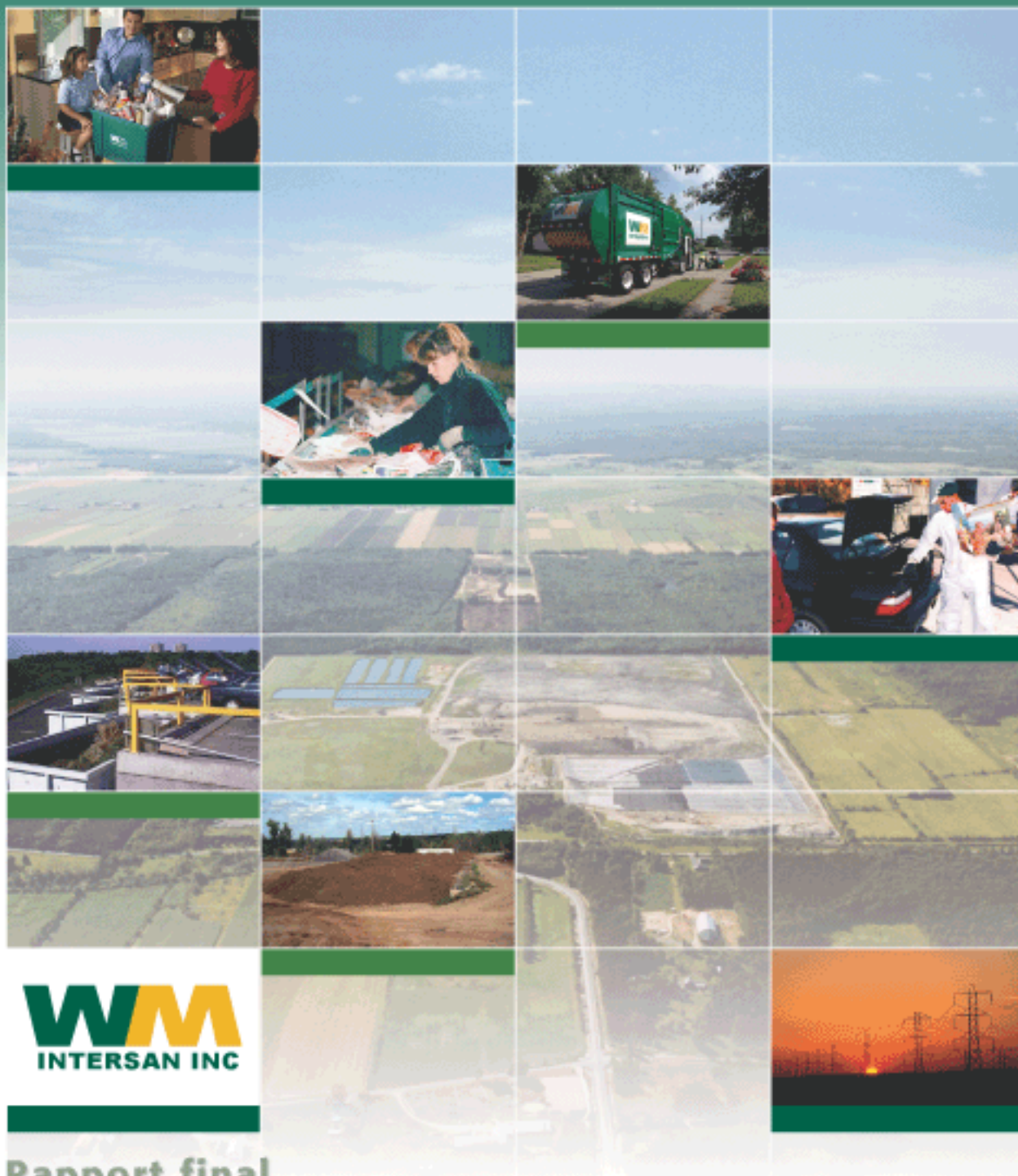


# Projet de développement du bioréacteur - Centre de Valorisation Environnementale des Résidus (CVER) de Sainte-Sophie ÉTUDE DE CONCEPTION TECHNIQUE



**WM**  
INTERSAN INC

**Rapport final**  
*(Décembre 2002)*

**ASA** André Simard  
et associés

2500, RUE JEAN-FERRIN, BUREAU 204  
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA

---

Étude d'impacts sur l'environnement  
Volet technique

Aménagement d'un Centre de Valorisation  
Environnementale des Résidus (CVER) à Sainte-Sophie

VOLUME 1 – RAPPORT PRINCIPAL  
ANNEXES A à J

## Table des matières

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>1-1</b>
<b>2. AMÉNAGEMENT DU CENTRE DE VALORISATION ENVIRONNEMENTALE DES RÉSIDUS (CVER) .....</b>	<b>2-1</b>
2.1 POSTE D'IDENTIFICATION ET DE CONTRÔLE .....	2-3
2.2 CENTRE DE TRI ET DE RÉCUPÉRATION .....	2-3
2.3 DÉCHETTERIE RÉSIDENTIELLE .....	2-4
2.4 CENTRE DE RÉCUPÉRATION DES RÉSIDUS DOMESTIQUES DANGEREUX (RDD) .....	2-5
2.5 DÉCHETTERIE COMMERCIALE .....	2-6
2.6 PLATE-FORME DE COMPOSTAGE.....	2-6
2.7 BIORÉACTEUR .....	2-7
<b>3. CONCEPT D'AMÉNAGEMENT DU LET .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 CRITÈRES DE CONCEPTION .....	3-1
3.2 RESPECT DES EXIGENCES DE LOCALISATION .....	3-2
3.3 CONCEPT DU BIORÉACTEUR .....	3-3
3.4 PLAN DE DÉVELOPPEMENT DU BIORÉACTEUR.....	3-7
<b>4. DESCRIPTION DES COMPOSANTES TECHNIQUES DU BIORÉACTEUR .....</b>	<b>4-1</b>
4.1 SYSTÈME D'IMPERMÉABILISATION.....	4-1
4.2 SYSTÈMES DE COLLECTE, DE RECIRCULATION ET DE GESTION DU LIXIVIAT .....	4-5
4.3 SYSTÈME DE GESTION DU BIOGAZ .....	4-24
4.4 RECOUVREMENT FINAL IMPERMÉABLE .....	4-28
4.5 DRAINAGE DES EAUX SUPERFICIELLES .....	4-32
4.6 VALORISATION DU BIOGAZ .....	4-32
<b>5. TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT ET DE CONSTRUCTION DU BIORÉACTEUR....</b>	<b>5-1</b>
5.1 GESTION DES SOLS.....	5-1
5.2 ARPENTAGE, ALIGNEMENT ET PROFIL .....	5-1
5.3 ROUTES ET CHEMINS D'ACCÈS .....	5-2
5.4 BÂTIMENTS, BALANCE ET POSTE DE CONTRÔLE .....	5-2
5.5 AUTRES MESURES D'INGÉNIERIE.....	5-3
5.6 CALENDRIER DE RÉALISATION .....	5-3
5.7 ASSURANCE ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ .....	5-4
<b>6. MODALITÉS OPÉRATIONNELLES DU BIORÉACTEUR.....</b>	<b>6-1</b>
6.1 CONTRÔLE ET INSPECTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES REÇUES.....	6-1
6.2 OPÉRATIONS D'ENFOUISSEMENT.....	6-2
6.3 ENTRETIEN PRÉVENTIF DES COMPOSANTES DU BIORÉACTEUR .....	6-3
6.4 ÉQUIPEMENTS LOURDS .....	6-4
6.5 HORAIRES D'EXPLOITATION .....	6-5

<b>7.</b>	<b>PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL .....</b>	<b>7-1</b>
7.1	GÉNÉRALITÉS .....	7-1
7.2	DURÉE D'APPLICATION .....	7-1
7.3	MÉTHODES DE PRÉLÈVEMENT ET ANALYSES .....	7-2
7.4	TRANSMISSION DES RÉSULTATS AU MENV .....	7-2
7.5	EAUX SOUTERRAINES .....	7-3
7.6	EAUX DE LIXIVIATION.....	7-5
7.7	EAUX DE SURFACE.....	7-5
7.8	BIOGAZ .....	7-7
7.9	PLAN D'INTERVENTION.....	7-8
7.10	INSPECTION ET ENTRETIEN DES SYSTÈMES DE COLLECTE ET DE RECIRCULATION DU LIXIVIAT ..	7-11
7.11	INSPECTION DES RÉSERVOIRS.....	7-11
7.12	INSPECTION DU SITE.....	7-12
7.13	PROGRAMME DE POST-FERMUTRE.....	7-12

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 2.1	PLAN D'ENSEMBLE DES AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS.....	2-2
FIGURE 3.1	ILLUSTRATION DU PROCÉDÉ DU BIORÉACTEUR .....	3-6
FIGURE 3.2	PLAN DE DÉVELOPPEMENT DU BIORÉACTEUR .....	3-9
FIGURE 4.1	BARRIÈRE D'IMPERMÉABILISATION .....	4-4
FIGURE 4.2	CONFIGURATION DU SYSTÈME DE COLLECTE DE LIXIVIAT .....	4-8
FIGURE 4.3	BERME DE SÉPARATION DES CELLULES ET DRAIN DE COLLECTE DU LIXIVIAT .....	4-11
FIGURE 4.4	ESTIMATION DE LA PRODUCTION ANNUELLE DE LIXIVIAT AU LET DE SAINTE-SOPHIE .....	4-16
FIGURE 4.5	CONFIGURATION CONCEPTUELLE DU RÉSEAU DE RECIRCULATION DU LIXIVIAT ET DE RÉCUPÉRATION DU BIOGAZ (VUE EN PLAN).....	4-21
FIGURE 4.6	CONFIGURATION CONCEPTUELLE DU RÉSEAU DE RECIRCULATION DU LIXIVIAT ET DE RÉCUPÉRATION DU BIOGAZ (VUE EN PROFIL) .....	4-22
FIGURE 4.7	COUPE ET DÉTAIL TYPES - TRANCHÉE ET CONDUITE DE RECIRCULATION DU LIXIVIAT ET DE RÉCUPÉRATION DU BIOGAZ.....	4-23
FIGURE 4.8	COURBE DE GÉNÉRATION ET DE CAPTAGE DU BIOGAZ DU CVER DE SAINTE-SOPHIE .....	4-25
FIGURE 4.9	RECOUVREMENT FINAL.....	4-30
FIGURE 4.10	RECOUVREMENT FINAL (VUE EN PLAN) .....	4-31
FIGURE 5.1	ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION .....	5-6
FIGURE 7.1	LOCALISATION DES POINTS DE SURVEILLANCE POUR LES EAUX SOUTERRAINES ET DE SURFACE ET LES BIOGAZ.....	7-10
FIGURE 7.2	PUITS DE SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES .....	7-15
FIGURE 7.3	PUITS DE SURVEILLANCE DES BIOGAZ.....	7-16

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 3.1 CARACTÉRISTIQUES DES PHASES D'AMÉNAGEMENT DU BIORÉACTEUR DE SAINTE-SOPHIE.....	3-7
TABLEAU 3.2 SÉQUENCE D'EXPLOITATION APPROXIMATIVE DU BIORÉACTEUR DE SAINTE-SOPHIE.....	3-10
TABLEAU 4.1 ESTIMATION DU DÉBIT ANNUEL DE LIXIVIAT .....	4-15
TABLEAU 7.1 : PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES.....	7-4
TABLEAU 7.2 : SOMMAIRE DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE DES EAUX DE SURFACE.....	7-6
TABLEAU 7.3 : SYNTHÈSE DES COÛTS ANNUELS DE POST-FERMETURE.....	7-14

## LISTE DES ANNEXES

ANNEXE A – BIBLIOGRAPHIE
ANNEXE B – ANALYSE DU GÉOTEXTILE DE PROTECTION
ANNEXE C – DIMENSIONNEMENT PRÉLIMINAIRE DU SYSTÈME DE COLLECTE DU LIXIVIAT
ANNEXE D – DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DE SAINT-JÉRÔME
ANNEXE E – ESTIMATION DES BESOINS EN EAU
ANNEXE F – ESTIMATION DU DÉBIT DES EAUX DE LIXIVIATION
ANNEXE G – ANALYSE DES TRANCHÉES DE DISTRIBUTION
ANNEXE H – ANALYSE DE LA COUCHE DRAINANTE
ANNEXE I – DEVIS D'ASSURANCE QUALITÉ DES GÉOSYNTHÉTIQUES
ANNEXE J – ESTIMATION DES COÛTS POST-FERMETURE
ANNEXE K – PLANS



## 1. Introduction

Intersan inc. désire agrandir son lieu d'enfouissement technique (LET) à Sainte-Sophie sur les terrains localisés immédiatement —à l'ouest<sup>1</sup> de celui qu'elle exploite actuellement. Les terrains retenus pour l'aménagement du LET sont désignés par le lot 10-41 partie du cadastre de Mirabel dans la circonscription foncière de Deux-Montagnes, anciennement désignée par les lots 10-34 et 10-11.

Intersan inc. compte poursuivre ses activités d'élimination des matières résiduelles à sa propriété de Sainte-Sophie en favorisant l'application des plus récentes technologies de pointe pour la valorisation des matières résiduelles tout en y incorporant les installations en vue d'en faire un Centre de Valorisation Environnementale des Résidus (CVER).

Ce rapport présente le projet d'aménagement du CVER de Sainte-Sophie et ce, en termes de localisation et de principes d'aménagement de l'ensemble des infrastructures prévues puis en termes plus techniques, abordant l'aménagement du lieu d'enfouissement technique (LET) proprement dit, les critères de conception, le concept « bioréacteur », la description des divers systèmes et composantes techniques, les travaux de construction et d'aménagement et, en dernier lieu, le mode d'exploitation du CVER.

Les principales composantes y sont décrites de manière à permettre une compréhension suffisante du projet pour réaliser l'évaluation des impacts. L'ensemble des plans d'aménagement et de détails sont regroupés dans le Volume II du présent rapport. Cependant, pour une référence rapide, une copie de certains plans et détails types a été insérée dans le présent rapport.

---

<sup>1</sup> Pour faciliter la compréhension du présent document, le nord a été fixé comme étant en direction de la 1<sup>ère</sup> Rue.

---

## PARTIE 2 – Aménagement du Centre de Valorisation Environnementale des Résidus (CVER)



## **2. Aménagement du Centre de Valorisation Environnementale des Résidus (CVER)**

Dans le but de procéder à une saine gestion environnementale des matières résiduelles, Intersan inc. désire mettre en place diverses infrastructures connexes sur son site de Sainte-Sophie. Intersan inc. a donc développé le projet du Centre de valorisation environnementale des résidus (CVER) au LET de Sainte-Sophie. La localisation des infrastructures proposées est illustrée à la figure 2.1.

Ce centre est conçu comme un centre de traitement et de mise en valeur qui utilise les matières résiduelles comme intrants et qui les valorise en les transformant en des matières récupérées et réutilisées, des matières secondaires recyclables en plus de l'énergie tirée du bioréacteur.

Le processus de valorisation des résidus est constitué d'un ensemble de filières qu'empruntent les résidus pour en tirer la meilleure valeur. Ces filières comprennent les installations requises et adaptées aux divers résidus reçus. Un tel traitement des résidus suppose une ségrégation des diverses catégories de résidus. Cette séparation des matières résiduelles est effectuée à l'arrivée au CVER qui, dès la réception des matières résiduelles, dispose d'un système d'identification et de classification des résidus par catégories, afin de les acheminer dans la filière appropriée.

Le Centre dans son ensemble est constitué des diverses installations requises pour recevoir et traiter les matières résiduelles récupérables. Ces installations sont :

- Le poste d'identification et de contrôle;
- Le centre de tri et de récupération;
- La déchetterie résidentielle;
- Le centre de récupération des Résidus Domestiques Dangereux (RDD);
- La déchetterie commerciale;
- La plate-forme de compostage;
- Le bioréacteur.

Cette section présente les diverses composantes du CVER en les localisant sur le site de Sainte-Sophie et en décrivant les installations requises en fonction des différentes filières de traitement offertes.

## 2.1 POSTE D'IDENTIFICATION ET DE CONTRÔLE

### ➤ *Description*

Dès leur arrivée au Centre, les matières résiduelles doivent être identifiées et aiguillées vers l'installation de traitement appropriée. Ce poste d'identification et de contrôle comprend :

- une barrière d'accueil;
- une zone de réception;
- un poste de pesée.

