maximales indiquées pour chacun des paramètres au PRÉMR révisé par le MENV et sont inférieures aux OER pour tous les paramètres.

Pour les paramètres aluminium, huiles et graisses totales, mercure et plomb, ceux-ci n'ont pas été détectés lors de la caractérisation des eaux souterraines ainsi que lors des essais de traitabilité, la concentration de ces éléments étant inférieure à la limite de détection des méthodes d'analyse utilisées en laboratoires.

L'intensité de la perturbation sur la qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe par le rejet des eaux d'assèchement et de pompage ainsi que de l'effluent de la station de traitement est considérée faible puisque le rejet modifie peu la situation actuelle. Sa portée est ponctuelle alors que sa durée est liée à la durée de l'exploitation et de post-fermeture du site, donc longue.

Modification de la qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe Rejet des eaux d'assèchement, de ruissellement et de l'effluent de la station de traitement		Phase d'exploitation principale et période post-fermeture		
<i>Valeur de la composante :</i>	NA	<i>Importance de la modification</i>	<i>Mesures d'atténuation</i>	<i>Modification résiduelle</i>
<i>Intensité de la perturbation :</i>	Faible			
<i>Portée temporelle :</i>	Longue			
<i>Portée spatiale :</i>	Ponctuelle			
		Faible	Intégrées à la conception	Faible

5.3.2 Description et évaluation des impacts sur le milieu naturel

5.3.2.1 Station de traitement, *conduites de refoulement et émissaire*

5.3.2.1.1 Végétation

5.3.2.1.1.1 Végétation terrestre

Travaux d'aménagement de la station de traitement

Pendant les travaux d'aménagement de la station de traitement, la seule source d'impact sur la végétation terrestre est la construction de la station de traitement du lixiviat.

La végétation touchée par les travaux de construction de la station de traitement du lixiviat ne comprend que des peuplements jeunes, dominés par des espèces successionales communes. Leur valeur est donc considérée faible.

Les superficies boisées sont détruites mais les superficies perdues sont minimales (de l'ordre de 0,018 km²). L'intensité de la perturbation est donc considérée faible. Sa portée est ponctuelle. Le caractère irréversible des travaux rend la durée longue. L'importance de l'impact sur la végétation terrestre relié à l'implantation de la station de traitement du lixiviat est donc faible.

Les mesures d'atténuation déjà incluses au projet comportent la renaturalisation du secteur de la sablière et des plantations qui pourront compenser les pertes de peuplements. L'impact résiduel est donc nul (ou globalement positif si les superficies replantées excèdent les superficies de végétation existante).

Impact sur la végétation terrestre Déboisement lors de la construction de la station de traitement du lixiviat		Travaux d'aménagement de la station de traitement		
Valeur de la composante :	Faible	Importance de l'impact Faible	Mesures d'atténuation Intégrées à la conception	Impact résiduel Nul (possiblement positif)
Intensité de la perturbation :	Faible			
Portée temporelle :	Longue			
Portée spatiale :	Ponctuelle			

Travaux d'aménagement des conduites de refoulement et de l'émissaire

Pendant la phase d'aménagement, la principale source d'impact sur le couvert végétal (forestier et riverain) est le déboisement relié à la construction de la tranchée pour la mise en place des conduites et de l'émissaire.

L'installation des deux conduites de refoulement ainsi que de la conduite d'émissaire nécessitera un déboisement sur une largeur maximale d'environ 15 m. Par la suite, l'emprise de des conduites devra demeurer dégagée sur environ 10 m de largeur. Le peuplement n° 38 sera déboisé en son centre sur une longueur d'environ 200 m avec la perte d'une superficie équivalente à 0,3 ha. La perte de peuplements boisés à l'ouest du rang Saint-Albert jusqu'à la rivière est d'environ 0,63 ha (420 m de longueur). Un certain empiètement dans les bois plus humides est inévitable, à la fois ceux situés dans la bande riveraine et ceux occupant des dépressions ou des sites à la nappe phréatique plus élevée.

La valeur des peuplements forestiers touchés est considérée faible puisqu'il s'agit de peuplements communs et abondants dans la région. La rive et sa végétation sont hautement valorisées et font l'objet de mesures de protection dans *La Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* (Gouvernement du Québec, 1996). Elle constitue une bande de protection garante de la qualité de l'eau et sa contribution au maintien de la biodiversité est reconnue. De même, les milieux humides sont valorisés en vertu du principe d'évitement ou d'aucune perte nette de fonction biologique. Cependant, les milieux touchés ne comportent aucun élément unique ou rare dans la zone d'étude et la valeur associée à la végétation riveraine et aux bois humides est donc moyenne. Les mesures d'atténuation suivantes permettront de réduire au minimum les risques de contamination :

- **Veg-1** Limiter le déboisement aux aires requises pour l'aménagement de la tranchée et l'installation des conduites.
- **Veg-2** Lors du passage dans le peuplement no 38, essayer de préserver les grands pins blancs de fort diamètre.
- **Veg-3** Lors de l'élaboration fine du tracé, minimiser le passage dans les zones humides.
- **Veg-4** Effectuer les travaux en hiver ou l'été lorsque le milieu est presque asséché dans les zones humides.
- **Veg-5** Conserver la litière et les premiers centimètres de sol pour les remettre en place après le comblement de la tranchée.
- **Veg-6** Les surfaces seront remises en état dès que possible, par le réglage des surfaces et la remise en place de la couche arable. La re-colonisation par la végétation

devrait s'effectuer naturellement (ne pas ensemer de graminées qui risquent d'être envahissantes).

- **Veg-7** Sur la rive, re-naturaliser le haut du talus par la plantation d'espèces arbustives indigènes (comme l'aulne rugueux, des saules ou du cornouiller).

Les superficies à déboiser occupent une très faible superficie (moins de 1 ha); l'intensité de la perturbation est donc considérée faible et sa portée ponctuelle. Compte tenu que la superficie ne pourra être reboisée, l'impact sera de longue durée. Cependant, un couvert herbacé et arbustif va se ré-implanter spontanément et assez rapidement dans cette étroite emprise. La re-naturalisation du haut du talus riverain par la plantation d'espèces arbustives appropriées indigènes (comme les saules, le cornouiller, la spirée) réduiront au minimum les impacts sur la végétation riveraine. En raison des mesures de reconstruction de la rive, stabilisée par les moyens les plus appropriés (moyens mécaniques et stabilisation par la végétation), la recolonisation végétale de la portion de rive touchée se développera à moyen terme.

Globalement, l'importance de l'impact sur la végétation forestière, riveraine et les bois humides résultant de l'aménagement des conduites sera faible, tout comme l'impact résiduel, suite à la mise en place des mesures d'atténuation identifiées au tableau suivant.

Impact sur la végétation terrestre Déboisement lors de la construction des conduites de refoulement et de l'émissaire		Travaux d'aménagement des conduites de refoulement et de l'émissaire		
<i>Valeur de la composante :</i>	Faible	<i>Importance de l'impact</i>	<i>Mesures d'atténuation</i>	<i>Impact résiduel</i>
<i>Intensité de la perturbation :</i>	Faible			
<i>Portée temporelle :</i>	Longue			
<i>Portée spatiale :</i>	Ponctuelle			
		Faible	Intégrées à la conception Veg-1 à Veg-7	Faible

Phase d'exploitation provisoire et période post-fermeture

Aucun impact sur la végétation terrestre n'est prévu durant la phase d'exploitation provisoire et durant la période post-fermeture.

5.3.2.1.1.2 Espèces végétales menacées ou vulnérables

Comme aucune espèce menacée ou vulnérable n'a été recensée dans la zone d'étude, le projet ne sera la source d'aucun impact sur cet élément du milieu.

5.3.2.1.2 Faune

5.3.2.1.2.1 Faune terrestre et avienne

Le déboisement prévu pour la construction de la station de traitement, [des conduites de refoulement et de l'émissaire](#) pourrait perturber l'avifaune nicheuse. Les mesures suivantes permettront de minimiser cet impact :

Faune-1 Conserver le couvert forestier partout où l'aménagement des nouvelles infrastructures ne nécessite pas de déboisement

Faune-2 Réaliser les travaux de déboisement nécessaires à l'automne ou à l'hiver, pour éviter de déranger la faune avienne lors de la nidification et l'élevage des jeunes.

Perte d'habitat potentiel et dérangement de la faune terrestre et avienne Construction de la station de traitement		Travaux d'aménagement de la station de traitement, des conduites de refoulement et de l'émissaire		
Valeur de la composante :	Moyenne	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Intensité de la perturbation :	Faible			
Durée :	Permanente (courte pour le dérangement)			
Étendue :	Ponctuelle			
		Faible	Faune-1; Faune-2	Négligeable

5.3.2.1.2.2 Espèces fauniques menacées ou vulnérables

Comme aucune espèce faunique menacée ou vulnérable n'a été recensée dans la zone d'étude, le projet ne sera la source d'aucun impact sur cet élément du milieu.