Les camions de matières résiduelles passent tous par le poste de pesée. Par contre, les citoyens visitant la déchetterie résidentielle sont dirigés directement à cette installation sans passer par le poste de pesée.

L'inspection des matières est faite par un préposé qualifié à chacune des installations.

## 2.2 CENTRE DE TRI ET DE RÉCUPÉRATION

### ➤ *Localisation*

Le centre de tri et de récupération est un bâtiment déjà existant sur le site. Les installations de ce centre ne sont plus utilisées depuis décembre 2001 pour des raisons économiques. Dans l'objectif de favoriser le recyclage et la mise en valeur des matières résiduelles, Intersan inc. désire redémarrer les activités à son centre de tri.

Les camions effectuant la collecte sélective doivent dans un premier temps se diriger au poste de pesée. Par la suite, les camions empruntent la route menant au centre de tri et de récupération et se dirigent vers la plate-forme de réception.

### ➤ *Installations*

Les installations du centre de tri et de récupération sont constituées des équipements suivants :

- plate-forme de réception;
- ligne de tri (convoyeur);
- zone d'entreposage;
- quai de chargement des matières triées;

- aire d'entreposage des ballots de matières recyclables destinées aux récupérateurs.

Le centre de tri vise principalement à recevoir les matières recueillies par la collecte sélective. La capacité des installations tient compte du fait qu'un certain pourcentage des matières recyclables générées par les institutions, commerces et industries (ICI) ne passeront pas par le centre de tri, mais iront plutôt directement à des installations de recyclage industriel (p.ex. ferrailleurs). Actuellement, les installations en place ont une capacité minimale de 10 000 t/an. Cette capacité pourrait être augmentée moyennant certains investissements, si requis.

## **2.3 DÉCHETTERIE RÉSIDENIELLE**

### ➤ **Localisation**

Les citoyens peuvent accéder à la déchetterie domestique via l'entrée spécifique située sur la 1<sup>ère</sup> Rue à moins de 100 m de l'entrée principale du site. Les véhicules des particuliers peuvent ainsi circuler sans risque de croiser un véhicule lourd se dirigeant vers le poste d'identification et de contrôle.

### ➤ **Installations**

La déchetterie résidentielle du CVER de Sainte-Sophie est une installation visant à desservir principalement les citoyens de la municipalité de Sainte-Sophie, mais qui pourrait éventuellement être accessible aux autres résidents de la MRC de la Rivière-du-Nord. L'aménagement du site doit permettre la réception de certains résidus qui sont apportés par la population.

La déchetterie domestique est composée des installations suivantes :

- poste d'accueil;
- entrepôt sécurisé (RDD);
- entrepôt pour matériel recyclable;
- remise pour compost nature;
- rampes d'accès aux conteneurs.

Lors de sa visite, le citoyen devra s'identifier au poste d'accueil et faire inspecter le contenu de son chargement. Par la suite, le préposé l'invitera à se diriger vers l'endroit approprié.

Au nombre de sept (7), les conteneurs, d'une capacité approximative de 20 m<sup>3</sup> seront clairement identifiés de la façon suivante :

- bois et résidus verts;
- granulats (béton, briques, asphalte, etc.);
- métal;
- terre;
- pneus;
- matériaux non-triés;
- supplémentaires.

Dans le but de favoriser le recyclage des objets encore utilisables reçus à la déchetterie, un bâtiment chauffé permettra de les mettre de côté temporairement en vue d'être transmis à une ressourcerie locale.

L'ensemble des installations sera clôturé et occupera une superficie de 2 500 m<sup>2</sup>.

## **2.4 CENTRE DE RÉCUPÉRATION DES RÉSIDUS DOMESTIQUES DANGEREUX (RDD)**

### ➤ **Localisation**

Tel que discuté à la section précédente, les citoyens de certaines municipalités de la MRC de la Rivière-du-Nord pourront se départir de façon sécuritaire de leurs résidus domestiques dangereux (RDD) en les apportant au centre de dépôt du CVER de Sainte-Sophie. Les RDD seront temporairement entreposés dans une remise sécuritaire aménagée à cet effet après ségrégation par des chimistes. Ils seront ensuite acheminés par des professionnels vers des centres de traitement autorisés qui les recyclent ou les valorisent, lorsque cela est possible, à défaut de quoi ils seront éliminés dans des lieux autorisés.

### ➤ **Installations**

La remise, spécialement conçue pour l'entreposage des RDD dispose d'un double fond et d'un système de ventilation permettant d'éviter toute accumulation de vapeur dangereuse à l'intérieur des différents compartiments. La remise est séparée de la façon suivante :

- solvants;
- peintures et huiles;
- bases, réactifs, aérosols, oxydants, acides, pesticides, médicaments et produits pharmaceutiques.

## 2.5 DÉCHETTERIE COMMERCIALE

### ➤ *Localisation*

Les équipements constituant la déchetterie commerciale seront localisés sur le terrain adjacent au sud-ouest du nouveau poste de pesée. Ainsi, une fois que les matériaux auront été inspectés et pesés, les véhicules lourds emprunteront la voie d'accès située immédiatement à la gauche en quittant l'accueil.

### ➤ *Installations*

La déchetterie commerciale est un service offert aux entreprises de construction et de démolition pour la mise en valeur et la disposition de leurs résidus. Les résidus acceptés sont ceux provenant des chantiers situés dans la MRC de la Rivière-du-Nord et ayant été préalablement triés. Ces résidus récupérables ou réutilisables sont :

- bois;
- métal;
- granulats, béton et asphalte;
- terre.

La déchetterie commerciale est aménagée pour permettre un tri final de ces résidus et pour les entreposer en vue d'une réutilisation sur le site même du CVER de Sainte-Sophie (résidus de bois, de béton, graviers, etc.) ou en vue de leur recyclage (métal). Les rejets du tri, ainsi que les résidus reçus non-triés, sont acheminés vers le bioréacteur.

La déchetterie consiste essentiellement en une aire aménagée en quatre (4) enclos, permettant de mettre temporairement en tas les matières avant leur récupération et leur recyclage. L'aire de déchargement des matériaux ainsi que les enclos occuperont approximativement 8 000 m<sup>2</sup>. Des équipements de broyage des granulats et du bois sont également prévus. L'aire de concassage sera aménagée sur l'espace terrain situé à l'est des réservoirs d'entreposage temporaire du lixiviat et à l'est du chemin d'accès. La superficie disponible est de 4 200 m<sup>2</sup>.

## 2.6 PLATE-FORME DE COMPOSTAGE

### ➤ *Localisation*

La plate-forme de compostage sera installée à proximité des bassins de traitement existants. Les installations seront divisées en deux parties : l'aire de réception et de prétraitement des résidus verts sera aménagée au nord de l'étang non-aéré n°4 tandis que la mise en andain sera effectuée sur la bande de terrain située entre l'étang non-aéré n° 1A et le chemin d'accès bordant la zone 3A du LET.

➤ **Installations**

- La plate-forme recevra en priorité les résidus provenant de la MRC hôte. Certaines MRC envisagent la collecte à trois voies dans leur plan de gestion des matières résiduelles. Advenant le cas où une telle collecte était adoptée, les résidus tels les herbes, les feuilles et les branches seront acheminés et traités par compostage. Cependant, pour les matières putrescibles, une étude de faisabilité devrait être réalisée afin de déterminer la meilleure avenue pour leur gestion.

Les camions effectuant la cueillette sélective des résidus verts seront dirigés vers l'aire de réception où un premier tri sera effectué.

Les sacs de plastique contenant les résidus y seront ouverts et retirés des matières à composter ainsi que tout autre corps étranger potentiellement nuisible au procédé de compostage. Par la suite, une fois qu'un mélange approprié des résidus verts aura été effectué, les matières à composter seront acheminées vers la plate-forme.

La superficie occupée par l'aire de réception est évaluée à 2400 m<sup>2</sup> (Solinov, août 2002). La plate-forme d'andainage sera installée sur un sol imperméable dont la surface présentera une pente minimale de 1 % favorisant le drainage gravitaire des eaux de lixiviation. Ces dernières seront acheminées vers les bassins de captage existants via des fossés de drainage périphériques.

Selon l'étude produite par Solinov (août 2002), une superficie de 14 500 m<sup>2</sup> sera nécessaire pour l'implantation de la plate-forme de compostage, incluant les andains, les voies de circulation et les fossés de drainage.

## **2.7 BIORÉACTEUR**

Le bioréacteur de matières résiduelles sera aménagé immédiatement à l'ouest de celui actuellement en exploitation. Les chapitres suivants décrivent successivement les aspects autant techniques, environnementaux qu'opérationnels du bioréacteur.

---

## PARTIE 3 - Concept d'aménagement du LET

### 3. Concept d'aménagement du LET

Le concept d'aménagement du LET de Sainte-Sophie est décrit globalement dans les pages qui suivent, dans un premier temps, en terme de critères de conception et de localisation, puis en terme plus technique, abordant successivement le concept et le plan de développement du bioréacteur.

De façon générale, l'aménagement du bioréacteur se fera immédiatement à l'ouest du site actuellement en exploitation et progressivement en quatre (4) phases de construction distinctes. La superficie totale de l'aire d'exploitation occupera 533 832 m<sup>2</sup> pour une capacité globale d'enfouissement de 11 156 950 m<sup>3</sup>.

Tel que mentionné précédemment, l'ensemble des plans d'aménagement et de détails sont regroupés dans le Volume II du présent rapport. Pour une référence rapide, une copie de certains plans et détails ont été insérés dans le présent rapport.

#### 3.1 CRITÈRES DE CONCEPTION

Le LET d'Intersan inc. à Sainte-Sophie est soumis aux dispositions réglementaires énoncées au projet de *Règlement d'élimination des matières résiduelles* (version octobre 2000) et ses plus récentes modifications. Actuellement, Intersan inc. respecte toutes les dispositions réglementaires en vigueur et tient, dans l'avenir, à poursuivre dans cette voie. La conception des différents équipements et installations prévus au projet d'agrandissement du LET de Sainte-Sophie respectera donc tous les articles du projet du règlement précité concernant l'aménagement d'un LET, soit ceux portant sur les conditions générales d'aménagement, l'étanchéité, la collecte, la recirculation et la gestion du lixiviat, le captage et la gestion des biogaz et la gestion des eaux superficielles.

Il convient également de préciser que le mode d'exploitation du LET de Sainte-Sophie en mode bioréacteur influence directement la conception de diverses composantes, dont la performance requise du réseau de collecte du lixiviat, les besoins en humidité à l'intérieur de la masse de matières résiduelles, la capacité des installations de stockage du lixiviat et la gestion du biogaz.

En plus de respecter les exigences réglementaires mentionnées ci-dessus, Intersan inc. a intégré diverses mesures d'ingénierie à la conception de ses installations en vue de minimiser les impacts potentiels sur l'environnement, comme par exemple, la construction d'un mur sol-bentonite, d'un bassin de sédimentation, etc.



### 3.2 RESPECT DES EXIGENCES DE LOCALISATION

Intersan inc. désire agrandir son LET sur les terrains localisés immédiatement à l'ouest de celui qu'il exploite actuellement. Les terrains retenus pour l'aménagement du LET sont désignés par le lot 10-41 partie du cadastre de Mirabel dans la circonscription foncière de Deux-Montagnes, anciennement désignée par les lots 10-34 et 10-11. Les terrains retenus pour l'aménagement du LET sont en territoire agricole, de sorte qu'une demande d'exclusion est actuellement en cours auprès de la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ).

Il faut noter que le projet de révision du schéma d'aménagement de la MRC de La-Rivière-du-Nord confirme, dans ses grandes affectations du territoire, l'affectation d'enfouissement du site actuel et de son agrandissement.

Par ailleurs, la localisation prévue pour l'établissement du LET est conforme aux exigences et conditions générales d'aménagement applicables aux lieux d'enfouissement technique prescrites dans les articles 11 à 17 de la plus récente version du projet de *Règlement sur l'élimination des matières résiduelles*. Celles-ci sont résumées ci-après :

- Le LET est situé à plus d'un kilomètre des prises d'eau ou puits servant à la production d'eau de source ou d'eau minérale ou servant à l'alimentation d'un réseau d'aqueduc municipal;
- Le LET sera construit à l'extérieur de toute zone d'inondation de récurrence 100 ans (1/100ans) d'un cours ou plan d'eau;
- Le LET sera construit à l'extérieur de toute zone à risque de mouvement de terrain;
- Le LET ne sera pas construit au-dessus d'une nappe libre ayant un potentiel aquifère élevé, compte tenu que l'unité de sable fin a un faible potentiel d'exploitation (transmissivité de 1,5 m<sup>2</sup>/j) et ne pourrait soutenir qu'un faible débit d'exploitation (2 m<sup>3</sup>/j) (Golder Associés, 2002);
- Le plan d'aménagement du LET prévoit le maintien d'une zone tampon d'une largeur minimale de 50 mètres destinée à préserver l'isolement du lieu, à atténuer les nuisances et à permettre, au besoin, l'exécution de travaux correctifs sur toute la périphérie de la propriété. Cette zone ne comporte aucun cours ou plan d'eau. Notons cependant que les fossés périphériques au L.E.T. sont présents dans cette zone;

- L'aménagement du L.E.T. prévoit son intégration au paysage environnant en tenant compte de la topographie environnante, des caractéristiques visuelles du paysage et de sa capacité à intégrer ou absorber un tel aménagement ainsi que de l'efficacité des mesures d'atténuation des impacts visuels anticipées;
- L'aménagement du L.E.T. tient compte des contraintes géotechniques inhérentes aux matériaux naturels présents ainsi que des conditions hydrogéologiques qui prévalent;

### 3.3 CONCEPT DU BIORÉACTEUR

Le concept du bioréacteur consiste à recirculer des liquides, généralement des eaux de lixiviation récupérées sur le lieu d'enfouissement et, si requis, d'autres liquides, dans la masse des matières résiduelles de façon à optimiser les conditions d'humidité à l'intérieur du site.

Ce mode d'exploitation a pour effet de favoriser la croissance des micro-organismes responsables de la biodégradation de la matière organique, réduisant ainsi le temps requis pour atteindre la stabilisation des matières résiduelles enfouies dans un LET. En effet, tel que documenté dans de nombreuses études (Robinson et Morris, 1985; Natale et Anderson, 1986), la stabilisation des matières résiduelles, c'est-à-dire la transformation des matières résiduelles en matières inertes et stables, est de deux à cinq fois plus rapide lorsque des liquides y sont appliqués. Une stabilisation plus rapide diminue également l'impact environnemental à long terme en diminuant la période post-fermeture tout en procurant des bénéfices appréciables en termes de valorisation des biogaz, de gestion du lixiviat et d'espace récupéré.

Cette technologie nécessite l'installation de systèmes de confinement et de collecte des eaux de lixiviation et des biogaz de haute performance environnementale. Une illustration du principe du bioréacteur est montrée à la figure 3.1.

Les sites opérant sous le concept de « bioréacteur » sont susceptibles d'apporter plusieurs bénéfices environnementaux au cours de leur durée de vie. De manière plus spécifique, les principaux avantages environnementaux que procure cette technologie sont décrits aux paragraphes suivants.

#### ➤ **Stabilisation accélérée des matières résiduelles**

La recirculation de lixiviat vers la masse de matières résiduelles favorise le maintien de conditions d'humidité favorables au développement des micro-organismes responsables de la biodégradation de la matière organique. L'humidité est, sans aucun doute, l'un

des facteurs les plus impératifs pour assurer la stabilisation rapide des matières résiduelles.

Avec la mise en place d'un recouvrement final imperméable, l'apport en humidité vers l'intérieur du LET est considérablement limité engendrant ainsi un ralentissement important du processus de biodégradation si aucun apport complémentaire d'eau n'est appliqué aux matières résiduelles. Avec la recirculation de lixiviat, le processus de stabilisation à l'intérieur de la masse de matières résiduelles est favorisé et peut être contrôlé de façon efficace.

➤ ***Production accélérée de biogaz et revalorisation***

La quantité totale de biogaz produite par les matières résiduelles n'est pas réellement accrue dans un bioréacteur, mais elle est générée sur une période de temps plus courte due à une dégradation accélérée de la matière organique. Cette accélération améliore la viabilité des projets de valorisation énergétique des biogaz permettant ainsi le remplacement de sources d'énergie conventionnelle non renouvelable.

De plus, comme les systèmes de récupération sont mis en place plus rapidement que dans les sites conventionnels, c'est-à-dire au fur et à mesure que les matières résiduelles sont déposées, l'efficacité de récupération est améliorée.

➤ ***Qualité du lixiviat***

Diverses études (Kilmer et Tustin, 1999; Reinhardt et Townsend, 1998) démontrent que les charges en matières polluantes des lixiviats provenant de bioréacteurs tendent à être inférieures de celles des LET conventionnels et à diminuer dans le temps, et ce, de façon rapide après la fermeture du site. Cette réduction de charges résulterait d'une plus grande transformation de la matière organique en biogaz ainsi que d'une dégradation et d'une stabilisation plus rapides des matières résiduelles. En effet, le lixiviat recirculé est une source de liquide, d'éléments nutritifs et de matière organique, tout requis au processus de dégradation de la matière organique.

➤ ***Quantité de lixiviat à traiter***

La quantité de lixiviat à traiter est inférieure pour un bioréacteur comparativement à un LET conventionnel. Ce phénomène résulte de plusieurs facteurs dont une utilisation supérieure de la capacité d'absorption des matières résiduelles et de la consommation de liquide par les micro-organismes pour la production de biogaz. La capacité du

système de traitement, si requis, est donc généralement inférieure pour un bioréacteur, réduisant la quantité de rejets potentiels tout en procurant des économies d'opération.

Dans le cas du bioréacteur de Sainte-Sophie, aucun rejet au milieu environnant n'est anticipé compte tenu que la totalité du lixiviat sera recirculé. De plus, si les eaux de lixiviation ne peuvent être recirculées, notamment au début de l'exploitation du LET, celles-ci seront réinjectées dans le bioréacteur existant ou entreposées temporairement dans les réservoirs hors-sol prévus à cet effet.

➤ ***Tassement accéléré***

Les sites bioréacteurs subissent un tassement accéléré des matières résiduelles permettant une récupération d'espace sur la durée de vie active du site. Cette récupération d'espace peut représenter de 25 % à 40 % du volume utile du site réduisant d'autant les besoins d'agrandissement futurs. La stabilité à long terme du recouvrement final est ainsi améliorée en raison du faible tassement observé après la fermeture. Le tassement accéléré s'explique par plusieurs facteurs dont l'activité biologique, la dissolution de la portion soluble des matières résiduelles, la compaction plus élevée des couches inférieures due au poids accru des matières résiduelles sus-jacentes et au transport de particules fines par les liquides vers des vides plus importants.

➤ ***Entretien post-fermeture et risques environnementaux réduits***

Dans le cas d'un bioréacteur, la stabilisation des matières résiduelles s'effectuera beaucoup plus rapidement. Lorsque stabilisées, soit moins de dix à quinze ans après la mise en œuvre du bioréacteur, les matières résiduelles deviennent relativement inertes et peu susceptibles de soutenir une activité biologique ou de subir des tassements significatifs. Des études de modélisation (Pacey, 1999) démontrent en effet qu'au moins 83 % des matières résiduelles sont stabilisées à la fermeture du LET tandis que le reste le sera au cours des dix à quinze années suivant la fermeture. La production de biogaz est essentiellement complétée après cette période de même que les tassements.

Avec la diminution rapide des charges du lixiviat, les impacts potentiels à long terme de l'exploitation du LET diminuent grandement et, par conséquent, il est plausible de présumer que la période de suivi post-fermeture sera bien en deçà des trente ans prévus au projet de *Règlement sur l'élimination des matières résiduelles*.

### 3.4 PLAN DE DÉVELOPPEMENT DU BIORÉACTEUR

L'aménagement et l'exploitation du bioréacteur de Sainte-Sophie se feront en suivant une séquence basée sur le taux d'enfouissement des matières résiduelles. La figure 3.2 montre le plan de développement proposé. Sur ce plan, les limites de l'aire d'exploitation du bioréacteur sont montrées, de même que la zone tampon, les chemins périphériques et les fossés exutoires des eaux de surface.

L'aire d'exploitation du bioréacteur couvre une superficie totale de 533 832 m<sup>2</sup> pour une capacité globale de 11 156 950 m<sup>3</sup> (incluant le recouvrement journalier). En considérant qu'une moyenne d'environ 1 000 000 tonnes de matières résiduelles devraient être acheminées annuellement dans le bioréacteur durant sa vie active, le projet dispose d'une durée de vie de l'ordre d'environ 9 ans. La configuration du bioréacteur est subdivisée en quatre phases d'aménagement, lesquelles seront exploitées progressivement en sous phases appelées cellules, de façon à optimiser les opérations d'enfouissement des matières résiduelles et l'exploitation du bioréacteur. Les caractéristiques des différentes phases d'aménagement sont résumées au tableau 3.1 suivant.

Phase	Période de construction	Période d'exploitation <sup>1</sup>	Volume disponible	Capacité d'exploitation <sup>2</sup>
			(m <sup>3</sup> )	t.m.
1	2003	2004-2007	2 123 160	1 698 528
2	2004	2005-2009	2 835 020	2 268 016
3	2006	2007-2011	2 354 020	1 883 216
4	2008	2009-2012	3 844 750	3 075 800
<b>TOTAL</b>			<b>11 156 950</b>	<b>8 925 560</b>

<sup>1</sup> La période suppose le début de l'exploitation du bioréacteur au début de l'année 2004

<sup>2</sup> La capacité d'exploitation est basée sur un taux d'enfouissement de 1 000 000 t/an, une densité des matières résiduelles de 1t/m<sup>3</sup> et un recouvrement journalier de l'ordre de 20 %

L'exploitation du bioréacteur se fera un peu en excavation mais essentiellement en surélévation avec la mise en place progressive du recouvrement final. Les élévations du profil final d'excavation ont été puisées dans les études géotechniques et hydrogéologiques réalisées par Golder Associés (2002) dans le cadre de la présente étude d'impact sur l'environnement. Ce profil a été établi en considérant qu'aucun pompage de la nappe située dans le roc ne serait réalisé. Ainsi, une épaisseur suffisante d'argile a été conservée afin d'assurer la stabilité des ouvrages.

L'étude géotechnique pré-citée a également démontré que pour permettre une surélévation

optimale des matières résiduelles tout en assurant la stabilité des ouvrages, la mise en place d'un remblai de 4 m de hauteur était souhaitable sur toute la superficie de la zone tampon qui ceinture le LET de Sainte-Sophie, des côtés nord, ouest et sud. Un remblai de 4 m de hauteur sera également mis en place du côté est, soit le long du bioréacteur actuellement en exploitation (zone 1) et de l'ancienne aire d'exploitation (zone 2a). En plus d'assurer le maintien des conditions de stabilité, ce concept d'aménagement favorisera la dissimulation des activités d'enfouissement du côté de la 1<sup>ère</sup> Rue. Ce remblai de 4 m sera constitué essentiellement des matériaux sablonneux et argileux provenant de l'excavation pour l'aménagement des phases d'enfouissement et sera mis en place en deux (2) étapes. La pente du remblai dans les talus sera de 3 H : IV.

De plus, pour permettre une dissimulation rapide des activités d'enfouissement, l'exploitation débutera par l'amont hydraulique du site, c'est-à-dire du côté nord (1<sup>ère</sup> Rue), de façon à utiliser le talus d'enfouissement comme écran. Le tableau 3.2 ci-bas décrit la séquence d'exploitation anticipée du bioréacteur en considérant un tonnage annuel de matières résiduelles de l'ordre de 1 000 000 t.

Année	Quantité cumulative de matières résiduelles enfouies t.m.	Volume cum. de matières résiduelles enfouies incl. recouvrement journalier m <sup>3</sup>	Ouverture des phases d'exploitation et superficies totales exploitées			Mise en place du recouvrement final imperméable		
			Ouverture	Superficie annuelle m <sup>2</sup>	Superficie cumulative m <sup>2</sup>	Superficie annuelle m <sup>2</sup>	Superficie cumulative m <sup>2</sup>	% superficie exploitée %
1	1 000 000	1 250 000	Phase 1	132 000	132 000			
2	2 000 000	2 500 000	Phase 2	129 881	261 881			
3	3 000 000	3 750 000			261 881			
4	4 000 000	5 000 000	Phase 3	112 747	374 628	96 523	96 523	25,8 %
5	5 000 000	6 250 000			374 628		96 523	25,8%
6	6 000 000	7 500 000	Phase 4	159 204	533 832	134 685	231 208	43,3 %
7	7 000 000	8 750 000			533 832		231 208	43,3 %
8	8 000 000	10 000 000			533 832	110 352	341 560	64,0 %
9	8 925 560	11 156 950			533 832		341 560	64,0 %
10	0	0			533 832	192 272	533 832	100,0 %

Les quatre (4) phases seront aménagées progressivement en fonction du taux d'enfouissement des matières résiduelles et seront exploitées en sous-phases appelées cellules. Un berme de séparation d'une hauteur minimale de 500 mm (voir figure 4.3) délimitera ces cellules d'exploitation.

Des aménagements permanents tels que les fossés et les chemins périphériques, le mur sol-bentonite, le système d'imperméabilisation, les systèmes de collecte, de distribution (recirculation) et de gestion de lixiviat, le recouvrement final de même que le réseau de captage et de gestion du biogaz seront construits de façon progressive au fur et à mesure de l'exploitation des différentes phases. Tel que mentionné précédemment, les opérations d'enfouissement débuteront à la limite nord du site (voir figure 3.2).

Les principales composantes techniques du bioréacteur sont décrites au chapitre suivant.

---

## PARTIE 4 – Description des composantes techniques du bioréacteur



## 4. Description des composantes techniques du bioréacteur

### 4.1 SYSTÈME D'IMPERMÉABILISATION

#### 4.1.1 Barrière d'imperméabilisation

Les études hydrogéologiques et géotechnique réalisées dans le cadre de la présente étude sur l'environnement ont démontré que la mise en place d'un système d'imperméabilisation à double niveau de protection était requise au bioréacteur de Sainte-Sophie (Golder Associés, 2002). En effet, bien que la présence d'un dépôt d'argile silteuse ait été identifiée sur l'ensemble du site, celui-ci ne respecte pas en tous points les exigences imposées par le projet de *Règlement sur l'élimination des matières résiduelles* pour les sites dans des dépôts argileux d'où l'obligation de recourir à un système d'imperméabilisation avec des géosynthétiques.

La barrière d'imperméabilisation proposée pour le bioréacteur de Sainte-Sophie est illustrée sur la figure 4.1. Ce système se compose, du haut vers le bas, des éléments suivants :

- Une couche de drainage constituée de 500 mm d'épaisseur de pierre nette (voir section 4.2) possédant une conductivité hydraulique minimale de  $1 \times 10^{-2}$  cm/s. Cette couche de drainage repose sur le revêtement imperméable supérieur dont la surface est orientée vers les drains selon une pente minimale de 2%. Un réseau primaire de collecte des eaux de lixiviation constitué de drains perforés en polyéthylène haute densité (PeHD) possédant un diamètre de 150 mm est aménagé dans cette couche de drainage;
- Un revêtement imperméable supérieur constitué d'un géotextile de protection et d'une géomembrane en PeHD de 1,5 mm d'épaisseur. Cette géomembrane sera protégée des effets mécaniques de la mise en place des matières résiduelles par la couche de drainage du système de captage de lixiviat qui la recouvre. Le géotextile vise, pour sa part, à protéger la géomembrane des aspérités de la pierre nette. Une analyse détaillée a été réalisée afin de déterminer le poids minimal requis pour le géotextile de protection en fonction de la géométrie du site et des matériaux drainants utilisés (voir annexe B);
- Un système de détection de fuite constitué d'un géofilet de drainage en PeHD d'une épaisseur minimale de 5 mm posé directement sur le revêtement

imperméable inférieur. Ce géofilet récupèrera les infiltrations potentielles de lixiviat au travers du revêtement imperméable supérieur, le cas échéant;

- Un revêtement imperméable inférieur composite constitué d'une géomembrane en PeHD de 1,5 mm d'épaisseur associée à un géocomposite bentonitique constitué d'une couche de bentonite disposée entre deux géotextiles.

L'utilisation d'une membrane d'argile synthétique, communément appelée natte bentonitique, a été retenue pour la conception du système d'imperméabilisation. L'équivalence de ce type de membrane géosynthétique est reconnue par le ministère de l'Environnement puisque son utilisation en alternative à l'argile a été éprouvée dans de nombreux LET. De plus, son utilisation permet de limiter considérablement l'épaisseur du système d'imperméabilisation tout en facilitant le contrôle qualitatif au chantier.

De la même façon, un géofilet de drainage est proposé en équivalence pour la couche de détection de fuite. Ce géofilet, d'une épaisseur minimale de 5 mm, offrira une transmissivité hydraulique égale ou supérieure à celle de la couche granulaire imposée dans le projet de règlement ( $3 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ ).

La base du système d'imperméabilisation sera aménagée à une distance minimale de 1,5 m au-dessus du roc tel qu'établi dans le cadre de l'étude hydrogéologiques (Golder Associés 2002

#### **4.1.2 Mur de sol-bentonite**

Les études précitées ont également démontré que la mise en place d'une barrière étanche en périphérie du bioréacteur est requise afin de contrôler et protéger la nappe libre de sable fin en surface. Ce concept d'aménagement respecte ainsi les exigences prescrites à l'article 14 du projet de *Règlement sur l'élimination des matières résiduelles* car la nappe libre de sable a un faible potentiel d'exploitation (transmissivité de  $1,5 \text{ m}^2/\text{j}$ ) et ne pourrait soutenir qu'un faible débit d'exploitation ( $2 \text{ m}^3/\text{j}$ ) (Golder Associés, 2002). Cette barrière périphérique étanche sera constituée d'un mur sol-bentonite. Tel qu'il est exigé par le projet de règlement, ce mur aura une épaisseur minimale de 1 mètre et une conductivité hydraulique égale ou inférieure à  $1 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ .

De façon générale, la construction d'une barrière étanche consiste à excaver une tranchée verticale de faible largeur en périphérie de l'aire d'enfouissement jusqu'à l'interception de la couche de dépôt imperméable. Durant l'excavation, la tranchée est maintenue remplie d'une boue de bentonite pour assurer la stabilité des parois de l'excavation. La tranchée est creusée à travers la boue de bentonite jusqu'à ce que la

couche de dépôt meuble « imperméable » soit interceptée. Une clé d'une largeur et d'une profondeur de 1,0 mètre est alors excavée dans la couche « imperméable » (unité argileuse) afin d'y ancrer adéquatement la base du mur.

En parallèle au creusage de la tranchée, les matériaux pulvérulents provenant de l'excavation sont mélangés avec la bentonite et, si nécessaire, d'autres matériaux granulaires afin d'obtenir un mélange technique de sol-bentonite répondant aux spécifications prescrites au devis. Ce mélange sol-bentonite est habituellement effectué en bordure de la tranchée à l'aide d'un buteur. Lorsque la profondeur désirée est atteinte et que l'excavation de la clé d'ancrage est confirmée, le mélange technique sol-bentonite est introduit dans la tranchée et crée ainsi la barrière imperméable.

La mise en place de ce mur sol-bentonite se fera progressivement au fur et à mesure de l'exploitation des différentes phases, mais devra toutefois se faire préalablement aux travaux d'excavation et d'installation du système d'imperméabilisation afin de permettre une gestion adéquate des eaux de surface durant les travaux de construction.

## 4.2 SYSTÈMES DE COLLECTE, DE RECIRCULATION ET DE GESTION DU LIXIVIAT

### 4.2.1 *Système de collecte du lixiviat*

La figure 4.2 présente la configuration du système de collecte du lixiviat pour les quatre phases d'aménagement qui constitueront progressivement l'aire d'élimination des matières résiduelles sur la période d'exploitation du bioréacteur. Les calculs du dimensionnement préliminaire du système de collecte des eaux de lixiviation sont, pour leur part, présentés à l'annexe C.