5.3.2.2 Rivière La Chaloupe

5.3.2.2.1 Faune ichthyenne

Phase d'exploitation provisoire, principale et période post-fermeture

[Le rejet des eaux d'assèchement et de ruissellement ainsi que le rejet de l'effluent de la station de traitement à la rivière La Chaloupe, susceptibles d'affecter la qualité de l'eau de la rivière, ont](#)

été traités précédemment. Avec les mesures préconisées, l'impact de l'exploitation du site sur les poissons devrait être réduit au minimum.

Les rejets à la rivière La Chaloupe respectent les exigences du PRÉMR et des OER pour l'ensemble des paramètres, à l'exception de l'OER pour le fer qui n'est pas respecté pour les cinq premiers mois de la phase d'exploitation provisoire.

Les critères de qualité de l'eau utilisés pour le calcul des OER tiennent compte des critères de protection de la vie aquatique – toxicité chronique et aiguë. Ces critères sont élaborés à partir des espèces les plus sensibles, ce qui n'est pas le cas des espèces présentes dans la rivière. Les rejets prévus respectant les OER pour les espèces sensibles, on peut considérer qu'il n'y aura pas d'impact sur la santé des poissons vivant dans la rivière La Chaloupe.

Même s'il est prévu que la concentration en fer de l'effluent (2,5 à 4,0 mg/L) des eaux de ruissellement et d'assèchement dépasse l'OER (1,6 mg/L) durant les cinq premiers mois de la phase d'exploitation provisoire. La santé des poissons et des autres organismes aquatiques ne risque pas nécessairement d'être affectée. Dans ce cas, deux éléments sont à considérer : la teneur naturelle de fond en fer des eaux de la région et la faible toxicité du fer.

Le critère pour la vie aquatique (toxicité chronique) du fer est une recommandation générale s'appliquant à la plupart des milieux. Il est possible que dans certains plans d'eau ou cours d'eau, les teneurs en fer soient naturellement plus élevées, comme cela semble être le cas pour l'aquifère supérieur de la région qui alimente en partie la rivière La Chaloupe.

De plus, le fer est parmi les métaux les moins toxiques d'après l'EPA (Environmental Protection Agency). De fait, le fer est rarement considéré comme un contaminant important en général, ni pour les poissons en particulier, et les études sur la contamination des poissons du fleuve n'examinent pas les teneurs en fer.

En phase d'exploitation provisoire, la teneur en fer du rejet dépend directement de la teneur des eaux souterraines pompées. Ces eaux alimentant déjà en partie la rivière La Chaloupe, le rejet modifiera peu la situation actuelle et, globalement, le rejet des eaux de ruissellement et d'assèchement n'entraînera pas de risques accrus pour la santé des poissons. L'intensité de la perturbation est considérée faible à négligeable. La durée de la phase d'exploitation provisoire dépasse légèrement une année ce qui est considéré comme une durée moyenne. La portée est

ponctuelle ce qui donne un impact d'importance faible. Aucune mesure d'atténuation n'est applicable.

Risque pour la santé de la faune ichthyenne de la rivière La Chaloupe Travaux d'aménagement de la sous-cellule 1 Rejet des eaux d'assèchement et de ruissellement		Phase d'exploitation provisoire		
<i>Valeur de la composante :</i>	Moyenne	<i>Importance de la modification</i> Faible à négligeable	<i>Mesures d'atténuation</i> -	<i>Modification résiduelle</i> Faible à négligeable
<i>Intensité de la perturbation :</i>	Faible à négligeable			
<i>Portée temporelle :</i>	Moyenne			
<i>Portée spatiale :</i>	Ponctuelle			

En phase d'exploitation principale, aucun dépassement des exigences du PRÉMR et des OER n'est prévu. Globalement, l'intensité de la perturbation causée par le rejet de l'effluent de la station de traitement est considérée faible à négligeable. La durée est longue et la portée ponctuelle, ce qui donne un impact appréhendé d'importance faible à négligeable. Les mesures d'atténuation sont considérées incluses dans la conception même du système de traitement des eaux de lixiviation qui a été prévu de façon à respecter les exigences du PRÉMR et des OER.

Risque pour la santé de la faune ichthyenne de la rivière La Chaloupe Rejet des eaux d'assèchement et de ruissellement et de l'effluent de la station de traitement		Phase d'exploitation principale et période post-fermeture		
<i>Valeur de la composante :</i>	Moyenne	<i>Importance de l'impact</i> Faible à négligeable	<i>Mesures d'atténuation</i> Intégrées à la conception	<i>Impact résiduel</i> Faible à négligeable
<i>Intensité de la perturbation :</i>	Faible à négligeable			
<i>Durée :</i>	Longue			
<i>Étendue :</i>	Ponctuelle			

5.3.2.2.2 Espèces fauniques menacées ou vulnérables

Comme aucune espèce de poisson menacée ou vulnérable n'a été recensée dans la zone d'étude, le projet ne sera la source d'aucun impact sur cet élément du milieu.