#### ➤ **Système primaire de collecte du lixiviat**

Le système primaire de collecte du lixiviat a pour fonction d'évacuer le plus rapidement possible le lixiviat des phases d'enfouissement de façon à limiter le gradient hydraulique imposé au revêtement imperméable supérieur. Dans le cas d'un LET nécessitant un double niveau d'imperméabilisation, le projet de *Règlement sur l'élimination des matières résiduelles* limite l'accumulation de lixiviat sur le revêtement imperméable supérieur à moins de 300 mm. Les paramètres qui influencent la conception du système primaire de collecte des eaux de lixiviation sont :

- Le débit de lixiviat qui percole à travers les matières résiduelles et s'infiltré dans la couche de drainage ;
- L'épaisseur et la conductivité hydraulique de la couche de drainage ;
- L'espacement entre les drains perforés ;
- La pente du revêtement imperméable vers les drains.

La distance de drainage établie lors de la conception du système de collecte du lixiviat guide, en grande partie, l'espacement entre les drains.

L'utilisation d'un système de drainage multidirectionnel (voir figure 4.2) a été retenue pour le LET de Sainte-Sophie puisque l'épaisseur des dépôts meubles, plus particulièrement le dépôt argileux, de même que la nappe phréatique locale montrent des variations pour les parties nord et sud du site. Le plan d'assise du LET a donc été établi en fonction de l'épaisseur du dépôt argileux et de la piézométrie du site. D'une façon générale, les pentes de drainage des phases d'aménagement 1 et 3 sont orientées du nord vers le sud, celles de la phase 2 du sud vers le nord alors que celles de la 4<sup>e</sup> phase sont orientées de l'ouest vers l'est.

Le débit journalier maximal de lixiviat a été déterminé à l'aide du modèle hydrologique HELP (Hydrologic Evaluation of Landfill Performance) version 3.07 (Schroeder *et al.*, 1997) en considérant les conditions critiques d'exploitation. Ce modèle mathématique permet de simuler l'hydrologie d'un LET en fonction des données climatiques locales (précipitations, température, évapotranspiration, etc.) et de la conception proposée pour ce LET (épaisseur, fonction et propriétés physiques des différentes couches). Ces simulations peuvent être effectuées à divers stades de l'exploitation pour finalement permettre d'établir le bilan hydrologique global du LET et déterminer les débits de lixiviat produits. Le modèle utilise une solution technique qui tient compte des effets du stockage de surface, de l'infiltration, de la percolation, de l'évapotranspiration, de la capacité de rétention des matières résiduelles et du drainage latéral des eaux de lixiviation.

Les conditions critiques pour établir la distance maximale de drainage se produisent au début des activités d'enfouissement lorsque l'épaisseur de matières résiduelles demeure relativement faible. Durant cette période, la production de lixiviat est plus élevée puisque la capacité d'absorption des matières résiduelles demeure limitée tandis que leur épaisseur est trop faible pour favoriser un tamponnement important des événements pluvieux. Une épaisseur de 3,0 m de matières résiduelles a été utilisée pour déterminer la distance de drainage admissible. Cette épaisseur est sécuritaire puisque l'exploitation du LET se fera essentiellement en surélévation.

Les données météorologiques nécessaires aux simulations ont été synthétisées par le modèle à partir des données disponibles pour la ville de Caribou dans l'état du Maine mais ajustées en fonction des valeurs mensuelles moyennes de Saint-Jérôme pour les températures et précipitations (Station météo Saint-Jérôme #7037400 R-06). Ces données météorologiques sont disponibles à l'annexe D.

La nature et les caractéristiques de la couche drainante ont été établies de façon à répondre aux besoins du bioréacteur. La conductivité hydraulique de la couche de drainage primaire a été posée à 0,3 cm/s ce qui respecte la valeur minimale de  $1 \times 10^{-2}$  cm/s imposée par le projet de règlement.

La simulation hydrologique réalisée sur la base des données précédentes a permis d'établir que le débit d'infiltration maximal sera de l'ordre de 28 mm/j. Avec ce débit, les équations de McEnroe imposent une distance maximale de drainage de l'ordre de 81 m afin de maintenir la charge hydraulique sur le revêtement imperméable supérieur en deçà de l'exigence de 300 mm imposée par le projet de règlement. En considérant

l'utilisation d'un système de drainage multidirectionnel, l'espacement entre les drains a été finalement posé à 51, 53, 60 et 55 m pour les phases 1 à 4 respectivement. Ce réseau primaire de drain de collecte du lixiviat sera aménagé dans la couche drainante selon une pente minimale de 0,5 % et sera constitué de tuyau en PeHD perforé d'un diamètre minimum de 150 mm. L'espacement des drains et la disposition des phases d'aménagement sont discutés à l'annexe C alors que l'aménagement des bermes de séparation des cellules à l'intérieur des phases d'exploitation ainsi que le drain de collecte sont illustrés à la figure 4.3.

➤ **Système secondaire de collecte du lixiviat**

Un système secondaire de collecte des eaux de lixiviation sera aménagé entre les deux revêtements imperméables à titre de système de détection de fuites. Ce système permettra de détecter la présence de fuite au niveau de la géomembrane supérieure tout en permettant la récupération de ces eaux de lixiviation. Tel qu'il a été mentionné à la section 4.1, ce système sera composé d'un géofilet de drainage d'une épaisseur minimale de 5 mm offrant une transmissivité égale ou supérieure à celle de la couche granulaire imposée dans le projet de règlement, soit  $3 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ .

De plus, il est prévu d'ajouter deux couches de géofilet de drainage supplémentaires pour remplacer le drain secondaire de collecte du lixiviat au niveau du système de détection de fuite. Selon les calculs présentés à l'annexe C, ce système a la capacité requise pour véhiculer le débit prévu et facilite grandement la construction tout en réduisant les risques de perforation au niveau du revêtement imperméable inférieur.

**Collecteurs de lixiviat**

Les collecteurs primaire et secondaire de lixiviat servant à évacuer le lixiviat recueilli par les systèmes primaires et secondaire de collecte des cellules, seront constitués de conduites en PeHD de 200 mm et 150 mm de diamètre respectivement. Les conduites auront une pente minimale de 0,5%. Les collecteurs primaires posséderont ainsi une capacité respective de 20,95 l/s et 9,7 l/s ce qui est suffisant pour véhiculer la pointe journalière de débit estimée à 8,3 l/s et 4,2 l/s pour les conditions critiques sur la période d'exploitation (voir annexe C). Le lixiviat intercepté par les deux collecteurs se rejettera dans un poste de pompage sis en aval de chacune des quatre phases.

**Postes de pompage**

Trois (3) postes de pompage seront installés pour la collecte du lixiviat, tel qu'indiqué à la figure montrant la configuration du réseau de collecte du lixiviat (voir figure 4.2). Le poste SP-1A sera aménagé dans un premier temps. Il servira à récupérer le lixiviat des phases 1 et 2. Les postes SP-2A et SP-3A, qui récolteront respectivement le lixiviat des phases 3 et 4, seront aménagés ultérieurement. Une conduite de refoulement en PeHD permettra d'acheminer le lixiviat jusqu'aux réservoirs d'entreposage temporaire du lixiviat.

Un poste de pompage supplémentaire sera construit pour permettre la recirculation du lixiviat accumulé dans les réservoirs de stockage temporaires à l'intérieur de la masse de matières résiduelles. Une conduite de recirculation en PeHD permettra d'acheminer le lixiviat jusqu'aux ouvrages de recirculation.

### ***Accès de nettoyage***

Afin de maintenir l'efficacité du réseau de collecte des eaux de lixiviation, des conduites de nettoyage seront aménagées à l'extrémité de tous les drains et collecteurs de lixiviat. Le nettoyage des conduites s'effectuera au besoin. Un accès de nettoyage type est présenté sur les plans joints à l'annexe K.



## **4.2.2 Système de recirculation et de gestion du lixiviat**

### **4.2.2.1 Bilan hydrique**

L'exploitation du LET de Sainte-Sophie sous le principe du « bioréacteur » nécessite le développement et le maintien de conditions d'humidité favorables à la prolifération de micro-organismes à l'intérieur de la masse de matières résiduelles. L'humidité est sans aucun doute l'un des facteurs les plus impératifs pour assurer une stabilisation rapide de la matière organique contenue dans les matières résiduelles.

#### ***Estimation des besoins en eau du bioréacteur***

Les besoins en eau nécessaires au développement de conditions d'humidité optimales doivent être évalués et guideront par la suite la conception et le dimensionnement des divers ouvrages.

Pour optimiser les conditions d'humidité à l'intérieur du LET, la teneur en eau de la masse de matières résiduelles doit être accrue et maintenue à la capacité au champ. La capacité au champ représente la quantité maximale d'eau que peut retenir la masse de matières résiduelles contre la force unique de la gravité.

Pour les matières résiduelles, la teneur en eau moyenne lors du déchargement peut être posée à environ 25 % sur une base de masse sèche, tandis qu'une teneur en eau de 50 % est fréquemment associée à la capacité au champ. En considérant que le taux d'enfouissement pour le LET de Sainte-Sophie sera d'environ 1 000 000 tonnes de matières résiduelles annuellement, on peut estimer qu'un volume d'environ 200 000 m<sup>3</sup> d'eau sera requis annuellement pour amener la masse de matières résiduelles à la capacité au champ (voir l'annexe E).

Ce volume assume que le système de recirculation permet une distribution et une répartition homogènes et uniformes du lixiviat dans la masse de matières résiduelles. En pratique, il est difficile de garantir une dispersion complètement uniforme du lixiviat dû, entre autres, à la présence de chemins d'écoulement préférentiels. Avec la présence de zones non alimentées en eau dans la masse de matières résiduelles, le volume d'eau requis, estimé à 200 000 m<sup>3</sup>, demeure théorique, et il surestime probablement légèrement les besoins réels en eau.

Par ailleurs, compte tenu que la biodégradation de la matière organique sera accélérée par la recirculation, un accroissement de l'espace disponible pour l'enfouissement des matières résiduelles est envisageable à moyen terme. Face à cette éventualité, le bilan

hydrique devra être révisé au cours des premières années de recirculation, et ce, en fonction des résultats obtenus sur le site.

### ***Évaluation des apports en eau du bioréacteur***

La production annuelle de lixiviat a été évaluée à partir de la séquence d'exploitation approximative définie pour le bioréacteur. Cette séquence d'exploitation permet de prévoir l'avancement progressif des activités d'enfouissement et d'anticiper approximativement les différents stades d'exploitation caractérisant le bioréacteur à chacune des années de son opération. Les coupes schématiques des plans 5/12 et 6/12 (volume II) présentent la séquence proposée selon les années d'exploitation.

Le modèle hydrologique HELP décrit précédemment a été utilisé pour établir la production approximative de lixiviat associée aux différents stades d'exploitation du site. Les simulations hydrologiques ont été effectuées en considérant que les opérations d'enfouissement seront effectuées de façon à favoriser l'évacuation des eaux de ruissellement non contaminées induites par le recouvrement journalier vers la périphérie du bioréacteur. De plus, la capacité d'absorption d'eau par les matières résiduelles a été considérée de façon jugée sécuritaire. Les hypothèses et les détails de l'estimation des débits sont présentés à l'annexe F.

Le tableau 4.1 résume l'estimation des débits annuels de lixiviat sur la vie utile et la période post-fermeture du LET. Les calculs, sur la base des hypothèses précédentes, ont été réalisés en considérant une précipitation annuelle moyenne de 1049 mm (Station météo Saint-Jérôme #7037400 R-06). La figure 4.4 illustre l'ensemble des résultats. Le débit annuel moyen de lixiviat fluctue entre 43 882 m<sup>3</sup>/an et 86 727 m<sup>3</sup>/an au cours des six (6) premières années. Par la suite, le débit annuel diminue jusqu'à ce qu'il se stabilise à une moyenne d'environ 19278 m<sup>3</sup>/an après la fermeture complète du L.E.T., pour la période post-fermeture de 30 ans.

Les pointes de débits observées sont associées à l'ouverture et à l'exploitation d'une nouvelle phase. En effet, au cours des premiers mois suivant l'ouverture d'une phase, les précipitations tombent, par endroit, directement sur la couche de drainage et s'infiltrent rapidement vers le système de collecte du lixiviat. Bien que ces eaux ne soient pas contaminées, elles augmentent momentanément la charge hydraulique dirigée vers les équipements de stockage temporaire du lixiviat.

Après la fermeture du LET, les installations de recirculation seront entretenues et utilisées tant que le lixiviat sera produit par les matières résiduelles. Même lorsqu'il n'y aura plus d'apport de matières résiduelles dans le site, la biodégradation des matières et

la production de biogaz se poursuivront pour un certain temps, jusqu'à la stabilisation du processus de biodégradation.

### ***Sources de liquide supplémentaires***

À partir du volume théorique requis annuellement pour amener les matières résiduelles à la capacité au champ (200 000 m<sup>3</sup>), le volume global de liquide pouvant être absorbé est estimé à 1 800 000 mètres cube. Le volume total estimé de lixiviat produit pour les neuf années d'exploitation du LET est d'environ 560 000 mètres cube tandis que le volume estimé de lixiviat produit pour la période post-fermeture de 30 ans (de la dixième à la trente-neuvième année) est d'environ 600 000 mètres cube. Au total, environ 1 160 000 mètres cube de lixiviat sera produit par les matières résiduelles sur 39 années. Donc un apport d'eau supplémentaire d'environ 640 000 mètres cube pourrait être appliqué au bioréacteur, soit 70 000 mètres cube annuellement durant la période d'exploitation.

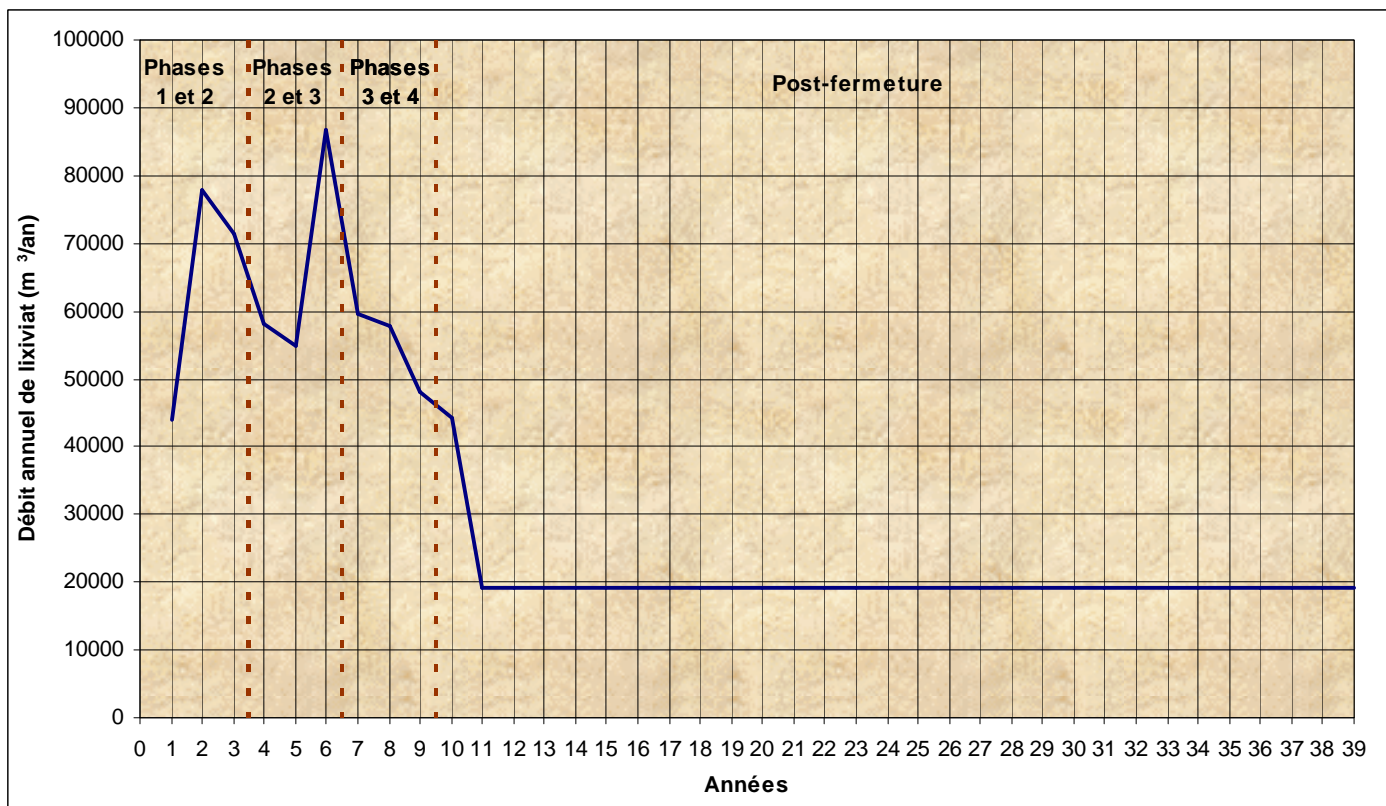
Toutefois, tel qu'il a été mentionné précédemment, les besoins en eau annuels réels pour l'optimisation du bioréacteur seront réévalués et mesurés lors de son exploitation. Il est cependant prévu, dans le cadre du présent projet, que d'autres apports de liquides s'avèreront nécessaires pour amener puis maintenir, à l'intérieur des matières résiduelles, les conditions d'humidité optimales pour favoriser la dégradation.

Différentes solutions seront considérées pour combler les besoins en eau, et ce, en fonction des quantités de liquide déficitaires pour atteindre les conditions d'humidité requises. Les sources potentielles envisagées pour combler le déficit en eau seront conformes aux exigences prescrites dans le futur « Règlement sur l'élimination des matières résiduelles ». Par exemple, il pourrait être envisagé d'accumuler les eaux de surface et/ou d'importer des déchets liquides autorisés afin de permettre leur recirculation ou encore de revoir la séquence d'exploitation tout comme le mode d'opération du site de façon à permettre l'infiltration des précipitations sur une plus grande superficie. De plus, l'utilisation des eaux de l'ancien site ainsi que celles générées par le bioréacteur actuellement en exploitation à Sainte-Sophie pourra être envisagée.

**TABLEAU 4.1 ESTIMATION DU DÉBIT ANNUEL DE LIXIVIAT**

Année	Estimation de la production annuelle de lixiviat (voir détails à l'annexe F)			
	Superficie en début d'exploitation	Superficie en milieu ou fin d'exploitation	Superficie fermée	Total
	m <sup>3</sup> /an	m <sup>3</sup> /an	m <sup>3</sup> /an	m <sup>3</sup> /an
1	43882	0	0	43882
2	77942	0	0	77942
3	43296	28067	0	71363
4	19737	35975	2530	58242
5	0	49778	5060	54838
6	38949	39187	8591	<b>86727</b>
7	0	47595	12121	59716
8	0	44703	13085	57788
9	0	30240	17906	48146
10	0	0	44378	44378
11 à 39	0	0	19278	19278

FIGURE 4.4 ESTIMATION DE LA PRODUCTION ANNUELLE DE LIXIVIAT AU LET DE SAINTE-SOPHIE



#### **4.2.2.2 Ouvrages de recirculation du lixiviat**

La recirculation du lixiviat nécessite l'aménagement d'un réseau de distribution à l'intérieur de la masse de matières résiduelles, lequel sera raccordé à la conduite de recirculation du lixiviat. Le réseau de distribution doit permettre une répartition la plus uniforme possible du lixiviat à travers la masse de matières résiduelles tout en minimisant les risques de résurgence dans les talus périphériques.

La distribution du lixiviat sera assurée par des conduites mises en place à l'intérieur de tranchées horizontales aménagées à plusieurs niveaux dans la masse de matières résiduelles, lesquelles seront installées à des intervalles verticaux de six (6) mètres par rapport au fond d'enfouissement des matières résiduelles. Le radier des conduites du niveau supérieur devra être recouvert d'au moins deux (2) mètres de matières résiduelles. La géométrie du site permettra l'installation de quatre (4) niveaux de tranchées. Chaque niveau de conduites sera disposé en quinconce afin d'optimiser la répartition du liquide à l'intérieur de la masse de matières résiduelles. Le lixiviat sera appliqué par inondation des tranchées. Une fois ces dernières remplies de lixiviat, ce dernier s'infiltrera dans la masse de matières résiduelles.

Les tranchées horizontales seront remblayées avec un matériau drainant, soit de la pierre nette. Tout autre matériau drainant possédant une perméabilité minimale de  $1 \times 10^{-1}$  cm/s pourrait également être utilisé si cela est jugé plus économique et accepté par la Direction régionale du ministère de l'Environnement.

L'espacement horizontal entre les conduites de distribution sera de 20 m pour tous les niveaux de conduites, à l'exception du niveau supérieur où l'espacement des conduites est fixé à 15 m pour permettre une récupération accrue du biogaz. En effet, il est à noter que les conduites de distribution du lixiviat aménagées dans les tranchées horizontales serviront également à la récupération du biogaz (voir section 4.3). Pendant l'infiltration du lixiviat à l'intérieur des matières résiduelles pour une tranchée donnée, l'extraction du biogaz sera arrêté pour cette tranchée. La séquence exacte d'application du lixiviat et d'extraction du biogaz sera déterminée au fur et à mesure de l'aménagement du site, selon les résultats obtenus. Selon les expériences et les résultats d'études in situ réalisées à ce jour et décrites, entre autres, dans l'ouvrage de Reinhardt et Townsend (1998), l'espacement proposé permet d'atteindre un panache de dispersion efficace des eaux à l'intérieur de la masse de matières résiduelles. L'analyse des tranchées de distribution présentée à l'annexe G démontre qu'un espacement de 20 m serait suffisant pour l'introduction du volume prévu de 200 000 m<sup>3</sup>/an. Toutefois, l'espacement des conduites de distribution de même que la conception des tranchées pourront être modifiés suite aux résultats d'études ou de projets in situ qui seront

disponibles ultérieurement. S'il y a lieu, ces modifications seront précisées lors de la demande de certificat d'autorisation.

Le réseau de distribution du lixiviat comprendra deux (2) parties, soit :

- des conduites d'amenée non perforées en PeHD de 150 mm de diamètre, depuis l'extérieur des cellules jusqu'à une distance de 15 m vers l'intérieur des matières résiduelles afin de minimiser les risques de résurgences dans les talus périphériques;
- des conduites perforées en PeHD de 150 mm de diamètre à l'intérieur de la masse des matières résiduelles et ce, dans la partie supérieure de la tranchée servant à la distribution de lixiviat.

Un géotextile de séparation sera posé sur le dessus de la tranchée pour minimiser les risques de colmatage du matériel drainant.

La partie non perforée des conduites aura une pente minimale de 5 % vers l'intérieur du bioréacteur afin de favoriser l'écoulement du lixiviat et du condensat dans la masse des matières résiduelles.

Les figures 4.5 et 4.6 illustrent les configurations conceptuelles (en vues plan et profil) du réseau de recirculation du lixiviat alors que les détails des tranchées d'amenée et de distribution ainsi que celui de la conduite de distribution sont illustrés sur la figure 4.7.

Des puits d'accès sont prévus aux extrémités amont des tranchées de distribution afin de permettre leur entretien et leur nettoyage. Ces puits d'accès constitueront, en fait, un prolongement de la partie non perforée des conduites d'amenée en PeHD.

#### **4.2.2.3 Impact de la recirculation sur le système de collecte du lixiviat**

La recirculation des eaux de lixiviation apporte des changements qui peuvent avoir un impact sur la conception des ouvrages. L'impact de la recirculation sur le taux de production de lixiviat doit être évalué afin de vérifier la performance du système de collecte. De façon théorique, la production de lixiviat devrait être négligeable jusqu'à ce que l'ensemble de la masse de matières résiduelles ait atteint la capacité au champ. En pratique, la présence d'écoulement préférentiel dans la masse de matières résiduelles et l'hétérogénéité des conditions à l'intérieur des matières résiduelles font en sorte que la production de lixiviat, bien que plus faible, débute dès l'exploitation d'une phase.

Ainsi, un calcul du facteur de sécurité de la couche de drainage a été réalisé visant à s'assurer que la conductivité hydraulique de cette dernière (0,3 cm/s) est suffisante pour

assurer le respect de la charge hydraulique maximale de trente (30) centimètres imposée au système d'imperméabilisation et ce, avec l'espacement entre les drains

établi (voir section 4.2.1). Pour ce faire, autant les débits d'eau de lixiviation générés par les activités d'enfouissement que par la recirculation ont été considérés.

À la suite de ce calcul présenté à l'annexe H, il apparaît que pour respecter l'exigence prescrite par la future réglementation québécoise concernant la tête d'eau maximale sur le système d'imperméabilisation, le facteur de sécurité serait de l'ordre de 3,66.

Un facteur de l'ordre de 3,66 est jugé acceptable d'autant plus que les hypothèses de calcul sont conservatrices. En effet, il est considéré que la totalité des eaux de lixiviation recirculées dans la masse de matières résiduelles atteindrait la couche drainante. Dans les faits, une bonne partie de ces eaux devrait être absorbée par les matières résiduelles.

#### **4.2.2.4 Ouvrages de gestion du lixiviat**

Le mode de gestion du lixiviat est adapté aux besoins du bioréacteur. Compte tenu que les besoins en eau du bioréacteur sont supérieurs à la quantité de lixiviat générée par les activités d'enfouissement (voir section 4.2.2.1), la totalité du lixiviat récupéré sera recirculée à l'intérieur de la masse de matières résiduelles.

Ainsi, le lixiviat collecté lors de l'exploitation du LET et recueilli dans les postes de pompage sera acheminé vers les réservoirs hors-sol de stockage temporaire du lixiviat proposés, du type « aquastores » ou équivalent (voir figure 4.2) situés à l'extrémité nord du futur bioréacteur. Le lixiviat sera entreposé temporairement dans ces réservoirs, le temps de permettre l'égalisation des débits recueillis.

Un poste de pompage sera construit afin de repomper le lixiviat accumulé dans les réservoirs et de le recirculer à l'intérieur de la masse de matières résiduelles et ce, selon les séquences d'application prévues. Une conduite de recirculation en PeHD permettra d'acheminer le lixiviat jusqu'aux ouvrages du réseau de recirculation.

Cependant, tant que les matières résiduelles n'auront pas atteint une hauteur de 6 m, le système de recirculation du lixiviat ne peut-être installé. Il est envisagé que durant cette période, le lixiviat accumulé temporairement dans les réservoirs hors-sol du stockage soit redistribué dans le bioréacteur actuellement en exploitation.



Dans l'éventualité peu probable où les apports supplémentaires de liquides permettraient d'atteindre la capacité au champ avant la fin de la période post-fermeture, un système de traitement des eaux de lixiviation sera implanté pour assurer un traitement complet avant rejet au cours d'eau, le tout conformément aux normes applicables.

### 4.3 SYSTÈME DE GESTION DU BIOGAZ

Une gestion efficace du biogaz est primordiale lors de l'exploitation du bioréacteur afin de minimiser les impacts sur l'environnement et les nuisances pour la population locale.

#### 4.3.1 Étude de dispersion atmosphérique

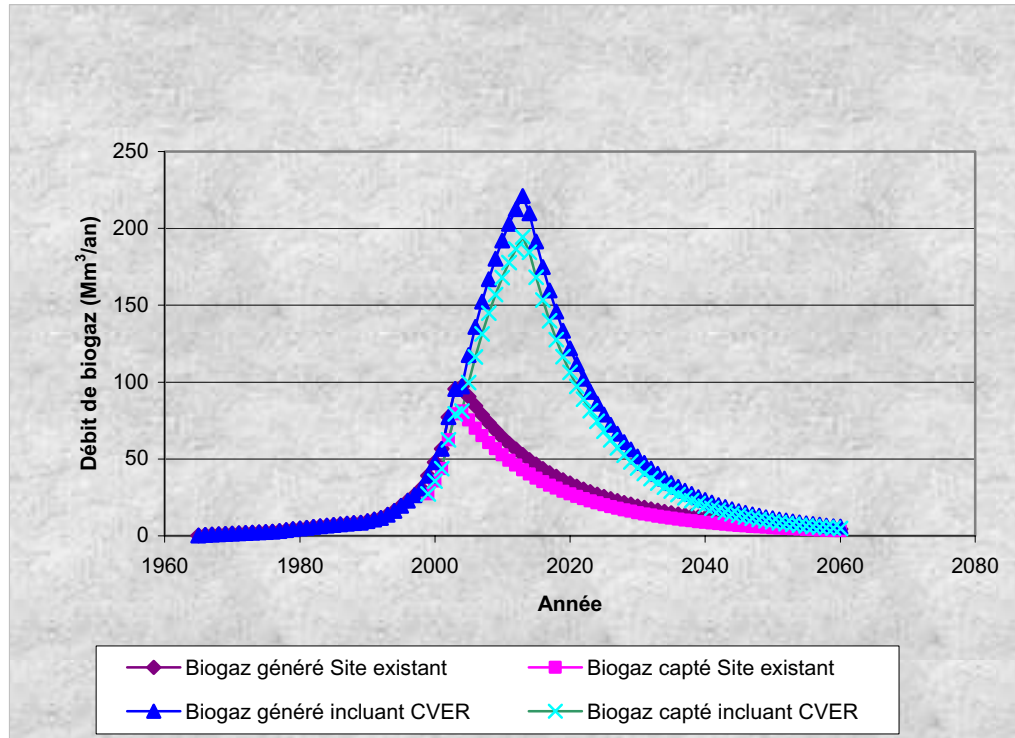
Afin d'évaluer l'impact de l'actuel et du futur LET de Sainte-Sophie sur la qualité de l'air environnant et orienter ainsi la conception des ouvrages de captage et de destruction du biogaz, une étude de dispersion atmosphérique a été réalisée par la firme André Simard et associés (ASA, décembre 2002) conformément aux exigences du ministère de l'Environnement

Cette étude avait pour objectifs d'évaluer la génération du biogaz en fonction du mode d'exploitation et du taux d'enfouissement. Elle visait également à déterminer le niveau maximal global d'émission de composés sulfurés réduits totaux (SRT) à l'atmosphère et de comparer les résultats obtenus au critère d'évaluation des impacts reliés au biogaz ainsi qu'aux critères de la qualité de l'air du MENV.

L'estimation de la production du biogaz est résumée à la figure 4.8. Le niveau de production de biogaz a été défini à l'aide du modèle LANDGEM (Landfill Air Emission Estimation Model) développé par l'U.S.E.P.A. (U.S. Environmental Protection Agency). Ce modèle, couramment utilisé dans l'industrie, est un modèle d'ordre 1 impliquant un taux de génération du biogaz décroissant dans le temps. En plus du taux d'enfouissement, deux intrants sont requis par ce modèle, soit la constante de décroissance de la génération du biogaz "k" (an-1) et la production totale de méthane par tonne de déchets "Lo". La génération de biogaz a été déterminée en considérant les quantités annuelles approximatives de matières résiduelles enfouies dans le LET et celles qui seront éliminées dans le futur LET proposé et des valeurs représentatives de "k" et de "Lo". À des fins d'évaluation du débit de méthane généré, la concentration de ce composé dans le biogaz généré a été fixée à 50% ce qui est typique d'un gaz produit par une dégradation anaérobie stable des déchets dans un site d'enfouissement.

Les résultats indiquent que la génération maximale de biogaz se produit en 2013 soit à la fermeture du LET, avec un débit de 221,45 Mm<sup>3</sup>/an. Le niveau maximal d'émissions de biogaz à l'atmosphère se produit également en 2013 avec un débit de 23,94 Mm<sup>3</sup>/an.

FIGURE 4.8 COURBE DE GÉNÉRATION ET DE CAPTAGE DU BIOGAZ DU CVER DE SAINTE-SOPHIE



### 4.3.2 Ouvrages de récupération et de gestion du biogaz

#### ➤ **Conduites de récupération du biogaz**

Tel qu'il a été mentionné précédemment, les conduites de distribution du lixiviat aménagées dans les tranchées horizontales serviront également à la récupération du biogaz. Ainsi, les conduites d'extraction seront installées à des intervalles verticaux de 6 m par rapport au fond d'enfouissement alors que leur espacement latéral sera de 20 m pour tous les niveaux, à l'exception de celles du niveau supérieur où l'espacement sera fixé à 15 m. Cette disposition permettra une collecte plus efficace du biogaz sous le recouvrement final.

Chaque niveau de conduites sera disposé en quinconce afin d'accroître le chevauchement des zones d'influence. Le réseau d'extraction du biogaz comprendra deux (2) parties, soit :

- des conduites d'amenée non perforées en PeHD de 150 mm de diamètre, depuis l'extérieur des cellules jusqu'à une distance de 15 m vers l'intérieur des matières;
- des conduites perforées en PeHD de 150 mm de diamètre à l'intérieur de la masse des matières résiduelles et ce, dans la partie supérieure de la tranchée servant à l'extraction du biogaz.