5.4 Synthèse des impacts

Ce chapitre présente la synthèse de l'évaluation des impacts environnementaux, autant pour les phases de travaux d'aménagement que d'exploitation et post-fermeture. La phase d'exploitation provisoire est également traitée.

5.4.1 Travaux d'aménagement de la station de traitement, [des conduites de refoulement et de l'émissaire](#)

Lors des travaux d'aménagement de la station de traitement, [des conduites de refoulement et de l'émissaire](#), aucun impact majeur n'est anticipé. En fait, l'importance des impacts sur le milieu biophysique est évaluée faible pour toutes les composantes. De plus, avec des méthodes de construction appropriées et les mesures d'atténuation recommandées, l'impact résiduel devient négligeable dans la plupart des cas. Le tableau 5.5 dresse le bilan des impacts sur le milieu biophysique en phase de construction et des mesures d'atténuation afférentes recommandées.

5.4.2 Phase d'exploitation provisoire

Lors de la phase d'exploitation provisoire, les impacts sur les rives, sur la qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe et sur sa faune ichthyenne sont évalués de faible à négligeable, tel qu'il peut être constaté au tableau 5.6.

5.4.3 Phase d'exploitation principale et période post-fermeture

Pendant l'exploitation de la station et au cours de la période de post-fermeture, les impacts négatifs sont généralement de longue durée et considérés faibles ou négligeables. Le tableau 5.7 dresse le bilan des impacts sur le milieu biophysique en phase d'exploitation et post-fermeture. Aucune mesure d'atténuation ne peut être recommandée, celles-ci ayant été intégrées au niveau de la conception de façon à éviter de causer des impacts forts sur le milieu.

Tableau 5.5 - Synthèse des impacts du projet sur le milieu biophysique - Travaux d'aménagement de la station de traitement, des conduites de refoulement et de l'émissaire

Composante	Source d'impact	Nature des impacts	Importance de la modification ou de l'impact	Mesures d'atténuation	Modification ou impact résiduel
Profil et pente d'équilibre du sol	Travaux d'aménagement de la station de traitement, des conduites de refoulement et de l'émissaire Excavation et terrassement Transport et circulation	Modification de la topographie, compaction	<i>Valeur</i> : NA <i>Intensité</i> : Faible <i>Durée</i> : Longue <i>Étendue</i> : Ponctuelle <i>Importance</i> : Faible	S1 à S2	Faible
Qualité du sol	Travaux d'aménagement de la station de traitement, des conduites de refoulement et de l'émissaire Excavation et terrassement Transport et circulation Entretien et ravitaillement de la machinerie	Contamination des sols	<i>Valeur</i> : NA <i>Intensité</i> : Faible <i>Durée</i> : Longue <i>Étendue</i> : Ponctuelle <i>Importance</i> : Faible	Qsol-1 à Qsol-4	Négligeable
Végétation terrestre	Déboisement lors de l'aménagement de la station de traitement, des conduites de refoulement et de l'émissaire et circulation de la machinerie autour de l'aire des travaux.	Perte de végétation terrestre	<i>Valeur</i> : Faible <i>Intensité</i> : Faible <i>Durée</i> : Longue <i>Étendue</i> : Ponctuelle <i>Importance</i> : Faible	Intégrées à la conception (renaturalisation de la sablière et plantations) Veg-1 à Veg-7	Nul (possiblement positif)
Faune terrestre et avienne	Déboisement lors de l'aménagement de la station de traitement	Perte d'habitats Perturbation de l'avifaune nicheuse	<i>Valeur</i> : Moyenne <i>Intensité</i> : Faible <i>Durée</i> : Longue (courte pour le dérangement) <i>Étendue</i> : Ponctuelle <i>Importance</i> : Faible	Faune-1;Faune-2	Négligeable

Tableau 5.6 - Synthèse des impacts du projet sur le milieu biophysique - Phase d'exploitation provisoire et travaux d'aménagement de la sous-cellule 1