Chaque conduite sera munie d'une tête de puits pourvue d'un système de régulation du débit afin d'optimiser la pression de tirage et le débit de gaz. De même, chaque tête de puits sera munie de deux ports d'échantillonnage servant à déterminer la pression, le débit, la température et la composition du biogaz. Les figures 4.5 et 4.6 illustrent les configurations conceptuelles du réseau de récupération du biogaz alors que les détails des tranchées et des conduites de récupération proposées sont illustrées sur la figure 4.7.

#### ➤ **Système de collecteurs principaux**

Un système de collecteurs principaux sera aménagé afin d'acheminer le biogaz capté par les conduites de récupération en PeHD installées dans les matières résiduelles jusqu'aux installations de pompage et de traitement du biogaz. Toutes les conduites collectrices seront fabriquées en PeHD assurant ainsi une plus grande flexibilité et durabilité au système. Le diamètre de la tuyauterie sera sélectionné de façon à minimiser la vitesse du gaz et les pertes de charge.

La configuration des collecteurs principaux du biogaz permettra également la collecte du condensat produit à l'intérieur du réseau de captage du biogaz par l'aménagement de trappes à condensat répartis le long des collecteurs horizontaux. Les collecteurs

horizontaux seront localisés des côtés ouest, nord et est du bioréacteur avec des pentes de l'ordre de 1 % pour les segments dont la pente est dans la direction du déplacement du gaz et de l'ordre de 2 % pour ceux dont la pente est dans la direction opposée au déplacement du gaz. Le condensat sera dirigé de façon gravitaire vers les trappes à condensat ou directement vers le réseau de collecte du lixiviat. Le condensat récupéré sera alors pompé vers le système de recirculation du lixiviat puis retourné au système de collecte du lixiviat. L'emplacement proposé des trappes à condensat est illustré à la figure 4.5.

Les collecteurs périphériques principaux ainsi que les conduites de récupération aménagés dans les matières résiduelles seront équipés de vannes papillons permettant l'opération du réseau de collecte selon les séquences d'application du lixiviat.

➤ **Station de pompage et de traitement du biogaz**

La station de pompage et de traitement du biogaz est prévue à l'extrémité nord-ouest de l'aire d'exploitation du bioréacteur, telle que montrée à la figure 4.5. La conception des ouvrages sera réalisée en considérant le taux de génération du biogaz provenant des nouvelles cellules de confinement.

Le bâtiment des ventilateurs comprendra au moins deux (2) ventilateurs dont l'un d'entre eux est prévu à titre de rechange. Ainsi, l'aspiration du biogaz sera possible en tout temps. Chaque ventilateur aura une capacité suffisante pour rencontrer les besoins en aspiration.

Comme le débit du gaz généré augmentera jusqu'à la fermeture prévue du site d'enfouissement, la capacité de tirage et de destruction sera haussée, par l'ajout de ventilateurs et de torchères supplémentaires.

Comme les deux torchères déjà existante, la torchère supplémentaire proposée pour assurer la destruction du biogaz capté est une torchère à flamme invisible. Ce type de torchère est composé d'un brûleur à buses multiples et de volets d'admission d'air installés à la base d'une chambre de combustion cylindrique verticale dont les parois sont recouvertes d'un matériau réfractaire. La chambre de combustion est munie d'une sonde thermique mesurant la température de combustion, d'un détecteur de flamme et d'une prise permettant l'échantillonnage des gaz de combustion. La torchère sera conçue de manière à atteindre une efficacité de destruction de 98 % et plus des composés organiques volatils autres que le méthane et de permettre, tel qu'il est prescrit

dans l'article 27 du projet de règlement, un temps de rétention minimum de 0,3 seconde à une température minimale de 760°C.

Il est à noter que le présent projet prévoit la destruction temporaire des biogaz. À ce titre, la possibilité de valoriser ceux-ci fait partie des priorités d'Intersan inc. (voir section 4.6).

#### **4.4 RECOUVREMENT FINAL IMPERMÉABLE**

Le projet de *Règlement sur l'élimination des matières résiduelles* impose la mise en place d'un recouvrement final dès que les conditions climatiques le permettent lorsque le niveau final des matières résiduelles est atteint. La fermeture du site doit donc s'effectuer de façon progressive pendant l'exploitation du LET. La mise en place du recouvrement final imperméable permet de réduire considérablement l'infiltration des eaux météoriques et, par conséquent, de limiter la production de lixiviat au niveau des secteurs où l'enfouissement est complété.

Deux types de recouvrement final imperméable sont généralement utilisés pour les LET, le premier sert pour le recouvrement des talus périphérique qui ont généralement une pente de 30 % tandis que le second est utilisé sur le toit du site où les pentes se situent à 2 %, assurant ainsi la drainage des eaux de précipitation vers les fossés périphériques ceinturant le bioréacteur.

Le recouvrement final proposé pour les talus périphériques et le toit du LET de Sainte-Sophie est illustré à la figure 4.9. Il est composé, du haut vers le bas, des éléments suivants :

- Un couvert de végétation herbacée ;
- Une couche de terre végétale d'une épaisseur minimale de 150 mm favorable à la croissance de la végétation ;
- Un géotextile de séparation uniquement sur les talus périphériques;
- Une couche de matériau de remblai d'une épaisseur minimale de 450 mm pour permettre le drainage des eaux et assurer la protection du revêtement imperméable sous-jacent ;
- Un revêtement imperméable constitué d'une géomembrane en PeHD ou PeBD de 1,0 mm d'épaisseur texturée pour les talus périphériques et lisse pour le toit ;

- Une couche de captage du biogaz et d'assise du revêtement imperméable constituée de sable de drainage de 300 mm d'épaisseur et ayant une perméabilité minimale de  $1 \times 10^{-3}$  cm/s.

Par ailleurs, pour des raisons esthétiques, des paliers seront aménagés sur les talus nord et sud du bioréacteur. Il faut également préciser que ces paliers, d'une largeur de 4 mètres, favoriseront également

la stabilité des talus. Deux (2) paliers seront aménagés dans le talus nord et se prolongeront de 100 à 200 m sur les talus est et ouest alors qu'un palier sera érigé dans le talus sud et se prolongera de 200 m sur le talus ouest exclusivement. Les paliers seront comblés de terre végétale et des arbustes seront plantés sur la surface obtenue. Le toit final sera quant à luiensemencé avec des graminées.

La figure 4.10 montre le profil final proposé des matières résiduelles préalablement à la mise en place du recouvrement final. Par rapport au terrain naturel, le LET montrera une surélévation variant d'environ 19,8 m au sud à environ 23,2 m au nord. À partir de la quatrième année d'exploitation, le recouvrement final sera installé de façon récurrente environ à tous les deux ans sur l'ensemble des superficies complétées au moment des travaux.

#### **4.5 DRAINAGE DES EAUX SUPERFICIELLES**

Afin d'éviter que les eaux de surface ne viennent en contact avec les matières résiduelles et deviennent ainsi contaminées, des ouvrages pour contrôler ces eaux seront mis en place, tel que stipulé au projet de *Règlement sur l'élimination des matières résiduelles*.

Ainsi, les eaux de précipitation et de ruissellement seront acheminées vers des fossés de drainage qui ceintureront le site de façon permanente. Du côté nord du bioréacteur, le long de la 1<sup>ère</sup> Rue, une conduite de drainage souterraine sera plutôt mise en place. En effet, compte tenu que la majeure partie des eaux de surface s'écoulent dans cette direction, l'aménagement d'un fossé de grande capacité aurait été requis. De la même façon, au cours de l'exploitation, les eaux superficielles se trouvant au fond d'une phase d'exploitation n'ayant pas encore reçue de matières résiduelles pourraient être pompées et rejetées dans les fossés de drainage périphériques. Dans un tel cas dès que des matières résiduelles seront déposées dans cette phase d'exploitation, les eaux recueillies seront confinées à l'intérieur de la phase en exploitation et récupérées par le système de captage du lixiviat.

Une fois les cellules remplies à pleine capacité, celles-ci seront recouvertes d'un matériau imperméable avec des pentes de 2 % et de 30 % pour le couvert et les talus périphériques respectivement. Les eaux superficielles seront ainsi drainées vers les fossés périphériques pour ensuite se diriger vers un bassin de sédimentation possédant le volume nécessaire pour obtenir le temps de rétention requis à la décantation des particules en suspension. Le bassin sera sous forme de fossé élargi avec digue de retenue munie d'un déversoir qui rejettera les eaux vers le milieu récepteur (voir figure 4.10).

#### **4.6 VALORISATION DU BIOGAZ**

Waste Management exploite à l'heure actuelle des systèmes de valorisation énergétique du biogaz dans 21 états américains. Le biogaz produit par Waste Management est utilisé par d'importantes compagnies de transport, de produits chimiques ou de production d'électricité. La valorisation se fait en utilisant deux procédés. Le premier procédé consiste à produire de l'électricité à l'aide du biogaz. Le biogaz est alors comprimé, séché et filtré avant d'être envoyé dans des turbines ou moteurs afin de produire l'électricité. Le second procédé consiste à utiliser directement le biogaz afin d'alimenter des bouilloires ou fournaies. Dans ce dernier cas, les entreprises qui utilisent du biogaz comme combustible doivent modifier leurs installations et leurs opérations.



Au total, 70 sites d'enfouissement appartenant à Waste Management aux États-Unis revalorisent le biogaz. De ces 70 sites, 42 produisent de l'électricité et fournissent une puissance totale de l'ordre de 188 MW. Aux 28 autres sites, Waste Management valorise les biogaz en combustible pour le fonctionnement de divers équipements.

La valorisation du biogaz produit par le bioréacteur est envisagé par Intersan inc. au site de Sainte-Sophie. Des études techniques et économiques devront cependant être réalisées afin de vérifier le potentiel énergétique du biogaz produit et récupéré au site de Sainte-Sophie et de s'assurer de la viabilité économique d'un tel projet.

---

## PARTIE 5 – Travaux d'aménagement et de construction du bioréacteur

## **5. Travaux d'aménagement et de construction du bioréacteur**

### **5.1 GESTION DES SOLS**

Il sera nécessaire d'excaver environ 2 013 300 m<sup>3</sup> de sable et 893 900 m<sup>3</sup> d'argile pour l'aménagement du LET. Autant les matériaux sablonneux qu'argileux excavés pourront être réutilisés pour le remblai de 4 m à mettre en place de la zone tampon alors que seuls les matériaux sablonneux pourront être utilisés comme recouvrement journalier lors de l'exploitation.

Les matériaux excavés seront entreposés temporairement à l'endroit de la future aire d'exploitation du bioréacteur. L'emplacement exact des aires d'entreposage temporaire des matériaux sera déterminé ultérieurement de façon à optimiser les opérations.

Un volume d'environ 2 231 400 m<sup>3</sup> de matériaux sera nécessaire pour le recouvrement journalier en considérant que leur présence correspond à 20 % du volume total disponible pour l'enfouissement. Ainsi, ces matériaux proviendront en majeure partie de la propriété d'Intersan inc. L'opportunité d'utiliser des matériaux alternatifs tels que des membranes ou des mélanges de pâte de résidus de ciment sera également évaluée.

Par ailleurs, en ce qui à trait aux matériaux argileux, un volume estimé à 200 000 m<sup>3</sup> sera nécessaire pour la mise en place du recouvrement final du bioréacteur actuellement en exploitation.

En ce qui concerne le système d'imperméabilisation, 268 288 m<sup>3</sup> de pierre nette (couche de drainage) seront requis. Des zones d'entreposage pour les matériaux d'emprunt seront aménagées sur le site. Il y aura également une zone vouée à l'accumulation des divers rebuts (gros blocs) pouvant se trouver dans le matériel excavé.

### **5.2 ARPENTAGE, ALIGNEMENT ET PROFIL**

Pour s'assurer de la conformité des ouvrages construits, des travaux d'arpentage seront réalisés durant toute la période de construction. Ces travaux incluront le contrôle de chaque longueur de conduite et de la hauteur des bermes de même que la vérification de certains points d'alignement et de niveaux. Les bornes de terrain seront identifiées et protégées. Celles qui seront affectées par les travaux devront être relocalisées.

### 5.3 ROUTES ET CHEMINS D'ACCÈS

Comme pour l'actuel LET, l'agrandissement sera accessible par la 1<sup>ère</sup> Rue. Le chemin d'accès mènera aux chemins périphériques ceinturant le bioréacteur, tel que montré à la figure 2.1. Les chemins bornant le bioréacteur au nord, à l'ouest et au sud posséderont une largeur de 10 m afin de permettre aux camions de circuler en toute sécurité sur le site. Le chemin sis à l'est du bioréacteur servira de chemin de service pour la réalisation des opérations d'entretien, de nettoyage et de suivi environnemental. Dédié à une circulation périodique, la largeur de ce chemin de service sera limitée à 5 m. Les chemins d'accès en périphérie du L.E.T seront aménagés dans la zone tampon et ce, sur le remblai de 4 m mis en place au pourtour du site.

Enfin, des chemins de service temporaires seront aménagés périodiquement pour permettre l'accès aux camions à l'intérieur du LET jusqu'au front d'enfouissement. Ces chemins circuleront principalement au fond de l'excavation de façon à atteindre le front d'enfouissement en exploitation.

L'aménagement de ces chemins comprend, sans toutefois s'y limiter, les travaux de déboisement et d'essouchement, les travaux de terrassement (déblais et remblais), la mise en forme et la compaction et la construction de la fondation en matériaux granulaires, de la surface de roulement, des drains et des fossés.

### 5.4 BÂTIMENTS, BALANCE ET POSTE DE CONTRÔLE

Tel que prévu au projet de *Règlement sur l'élimination des matières résiduelles*, un poste de pesée est actuellement présent à l'entrée du LET de Sainte-Sophie. Celui-ci est constitué de deux balances et du poste de contrôle où un préposé qualifié gère l'accès des différents transporteurs au LET de Sainte-Sophie.

Dans le projet d'implantation du CVER à Sainte-Sophie, le poste de pesée devra être déplacé un peu plus à l'ouest sur le chemin d'accès qui mènera au bioréacteur. Le bâtiment actuellement situé à l'entrée du site du côté ouest du chemin d'accès abrite le garage et l'aire administrative. Dans le projet d'aménagement du CVER, il est proposé de construire un nouveau bâtiment administratif à l'entrée du site du côté est du chemin d'accès et d'utiliser les bureaux à l'intérieur du garage existant pour loger le personnel attribué à la gestion des opérations du CVER de Sainte-Sophie. Un atelier de peinture se trouve aussi actuellement sur le site, lequel restera en opération.

## **5.5 AUTRES MESURES D'INGÉNIERIE**

Différentes mesures d'ingénierie seront également appliquées à l'aménagement du LET afin, par exemple, d'assurer la stabilité des ouvrages et de limiter l'infiltration d'eau. Ces mesures additionnelles sont énumérées ci-dessous :

- Les pentes des différents ouvrages sont conçues pour en assurer la stabilité à court, moyen et long termes en fonction des contraintes géotechniques présentes. Des pentes de 30 % sont retenues pour les talus périphériques ainsi que pour le front d'enfouissement.
- Afin de réduire le contact entre les matières résiduelles et les eaux de surface non contaminées (précipitations, ruissellement), divers aménagements temporaires et permanents sont prévus :
  - fossés de drainage périphérique ;
  - recouvrements intermédiaires, journaliers et finaux ;
  - pompage et rejet dans les fossés de drainage périphériques des eaux de ruissellement se trouvant au fond d'une phase d'exploitation mais n'ayant pas été en contact avec des matières résiduelles ; les eaux détournées en surface par les fossés périphériques seront ensuite acheminées vers le bassin de sédimentation puis vers le réseau hydrographique naturel.
- Afin d'assurer à l'assise la solidité nécessaire au support de l'ouvrage à exécuter et d'éviter toute présence d'eau pouvant nuire à la compaction, le fond des tranchées et de toute autre excavation seront maintenus à sec durant les travaux;
- Les talus et le toit final serontensemencés afin de favoriser le développement rapide de la végétation et de réduire les risques d'érosion.