Composante	Source d'impact	Nature des impacts	Importance de la modification ou de l'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Rives de la rivière La Chaloupe	Augmentation du débit de la rivière due au rejet de l'émissaire des eaux de ruissellement et d'assèchement	Érosion locale de la rive et du fond du cours d'eau au point de sortie de l'émissaire Érosion accrue des berges par un débit plus élevé	<i>Valeur :</i> NA <i>Intensité :</i> Faible <i>Durée :</i> Moyenne <i>Étendue :</i> Ponctuelle <i>Importance :</i> Faible	Intégrées à la conception	Faible
Qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe	Rejet des eaux de ruissellement et d'assèchement	Dégradation de la qualité de l'eau par l'apport de contaminants et de matières en suspension	<i>Valeur :</i> NA <i>Intensité :</i> Faible <i>Durée :</i> Moyenne <i>Étendue :</i> Ponctuelle <i>Importance :</i> Faible	Intégrées à la conception	Faible
Faune ichthyenne	Rejet des eaux de ruissellement et d'assèchement	Impact sur la santé des poissons par l'apport de contaminants	<i>Valeur :</i> Moyenne <i>Intensité :</i> Faible à négligeable <i>Durée :</i> Moyenne <i>Étendue :</i> Ponctuelle <i>Importance :</i> Faible à négligeable	Intégrées à la conception	Faible à négligeable

Tableau 5.7 - Synthèse des impacts du projet sur le milieu biophysique - Phase d'exploitation principale et période post-fermeture

Composante	Source d'impact	Nature des impacts	Importance de la modification ou de l'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Qualité du sol	Risque de fuites de lixiviat	Contamination des sols par le lixiviat	<i>Valeur :</i> NA <i>Intensité :</i> Négligeable à nulle <i>Durée :</i> Longue <i>Étendue :</i> Ponctuelle <i>Importance :</i> Négligeable	Intégrées à la conception	NA
Qualité des eaux souterraines	Risque de fuites de lixiviat	Dégradation de la qualité de l'eau souterraine par contamination	<i>Valeur :</i> NA <i>Intensité :</i> Négligeable <i>Durée :</i> Longue <i>Étendue :</i> Ponctuelle <i>Importance :</i> Négligeable	Intégrées à la conception	NA
Rives de la rivière La Chaloupe	Augmentation du débit de la rivière due aux rejets de l'émissaire	Érosion locale de la rive et du fond du cours d'eau au point de sortie de l'émissaire Érosion accrue des berges par un débit plus élevé	<i>Valeur :</i> NA <i>Intensité :</i> Faible <i>Durée :</i> Longue <i>Étendue :</i> Ponctuelle <i>Importance :</i> Faible	Intégrées à la conception (perré)	Faible
Qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe	Rejet des eaux de ruissellement et d'assèchement ainsi que de l'effluent de la station de traitement	Dégradation de la qualité de l'eau par l'apport de contaminants et de matières en suspension	<i>Valeur :</i> NA <i>Intensité :</i> Faible <i>Durée :</i> Longue <i>Étendue :</i> Ponctuelle <i>Importance :</i> Faible	Intégrées à la conception	Faible
Faune ichthyenne de la rivière La Chaloupe	Rejet des eaux de ruissellement et d'assèchement ainsi que de l'effluent de la station de traitement	Impact sur la santé des poissons par l'apport de contaminants	<i>Valeur :</i> Moyenne <i>Intensité :</i> Faible à négligeable <i>Durée :</i> Longue <i>Étendue :</i> Ponctuelle <i>Importance :</i> Faible à négligeable	Intégrées à la conception	Faible à négligeable

5.5 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

5.5.1 Surveillance environnementale pendant les travaux

La surveillance consiste à s'assurer que toutes les mesures d'atténuation retenues relativement à la protection de l'environnement seront mises en œuvre de façon appropriée.

Durant les travaux d'aménagement de la nouvelle cellule et des infrastructures connexes, les impacts environnementaux appréhendés concernent principalement la qualité des eaux de surface et la qualité de vie (nuisance par le bruit, circulation, etc.).

La construction de la station de traitement ne représente qu'une petite portion du grand chantier d'agrandissement et la surveillance des travaux s'insérera dans le programme de surveillance général des travaux d'aménagement conçu pour l'ensemble du site. Aucune particularité ne distingue le chantier de la station et celui-ci ne requière pas une surveillance spécifique.

5.5.2 Suivi pendant l'exploitation de la nouvelle cellule d'enfouissement

Pendant la période d'exploitation, le suivi vise les eaux de lixiviation elles-mêmes, le rejet des eaux traitées ainsi que le suivi de la qualité de l'eau souterraine

5.5.2.1 Eaux de lixiviation

Les eaux de lixiviation produites par la nouvelle cellule d'enfouissement seront pompées vers le système de traitement aménagé sur le site. Une fois par semaine, un échantillon de lixiviat brut collecté par le système de captage dans le fond des sous-cellules sera analysé pour les paramètres prévus à l'article 45 du *Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles*, ainsi que pour tout autre paramètre nécessaire requis pour assurer un bon fonctionnement de la station de traitement.

Au moins une fois par année, le lixiviat brut sera analysé pour les paramètres dont la liste apparaît aux articles 49 et 57 du PRÉMR.

Pour vérifier l'étanchéité des conduites situées à l'extérieur de l'écran d'étanchéité, des tests hydrostatiques sous pression seront faits avant la mise en service de chacune des conduites et au moins une fois l'an par la suite, conformément aux stipulations de l'article 55 du PRÉMR.

5.5.2.2 *Eaux souterraines*

Afin de suivre la qualité des eaux souterraines à proximité des ouvrages de traitement, quatre nouveaux puits d'observations seront installés : 1 en amont et 3 en aval des étangs, tel que montré au plan 10624-7000-007.

Comme ces nouveaux puits seront installés entre les cellules d'enfouissement C-1 et C-2A existantes, il y a lieu d'établir avant l'aménagement des étangs de traitement le bruit de fond actuel de la qualité des eaux souterraines. Or, à proximité de ces cellules, il existe déjà plusieurs piézomètres de surveillance qui nous permettraient d'établir ce bruit de fond (voir dessin 2200_COND_1 du Rapport d'étude d'impact). Ainsi, des analyses sont déjà effectuées 2 fois par année (en mai et en octobre) sur les eaux recueillies aux piézomètres P-6, P-8 R, P-9, P-12, P-14, P-15, P-18, P-24, P-32, P-33 ABC, P34 ABC, P-35 ABC, P-41, P-42, P-203 C et P-204 ABC. De plus, des analyses seront dorénavant effectuées sur les eaux du piézomètre P-1 situé justement entre les cellules C-1 et C-2A. Les résultats de ces diverses données permettront donc de définir le bruit de fond de la qualité des eaux du secteur.

Tel qu'exigé à l'article 57 du Projet de règlement, chacun des 4 nouveaux puits d'observation de la station de traitement fera l'objet d'un programme d'échantillonnage et d'analyse environnemental à raison d'au moins trois fois par année pour les deux premières années du suivi. Les eaux souterraines prélevées à chacun des puits seront alors analysées pour les paramètres exigés à l'article 49 et évaluées en fonction des valeurs limites établies à cet article, soit :

- azote ammoniacal (exprimé en N) : 1,5 mg/l;
- benzène : 0,005 mg/l;
- bore (B) : 5 mg/l;
- cadmium (Cd) : 0,005 mg/l;
- chlorures (exprimé en Cl) : 250 mg/l;
- chrome (Cr) : 0,05 mg/l;
- coliformes fécaux : 0 U.F.C./100 ml;
- cyanures totaux (exprimé en CN⁻) : 0,2 mg/l;
- éthylbenzène : 0,0024 mg/l;

- fer (Fe) : 0,3 mg/l;
- manganèse (Mn) : 0,05 mg/l;
- mercure (Hg) : 0,001 mg/l;
- nickel (Ni) : 0,02 mg/l;
- nitrates et nitrites (exprimé en N) : 10 mg/l;
- plomb (Pb) : 0,01 mg/l;
- sodium : 200 mg/l;
- sulfates totaux (SO_4^{-2}) : 500 mg/l;
- sulfures totaux (exprimé en S^{-2}) : 0,05 mg/l;
- toluène : 0,024 mg/l;
- xylène (o, m, p) : 0,3 mg/l;
- zinc (Zn) : 5 mg/l.

Après une période de suivi de deux années complètes, l'analyse des échantillons prélevés pourra exclure les paramètres dont la concentration mesurée dans le lixiviat avant traitement a toujours été inférieure aux valeurs limites mentionnées précédemment. De plus, pour deux des trois campagnes d'échantillonnage annuelles exigées, l'analyse pourra ne porter que sur les paramètres indicateurs suivants :

- conductivité électrique;
- composés phénoliques (indice phénol);
- demande biochimique en oxygène (DBO_5);
- demande chimique en oxygène (DCO);
- fer.

Ces mesures pourront être maintenues jusqu'à ce que l'analyse d'un échantillon montre une fluctuation significative d'un paramètre ou un dépassement d'une valeur limite. Dès lors, tous les échantillons prélevés par la suite dans le puits d'observation en cause feront à nouveau l'objet d'une analyse complète des paramètres exigés pour l'application de l'article 49 et ce, jusqu'à ce que la situation soit corrigée.