Il faudra s'assurer, après la pose de la semence et/ou du gazon en plaques, que l'arrosage des surfaces engazonnées sera effectué jusqu'à reprise complète du gazon afin d'en assurer la survie et le développement normal.

## **5.6 CALENDRIER DE RÉALISATION**

Le projet du LET de Sainte-Sophie s'inscrit dans un échéancier très serré puisque, tel que mentionné précédemment, le LET actuellement en exploitation par Intersan inc. atteindra sa pleine capacité au cours de l'automne 2003. Le LET doit ainsi être construit à l'été 2003 pour être mis en opération au cours de l'automne.

La figure 5.1 représente un échéancier réaliste par trimestre de la construction et l'exploitation du bioréacteur.

Ainsi, chaque phase nécessite environ quatre (4) mois de construction. L'exploitation de chaque phase varie entre 3,5 et 4,5 années. La séquence d'ouverture des phases tient compte des besoins pour l'aménagement des tranchées pour la recirculation du lixiviat. La fermeture de chaque phase est effectuée dès qu'il est possible de mettre en place le recouvrement imperméable.

## **5.7 ASSURANCE ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ**

Un programme complet d'assurance-qualité sera développé en parallèle avec les plans et devis du projet afin de garantir la conformité des matériaux utilisés et des travaux réalisés. Ce programme d'assurance-qualité sera réalisé par une tierce partie indépendante de l'entrepreneur, qui exerce également son propre contrôle de qualité. Le programme d'assurance-qualité englobe les deux volets suivants :

- **Assurance-qualité** : Ce volet regroupe l'ensemble des actions et moyens pris pour assurer la conformité des méthodes de construction et des matériaux avec les spécifications du projet. Ce programme, réalisé par le consultant en assurance-qualité, vise également à s'assurer que le contrôle de la qualité est implanté et fonctionne de façon effective.
- **Contrôle de la qualité** : Ce programme d'activités vise, par des inspections et des essais, à s'assurer que les travaux de l'entrepreneur et les produits des manufacturiers sont conformes aux spécifications du projet. Ces essais sont réalisés par l'entrepreneur sous la supervision du responsable de l'assurance qualité du projet.

La réalisation du programme d'assurance-qualité implique une collaboration étroite entre les intervenants suivants au dossier:

- le contrôleur : le professionnel indépendant qui a le mandat de mettre en œuvre le programme d'assurance qualité pour la surveillance des travaux;
- le laboratoire : le ou les laboratoires approuvés par le contrôleur pour la réalisation de tous les essais in-situ ou en laboratoire (matériaux synthétiques et granulaires). Ce laboratoire est indépendant de l'entrepreneur et de ses sous-traitants ;
- l'entrepreneur : l'entrepreneur mandaté pour la construction des infrastructures de gestion des matières résiduelles est responsable en ce qui concerne les exigences de tous les documents contractuels et même pour la partie des travaux réalisée par l'un ou l'autre de ses sous-traitants. L'entrepreneur prend à sa charge la garantie des travaux exécutés par ses sous-traitants. Dans le cadre de son mandat, il est responsable de tous les travaux effectués ainsi que de tous les contrôles de qualité prévus au devis.

**Étude de conception technique**

---

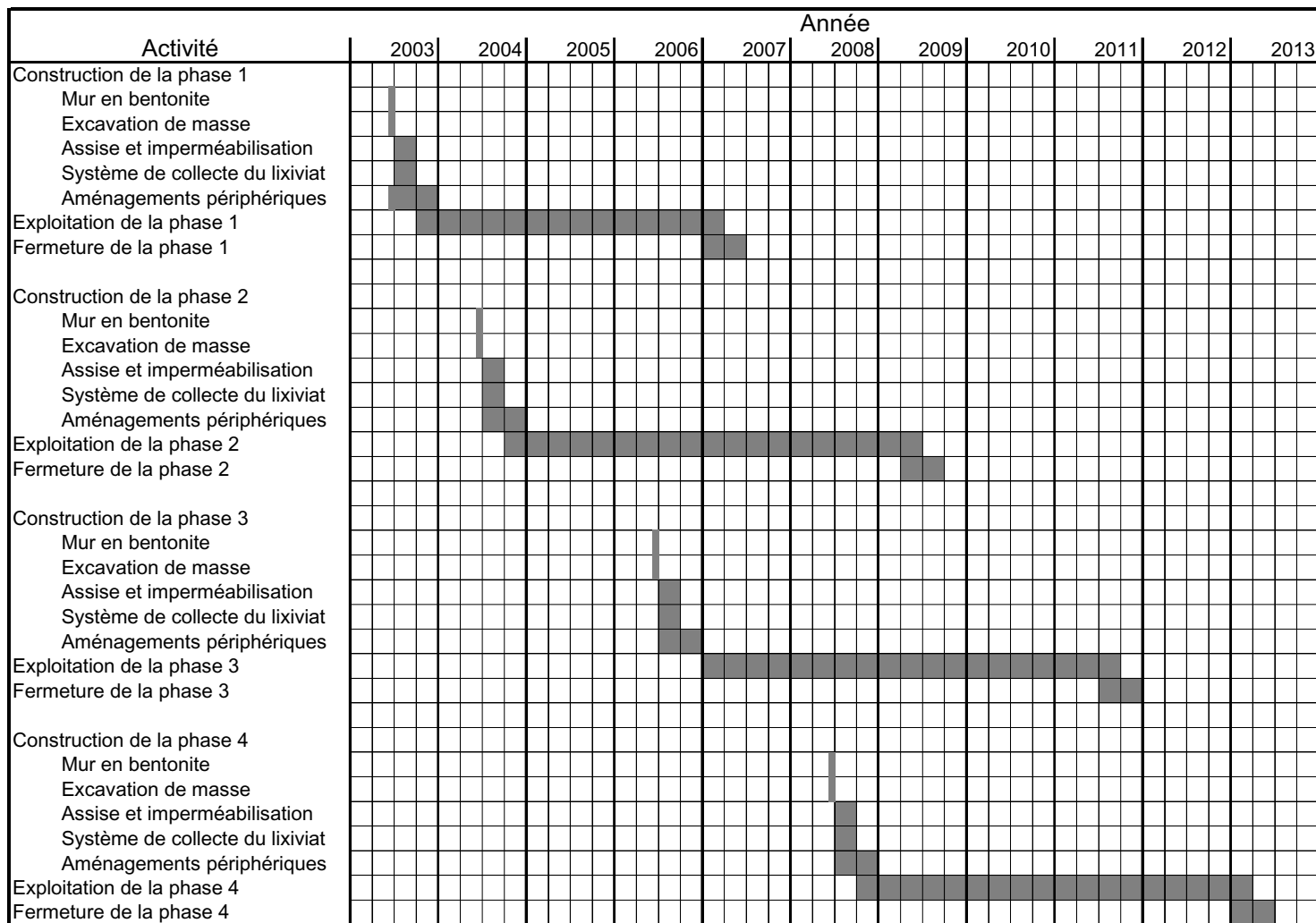
- le manufacturier : toute personne physique, société ou compagnie qui fournit les produits manufacturés nécessaires à la réalisation des travaux.

De façon sommaire, le plan d'assurance-qualité traite des éléments suivants :

- les rôles et tâches des divers intervenants;
- les modalités requises pour la documentation des diverses activités incluant les plans « tel que construit » et le rapport de certification final;
- la documentation à être fournie par le manufacturier et l'entrepreneur relativement au contrôle de qualité;
- les procédures de vérification de la conformité des matériaux incluant le prélèvement des échantillons et l'interprétation des résultats;
- les méthodes de déploiement et d'installation des divers matériaux;
- les procédures de réparation et d'acceptation.

Un programme précis d'assurance-qualité sera développé lors de la préparation des plans et devis pour la construction du LET. À titre indicatif, une copie du devis d'assurance qualité développé par la firme d'ingénierie André Simard et associés spécifiquement pour l'installation des composantes géosynthétiques d'un LET est jointe à l'annexe H.

FIGURE 5.1 ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION





---

## PARTIE 6 – Modalités opérationnelles du bioréacteur

## **6. Modalités opérationnelles du bioréacteur**

Le CVER de Sainte-Sophie et plus spécifiquement l'agrandissement du LET, sera exploité conformément aux articles 30 à 62 du projet de Règlement. Ces articles couvrent principalement le mode de disposition des matières résiduelles et le recouvrement final. Des mesures de contrôle et de suivi relatives à la gestion du lixiviat, des eaux souterraines et du biogaz y sont aussi énoncées. Ces mesures sont traitées au chapitre 7 du présent rapport. Sont néanmoins présentés dans cette section, les procédures de contrôle et d'inspection des matières résiduelles, une description des opérations d'enfouissement et des mesures d'entretien préventif des composantes du bioréacteur, une liste des équipements lourds et les horaires d'exploitation.

### **6.1 CONTRÔLE ET INSPECTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES REÇUES**

L'exploitant d'un LET doit effectuer un contrôle strict des matières résiduelles acheminées vers son site. Pour permettre ce contrôle, le LET de Sainte-Sophie sera doté d'une ou plusieurs balances à l'entrée, conformément à la future réglementation, permettant ainsi de contrôler en permanence l'accès au site pour les divers usagers et de valider la provenance et la nature des résidus transportés. Les résidus non conformes ne seront pas admis au LET.

Un registre complet des matières résiduelles éliminées au LET sera maintenu, consignat l'ensemble des informations suivantes :

- le nom du transporteur ;
- la nature des matières résiduelles ;
- les résultats des tests sur la siccité et sur la mesure du liquide libre s'il s'agit de boues et le résultat du test sur la mesure du liquide libre s'il s'agit d'une matière résiduelle susceptible de contenir un liquide libre ;
- la provenance des matières résiduelles, en incluant le nom du producteur s'il s'agit de matières résiduelles industrielles ;
- la quantité de matières résiduelles, exprimée en poids ;
- la date et l'heure de leur admission.

Les registres d'exploitation annuels seront conservés au LET pendant son exploitation. Après la fermeture du site, ils seront conservés par l'exploitant pour une période de cinq ans à compter de la date de la dernière inscription.

Tous les camions qui déversent des matières résiduelles seront inspectés visuellement par l'opérateur du compacteur au front de déchargement. Si des matières résiduelles inacceptables sont identifiées, Intersan inc., lorsque requis, s'assurera de les faire retirer du site par la compagnie en cause. Dans le doute, elle pourra demander des expertises plus poussées afin de vérifier la nature exacte des matières résiduelles problématiques. Dans tous les cas, Intersan inc. documentera l'événement afin de prendre les procédures nécessaires envers les responsables. L'opérateur du compacteur sera clairement informé des matières résiduelles acceptables au LET et dans le doute, il devra faire appel à la compétence d'un responsable identifié par Intersan inc. Toute matière suspecte sera ainsi inspectée.

## **6.2 OPÉRATIONS D'ENFOUISSEMENT**

Les camions admis au LET seront dirigés vers le front journalier de déchargement de la phase en exploitation par l'entremise d'une signalisation adéquate. Pour permettre l'accès vers le front d'enfouissement, des chemins temporaires seront aménagés et relocalisés périodiquement de façon à maintenir sécuritaire la circulation des camions sur le site.

Les matières résiduelles seront déchargées contre le talus formé par les matières résiduelles reçues la journée antérieure. La première rangée servira de guide pour la mise en place des matières résiduelles des autres rangées. Dans chaque rangée, l'exploitation quotidienne se fera de façon à avoir une longueur minimale nécessaire pour contrôler les opérations, mais tout de même suffisante pour accommoder le déchargement des camions et l'opération de la machinerie.

Au niveau des phases d'exploitation, les opérations d'enfouissement s'effectueront en progressant du nord vers le sud de façon à optimiser la dissimulation des activités pour les personnes résidant sur les 1<sup>ère</sup> et 2<sup>e</sup> Rues. L'exploitation favorisera le plus possible l'élimination des matières résiduelles en surélévation en progressant vers le profil final du LET de façon à permettre une mise en place progressive du recouvrement final. Afin de minimiser la production de lixiviat, un profil d'enfouissement favorisant le ruissellement des eaux au niveau du recouvrement journalier vers la périphérie du LET devra être adopté.

L'exploitation d'une phase s'effectuera initialement (1<sup>ère</sup> couche) en superficie afin de mettre le plus rapidement possible une couche de matières résiduelles sur l'intégralité de la surface ouverte, favorisant ainsi l'absorption, l'évaporation et le ruissellement des

eaux météoriques et une diminution de la production de lixiviat. Par la suite, l'exploitation de la phase s'effectuera en surélévation.

Pour éviter d'endommager le système d'imperméabilisation, la première couche de matières résiduelles, étendue sur une épaisseur d'environ 3 m, ne sera pas compactée.

Pour les couches subséquentes, les matières résiduelles seront déposées au front de décharge, étendues en couches de l'ordre de 50 cm d'épaisseur et compactées avec un compacteur à déchets. Un minimum de quatre à six passes devra être effectué par le compacteur afin d'obtenir une densité moyenne en place d'environ 750 kg/m<sup>3</sup>. Les pentes au front de décharge seront maintenues à un maximum de 30 %.

Un recouvrement journalier des matières résiduelles sera effectué conformément à la réglementation en vigueur afin de limiter le dégagement d'odeurs, la propagation des incendies, la prolifération d'animaux ou d'insectes et l'envol d'éléments légers. Ce recouvrement journalier sera constitué de 20 cm d'un matériau granulaire ou d'un recouvrement journalier alternatif accepté par le ministère.

Des matériaux sélectionnés provenant de l'excavation progressive du LET seront mis en réserve et utilisés pour le recouvrement journalier des matières résiduelles. Ce matériau devra posséder une conductivité hydraulique supérieure à 10<sup>-4</sup> cm/s et moins de 20 % en poids de particules d'un diamètre inférieur à 0,08 mm.

### **6.3 ENTRETIEN PRÉVENTIF DES COMPOSANTES DU BIORÉACTEUR**

L'aménagement d'un LET implique l'installation de systèmes d'imperméabilisation, de collecte et de gestion des eaux de lixiviation et de captage et de gestion des biogaz. Ces systèmes comportent plusieurs composantes (postes de pompage, drains, conduites de collecte et de refoulement, conduites de recirculation du lixiviat et de récupération du biogaz, soufflantes d'aspiration, etc.) qui doivent demeurer en bon état de fonctionnement, et ce, durant toute la vie du LET. Dans le but d'assurer l'intégrité des installations, de prévenir tout dommage et de garantir la protection de l'environnement, il est prévu de procéder à l'inspection périodique de toutes les composantes associées à la construction et à l'exploitation du LET.

Annuellement, toutes les conduites de lixiviat installées à l'extérieur de l'aire d'enfouissement du LET seront soumises à un essai d'étanchéité conformément à la réglementation et aux recommandations du fabricant. De plus, les systèmes suivants seront également soumis à des contrôles, travaux d'entretien et nettoyages périodiques :

**Étude de conception technique**

---

- le système de collecte du lixiviat du LET (drains perforés, collecteurs) ;
- les postes de pompage du LET et le poste de pompage pour la recirculation du lixiviat ;
  
- le système de recirculation du lixiviat;
- le réseau de collecte et de récupération du biogaz incluant, entre autres, les puits de condensat, les soufflantes et la torchère ;
- les puits d'observation pour les eaux souterraines et le biogaz.

#### **6.4 ÉQUIPEMENTS LOURDS**

Il convient de préciser que, comme c'est le cas présentement, tous les équipements opérationnels nécessaires à l'exploitation du LET respecteront la réglementation québécoise. Pour l'enfouissement des matières résiduelles, Intersan inc. dispose actuellement de deux (2) compacteurs à déchets pour l'épandage et la compaction des matières résiduelles, de deux (2) bouteurs (D-4 et D-9), d'un (1) volvo, d'une (1) pelle mécanique et d'un (1) camion pour le transport du sable.

La compaction des matières résiduelles sera effectuée à l'aide des compacteurs pour enfouissement sanitaire de façon à atteindre une masse volumique de 750 kg/m<sup>3</sup> ou plus. Le compacteur pourra être muni d'un godet tous travaux (4 dans 1) avec une grille pare-papier lui permettant d'être autonome et d'effectuer les travaux d'enfouissement après que le matériel de recouvrement ait été transporté dans l'aire d'exploitation proprement dite. Le recouvrement journalier des matières résiduelles sera effectué à l'aide du bouteur, mieux adapté à ces travaux.