Toutes les étapes de prélèvement, de conservation et d'analyses environnementales seront effectuées conformément aux modalités prévues dans la plus récente version du «Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales» publié par le ministère de l'Environnement du Québec. Il est à noter, à cet effet, que seuls les échantillons pour l'analyse des métaux et métalloïdes feront l'objet d'une filtration lors du prélèvement. Dans tous les autres cas, les échantillons ne feront l'objet d'aucune filtration.

Les analyses environnementales seront réalisées par un laboratoire accrédité par le ministère en vertu de l'article 118.6 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Les résultats des analyses seront intégrés au rapport de suivi mensuel du lieu d'enfouissement transmis régulièrement au Ministère de l'Environnement. Les divers rapports d'analyses seront conservés pendant cinq ans à compter de leur date de production.

5.5.2.3 Pompage des eaux souterraines et effluent de la station de traitement

Pendant la phase d'exploitation **principale** de la nouvelle cellule d'enfouissement, le suivi vise à vérifier que le pompage des eaux souterraines d'assèchement des sous-cellules et des eaux de ruissellement non contaminées ainsi que les eaux de l'effluent de la station de traitement acheminées à la rivière La Chaloupe respectent les critères pour les paramètres définis à l'article 45 du Projet de règlement **ainsi que les OER**.

Conformément à l'article 54 du Projet de règlement, un échantillonnage de ces eaux sera réalisé **de la façon suivante** :

Effluent de la station de traitement

- hebdomadairement pour analyser les paramètres définis à l'article 45, afin de vérifier le respect des concentrations maximales indiquées en regard de chacun.
- l'échantillonnage sera réalisé à la station de traitement.

Pompage des eaux souterraines et pompage des eaux de ruissellement

- 3 fois par an (printemps, été et automne) pour analyser les paramètres définis à l'article 45, afin de vérifier le respect des concentrations maximales indiquées en regard de chacun
- au moins une fois par an pour analyser les paramètres définis aux articles 49 et 57.
- l'échantillonnage sera réalisé à la station de pompage SPR-9.

Pour la vérification du respect des objectifs environnementaux de rejet (OER), il faut tenir compte du fait qu'il y a deux **conduites de refoulement distinctes servant à alimenter l'émissaire**

à la rivière La Chaloupe et que les OER sont calculés (en termes de concentration et de charge) pour le rejet global à la rivière La Chaloupe.

Ainsi, lors des travaux d'aménagement de la sous-cellule 1, alors que celle-ci n'est pas encore en exploitation, une seule conduite de refoulement originant de la station de pompage SPR-9 alimente l'émissaire et il faut alors mesurer (à la station de pompage SPR-9) de façon distincte le débit et la concentration des différents paramètres pour les eaux d'abaissement de la nappe phréatique de la cellule C-3 et de la cellule C-4 et ensuite calculer la concentration globale du rejet à la rivière La Chaloupe. La vérification du respect des OER (tableau 4.21 de l'article 4.2.2.4) calculés pour le débit maximal de 0,110 m³/s est relativement simple.

De façon similaire, lors de la phase post-fermeture du LET, il n'y a aussi qu'une seule conduite de refoulement, originant de la station de traitement, qui alimente l'émissaire et la vérification du respect des OER est également simple.

Lors de la phase exploitation du LET, deux conduites de refoulement alimentent l'émissaire et, pour vérifier le respect des OER, il faut mesurer le débit et la concentration pour chaque paramètre dans chacune des sources d'alimentation de l'émissaire, soit :

- la conduite de refoulement du système d'abaissement de la nappe phréatique à l'intérieur de la cellule C-3 (à l'entrée de la station de pompage SPR-9)
- la conduite de refoulement du système d'abaissement de la nappe phréatique à l'intérieur de la cellule C-4 (à l'entrée de la station de pompage SPR-9)
- la conduite de refoulement du système de pompage de l'effluent de la station de traitement (à la station de traitement)

et ensuite calculer la concentration globale du rejet à la rivière La Chaloupe, en tenant compte du débit de chaque source.

Les OER pour les phases d'exploitation et de post-fermeture sont calculés pour le débit maximum de 0,0057 m³/s (490 m³/d).

Il est à noter que le débit de 0,069 m³/s (5 962 m³/d) provenant du système de pompage des eaux de ruissellement non contaminées des pentes d'excavation de la cellule C-4 n'a pas été pris en compte lors du calcul des OER de façon à ne pas tenir compte de l'effet de dilution, d'autant plus que ce débit ne se produira qu'en de rares occasions (fonte des neiges et lors de pluies exceptionnelles). La qualité des eaux de ruissellement des pentes d'excavation de la

cellule C-4 fera donc l'objet d'un suivi environnemental distinct des OER calculés pour les phases d'exploitation et de post-fermeture.

Pour les fins du suivi de la conformité des rejets à la rivière La Chaloupe aux OER, chacune des sources de rejet fera l'objet d'un programme d'échantillonnage et d'analyse environnementale à raison d'au moins une fois par mois pendant la durée des travaux d'aménagement de la sous-cellule 1 et à raison d'au moins trois fois par année pour les phases d'exploitation et de post-fermeture. Les eaux prélevées seront alors analysées pour tous les paramètres apparaissant aux tableaux 4.21 et 4.22 de l'article 4.2.2.4 – *Résultats du calcul des OER* du présent rapport.

Pour vérifier l'étanchéité des conduites situées à l'extérieur de l'écran d'étanchéité, des tests hydrostatiques sous pression seront faits avant la mise en service de chacune des conduites et au moins une fois l'an par la suite, conformément aux stipulations de l'article 55 du PRÉMR.

RÉFÉRENCES

BAGCHI, A., *Design, construction and monitoring of sanitary landfills*, John Wiley and Sons, New-York, 1990, 284 pp.

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC, *Rapport d'analyse hydrologique, rivière Chaloupe et Saint-Joseph, janvier 2002*, 0522-001-01-EM.

GOVERNEMENT DU QUÉBEC, *Loi sur la qualité de l'environnement*, L.R.Q., c. Q2

GOVERNEMENT DU QUÉBEC, *Loi sur l'établissement et l'agrandissement de certains lieux d'élimination de déchets*, L.R.Q., c. E-13.1

GOVERNEMENT DU QUÉBEC, *Loi portant sur l'interdiction d'établir ou d'agrandir certains lieux d'élimination des déchets*, L.R.Q., c. I-14.1

GOVERNEMENT DU QUÉBEC, *Décret numéro 1051-2002 du 11 septembre 2002 concernant la levée de l'interdiction d'établir ou d'agrandir un lieu d'enfouissement sanitaire en faveur de Dépôt Rive-Nord*

GOVERNEMENT DU QUÉBEC, *Règlement sur les déchets solides*, R.R.Q., 1981, c. Q2, r.14

GOVERNEMENT DU QUÉBEC, *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement*, L.R.Q., c. Q-2, r.9

GOVERNEMENT DU QUÉBEC, Ministère de l'environnement, Direction des évaluations environnementales, *Directive pour le projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de Saint-Thomas par Dépôt Rive-Nord inc.*, 3211-23-65, septembre 2002

GOVERNEMENT DU QUÉBEC, *Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles*, Gazette officielle du Québec, octobre 2002, 132^e année, no 43

GOVERNEMENT DU QUÉBEC, Ministère de l'environnement, *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*

GOVERNEMENT DU QUÉBEC, Ministère de l'environnement, *Guide des bonnes pratiques pour la protection des rives, du littoral et des plaines inondables*

GOVERNEMENT DU QUÉBEC Ministère de l'Environnement, Service de l'évaluation des rejets toxiques, Direction des écosystèmes aquatiques, *Méthode de calcul des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique*, 1991 (rév. 2001), 26 pages.

GOVERNEMENT DU QUÉBEC Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*, 2001, 430 p., www.menv.gouv.qc.ca/eau

MCCUEN, R.H., *Hydrologic Analysis and Design*, Prentice Hall, New Jersey, 1989, pp.867.

Programme *Hydrological Evaluation of Landfill Performance (HELP) Model*, version 3.07.

SCHROEDER, P.R., AZIZ, N. M., LLOYD, C. and ZAPPI, P. A., *The Hydrological Evaluation of Landfill Performance (HELP) Model: User's Guide for Version 3*, EPA/600/R-94/168a, September 1994, U.S. Environmental Protection Agency Office of Research and Development, Washington, DC.

SCHROEDER, P.R., DOZIER, T.S., ZAPPI, P. A, MCENROE, B.M., SJOSTROM, J.W. et PAYTON, R.L., *The Hydrological Evaluation of Landfill Performance (HELP) Model: Engineering documentation for version 3*, EPA/600/R-94/168b, September 1994, U.S. Environmental Protection Agency Office of Research and Development, Washington, DC.

TECSULT, *Étude d'ingénierie détaillée – Écran périphérique d'étanchéité, Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de Saint-Thomas*, rapport final, avril 2003.

TECSULT, *Étude géotechnique, hydrogéologique et environnementale, Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de Saint-Thomas*, rapport final, avril 2003.

TECSULT, *Étude d'ingénierie détaillée – Cellule d'enfouissement, Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de Saint- Thomas* , juin 2003

TECSULT, *Modalités d'exploitation, Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de Saint- Thomas* , juillet 2003