De plus, divers types de machinerie seront utilisés périodiquement pour la réalisation de tâches complémentaires aux activités d'enfouissement. Ces machineries effectueront des travaux tels que :

- le transport du matériel de recouvrement journalier (camions) ;
- la réfection des chemins et fossés (niveleuse, pelle, etc.) ;
- l'entretien des chemins d'accès.

Intersan inc. dispose également de machinerie de remplacement en cas de bris pour assurer la réalisation des opérations d'enfouissement conformément aux exigences. Ces équipements sont constitués de deux (2) compacteurs, un bouteur (D-8), deux (2) pelles mécaniques, un (1) volvo et un (1) chargeur sur roues. Un entretien préventif de la machinerie sera imposé. Si un bris majeur d'un des compacteurs perturbe

éventuellement les opérations, la méthodologie d'enfouissement sera adaptée de façon à maintenir une compaction adéquate des matières résiduelles.

## **6.5 HORAIRES D'EXPLOITATION**

Pour le moment, il est prévu utiliser les mêmes heures d'ouverture qu'à l'actuel LET de Sainte-Sophie, soit du lundi au vendredi, de 6 h 00 à 20 h30. Celles-ci seront clairement indiquées sur une affiche située à l'entrée du site.

L'accès au LET se fera par la 1<sup>ère</sup> Rue qui mènera les transporteurs vers le poste de pesée à l'entrée du chemin d'accès au LET. Le préposé à la balance aura la responsabilité de contrôler l'accès au site aux seules personnes autorisées et de veiller à ce que seuls les transporteurs en provenance du territoire des municipalités et MRC clientes soient reçus.

---

## PARTIE 7 – Programme de surveillance et de suivi environnementale

## 7. Programme de surveillance et de suivi environnemental

Le programme de surveillance et de suivi environnemental élaboré pour le LET de Ste-Sophie a été développé en fonction des exigences du projet de *Règlement sur l'élimination des matières résiduelles* mais en tenant compte également des récentes modifications proposées obtenues du Service de la gestion des matières résiduelles de la Direction des politiques du secteur municipal du MENV.

### 7.1 GÉNÉRALITÉS

La mise en place d'un programme de surveillance et de suivi environnemental permettra de confirmer l'intégrité des ouvrages d'imperméabilisation et de captage du lixiviat et du biogaz ainsi que le respect des normes réglementaires relatives à la qualité des eaux et de l'air. Dans le cas du LET de Ste-Sophie, le programme touchera les aspects suivants :

- les eaux souterraines ;
- les eaux de surface ;
- les biogaz.

Les eaux de lixiviation seront totalement recirculées dans le bioréacteur, tel que décrit au chapitre 3.3 précédent. Il n'y aura donc pas de rejet au milieu environnant.

### 7.2 DURÉE D'APPLICATION

Un premier échantillonnage des puits d'observation sera effectué avant le début de l'exploitation du LET afin d'établir le bruit de fond des eaux souterraines tandis que le programme de surveillance et de suivi environnemental sera amorcé de façon systématique dès le début de l'exploitation du LET.

Le programme sera appliqué au cours de la période d'exploitation du LET et sur une période minimale de trente (30) ans après sa fermeture. Toutefois, conformément à la réglementation future, la période de suivi post-fermeture pourra être inférieure si, pendant une période de suivi d'au moins cinq ans, les conditions suivantes sont respectées :

1. L'analyse des échantillons de lixiviat prélevés avant traitement démontre que les concentrations des paramètres analysés sont inférieures aux critères de rejet au milieu naturel ;



2. L'analyse des échantillons d'eaux souterraines démontre que les concentrations des paramètres sont inférieurs aux exigences du MENV ;
3. Les mesures effectuées dans la masse de matières résiduelles par l'intermédiaire du réseau de captage indiquent que les concentrations de méthane sont inférieures à 1,25% par volume.

### **7.3 MÉTHODES DE PRÉLÈVEMENT ET ANALYSES**

Tous les échantillons d'eau seront prélevés conformément aux lignes directrices de la version la plus récente du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale* publié par le MENV. Dans le cas des eaux souterraines, 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 seront filtrés ni lors de leur prélèvement, ni préalablement à leur analyse en laboratoire. Les analyses seront réalisées par un laboratoire accrédité par le ministère de l'Environnement, en vertu de l'article 118.6 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*.

Tel que spécifié dans le projet de *Règlement sur l'élimination des matières résiduelles*, tous les rapports d'analyses produits par le laboratoire seront conservés durant une période minimale de cinq ans à compter de sa date de production.

### **7.4 TRANSMISSION DES RÉSULTATS AU MENV**

Les résultats et mesures effectués dans le cadre du programme de surveillance environnementale seront transmis au ministère dans les trente jours suivants l'obtention des résultats. Les résultats seront accompagnés d'un rapport décrivant la méthodologie d'échantillonnage (points, localisation, instruments, laboratoire) et attestant que les prélèvements ont été effectués en conformité avec les règles de l'art applicables.

Dans le cas où un dépassement des valeurs limites prescrites seraient observés, le ministère en sera informé dans les quinze jours suivant la prise de connaissance des mesures ou résultats en

cause. Les mesures correctrices prises ou envisagées seront alors décrites au rapport du programme de surveillance environnementale.

## 7.5 EAUX SOUTERRAINES

Le programme de surveillance des eaux souterraines a été développé en considérant les modifications proposées pour la version légale du *Règlement sur l'élimination des matières résiduelles* telles qu'obtenues du Service de la gestion des matières résiduelles du MENV.

Pour permettre le suivi des eaux souterraines, un minimum de dix (10) puits d'observation sera maintenu en opération dans le cadre du programme de surveillance environnementale, soit :

- un (1) puits d'observation à l'amont hydraulique du LET;
- Neuf (9) puits d'observation à l'aval hydraulique de l'aire d'enfouissement ;

La localisation des puits d'observation pour l'aire d'enfouissement sera adaptée en fonction de la direction de l'écoulement de la nappe de surface telle que définie dans l'étude hydrogéologiques (Golder Associés, 2002). La localisation préliminaire proposée pour les puits d'observation est montré à la figure 7.1 en fonction de la piézométrie du site. La figure 7.2 présente le détail de construction pour les puits d'observation des eaux souterraines.

Tous les puits d'observation seront aménagés dans la nappe libre de surface se retrouvant dans le dépôt perméable de sable fin sus-jacent à l'argile silteuse. Les puits localisés entre le site existant et l'agrandissement proposé seront installés à l'intérieur du mur en bentonite. Tous les autres puits seront situés à l'extérieur du mur étanche.

La fréquence d'échantillonnage des puits d'observation sera de trois fois par année, soit au printemps (mi-avril), à l'été (mi-juillet) et à l'automne (mi-octobre). Un premier échantillonnage sera effectué préalablement à l'exploitation du LET afin d'établir la qualité initiale des eaux souterraines.

Le tableau 7.1 indique les paramètres qui seront analysés lors de chacune des campagnes d'échantillonnage dans les puits d'observation aménagés dans la nappe libre de surface. Au printemps et à l'automne, l'analyse des eaux souterraines ne portera que sur les paramètres indicateurs retenus par le MENV, soit la conductivité électrique, les composés phénoliques (indice phénols), la demande biochimique en oxygène ( $DBO_5$ ), la demande chimique en oxygène (DCO) et le fer (Fe).

Après une période de suivi minimale de deux années complètes, l'analyse des échantillons prélevés pourra exclure les paramètres dont la concentration mesurée dans le lixiviat avant traitement s'il y a lieu, a toujours été inférieure aux valeurs limites prescrites pour règlement; cette réduction du nombre d'analyses vaut tant et aussi longtemps que les analyses annuelles du lixiviat avant traitement démontrent que cette exigence est satisfaite.

Par contre, dès que l'analyse d'un paramètre montrera une fluctuation significative ou un dépassement d'une valeur limite, tous les échantillons prélevés par la suite dans le puits d'observation en cause feront l'objet d'une analyse complète jusqu'à ce que la situation soit corrigée.

Lors des campagnes d'échantillonnage, le niveau piézométrique sera mesuré à l'intérieur de chacun des puits d'observation dans le cadre du programme de surveillance.

**Tableau 7.1 : Programme de surveillance des eaux souterraines**

Paramètres	Exigences <sup>1</sup>	Unité	CAMPAGNE D'ÉCHANTILLONNAGE	
			Printemps Automne	Été
<b>Paramètres eaux souterraines (art. 49)<sup>1</sup></b>				
Azote ammoniacal (exprimé en N)	1,5	mg/L		X
Benzène	0,005	mg/L		X
Bore (B)	5	mg/L		X
Cadmium (Cd)	0,005	mg/L		X
Chlorures (exprimé en Cl <sup>-</sup> )	250	mg/L		X
Chrome (Cr)	0,05	mg/L		X
Coliformes fécaux	0	ufc/100 ml		X
Cyanures totaux (exprimé en CN <sup>-</sup> )	0,2	mg/L		X
Éthylbenzène	0,0024	mg/L		X
Manganèse (Mn)	0,05	mg/L		X
Mercuré (Hg)	0,001	mg/L		X
Nickel (Ni)	0,02	mg/L		X
Nitrates + Nitrites (exprimé en N)	10	mg/L		X
Plomb (Pb)	0,01	mg/L		X
Sodium (Na)	200	mg/L		X
Sulfates totaux (SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> )	500	mg/L		X
Sulfures totaux (exprimé en S <sup>-2</sup> )	0,05	mg/L		X
Toluène	0,024	mg/L		X
Xylène (o,m,p)	0,3	mg/L		X
Zinc (Zn) : 5 mg/l.	5	mg/L		X
<b>Paramètres indicateurs (art. 57)<sup>1</sup></b>				
Conductivité électrique	--	µohms	X	X
Demande biochimique en oxygène DBO <sub>5</sub>	--	mg/L	X	X
Demande chimique en oxygène DCO	--	mg/L	X	X
Composés phénoliques (Indice phénols)	--	mg/L	X	X
Fer	0,3	mg/L	X	X

<sup>1</sup> Exigences qui seront adoptées avec les modifications pour le projet de Règlement sur l'élimination des matières résiduelles.

## **7.6 EAUX DE LIXIVIATION**

Tel que stipulé au paragraphe 7.1, les eaux de lixiviation ne seront pas rejetées au milieu environnant. Elles seront totalement recirculées dans les matières résiduelles selon le concept du bioréacteur.

Les eaux collectées dans le L.E.T seront temporairement accumulées dans un réservoir conçu à cet usage puis distribuées dans la masse de matières résiduelles. Les ouvrages de recirculation sont décrits aux paragraphes 4.2.2.2 et 4.2.2.4.

Dans ce cas, les eaux de lixiviation seront analysées à une fréquence de une (1) fois par année et ce, afin d'en définir les caractéristiques de base. Les paramètres analysés sont ceux décrits au tableau 7.1 (campagne d'échantillonnage d'été) en plus des matières en suspension. De plus, cette campagne sera réalisée pour les réseaux de captage de premier et deuxième niveau distinctement.

## **7.7 EAUX DE SURFACE**

Les eaux de ruissellement produites par l'aire d'enfouissement seront interceptées par un réseau de fossés aménagé sur la périphérie du LET. Le drainage des eaux superficielles est décrit au chapitre 4.5.

Pour vérifier la qualité de ces eaux, un point de rejet des eaux de surface est retenu, soit la sortie du bassin de sédimentation. Ces eaux seront échantillonnées trois fois par année (printemps, été, automne). Le tableau 7.2 dresse un sommaire des paramètres d'analyse des eaux de surface. La figure 7.1 montre l'emplacement des points d'échantillonnage.

Si un échantillonnage des eaux de surface en amont hydraulique s'avérait nécessaire pour expliquer un dépassement des valeurs limites prescrites, l'échantillonnage et l'analyse de ce point deviendraient obligatoire pour les paramètres concernés, et ce, à la même fréquence que pour le contrôle aval. Il est à noter que si l'analyse de la qualité des eaux de surface recueillies à l'amont hydraulique révèle que celles-ci ne respectent pas les valeurs limites avant leur passage à l'intérieur des limites du LET, les concentrations de contaminants au point de rejet à l'aval ne doivent alors pas être supérieures à celles contenues à l'amont.

Tableau 7.2 : Sommaire du programme de surveillance des eaux de surface			
Paramètres	Exigences de rejet		
	Résultat journalier	Moyenne mensuelle	unité
<b>Exigences de rejet (art. 45)<sup>1</sup></b>			
Azote ammoniacal (exprimé en N)	25	10	mg/L
Coliformes fécaux	275	100	ufc/100 ml
Composés phénoliques (Indice phénols)	0,085	0,030	mg/L
Demande biochimique en oxygène DBO <sub>5</sub>	150	65	mg/L
Matières en suspension (MeS)	90	35	mg/L
Zinc (Zn)	0,17	0,07	mg/L
pH	6,0 < pH < 9,5		

<sup>1</sup> : Exigences qui seront adoptées avec les modifications pour le projet de *Règlement sur l'élimination des matières résiduelles* pour un rejet au milieu hydrographique

## 7.8 BIOGAZ

Pour la surveillance de la migration du biogaz, un réseau constitué de dix (10) puits de surveillance du biogaz sera aménagé dès le début de l'exploitation sur le périmètre de l'aire d'enfouissement du LET. La localisation préliminaire des puits de surveillance du biogaz est montrée sur la figure 7.1 et le détail de construction des puits est présenté sur la figure 7.3. Les puits situés entre le site existant et l'agrandissement proposé seront installés à l'intérieur du mur de bentonite. Tous les autres seront installés à l'extérieur.

Lorsque le système actif de collecte des biogaz sera en fonction, la mesure du débit des gaz circulant dans le système de captage sera également effectuée en continu avec enregistrement des valeurs. L'analyse de la concentration en gaz explosifs sera réalisée aux endroits suivants quatre fois par année (printemps, été, automne, hiver) :

- Dans les bâtiments destinés au personnel et au remisage de la machinerie ;
- Dans le sol aux limites du LET par le biais des puits de biogaz installés à cet effet ;
- À l'entrée et à la sortie du système de captage des biogaz lorsque le dispositif mécanique d'aspiration sera en opération.

Pour ce qui est du système actif de collecte et de destruction thermique des biogaz, la mesure et l'enregistrement de la température d'incinération seront effectués en continu avec enregistrement des valeurs. Annuellement, l'efficacité de destruction des composés organiques volatils autres que le méthane devra faire l'objet d'une vérification par des professionnels qualifiés.

Pour toutes les mesures de biogaz effectuées lors du programme de surveillance, les éléments suivants seront notés :

- les concentrations de méthane ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  et  $\text{O}_2$ );
- la date;
- l'heure;
- la température et la pression barométrique;
- la localisation;
- toutes informations pertinentes provenant notamment de témoignage, de constatations olfactives et visuelles et autres.

La concentration de méthane contenu dans les biogaz ne doit pas dépasser 25 % de sa limite inférieure d'explosibilité, soit 1,25 % en volume de méthane dans l'air, pour les points de contrôle dans le bâtiment de service et autres installations et dans l'air ambiant et les sols aux limites du LET.

## **7.9 PLAN D'INTERVENTION**

### **7.9.1 Généralités**

Le programme de surveillance et de suivi environnemental permettra de vérifier l'efficacité de l'ensemble des ouvrages destinés au contrôle et à la gestion des lixiviats et biogaz générés par les activités d'enfouissement. Advenant le mauvais fonctionnement de l'un ou de plusieurs de ces ouvrages pouvant entraîner la contamination du milieu naturel en périphérie de l'aire d'enfouissement, le programme de surveillance permettra de détecter ce problème et de rendre possible une intervention environnementale rapide.

De façon générale, les interventions seront réalisées en quatre étapes, soit :

- la définition préliminaire de la zone affectée ;
- la délimitation précise de la zone affectée et de la problématique ;
- l'exécution des travaux préliminaires destinés à contrôler le problème (pièges hydrauliques, puits de pompage, tranchées de captage ou autres) ;
- la réalisation d'études complémentaires destinées à solutionner définitivement le problème.

Cette section présente les interventions environnementales envisageables dans le cas d'une contamination éventuelle des eaux souterraines de même que pour une migration des biogaz dans le sol hors du site.

### **7.9.2 Contamination des eaux souterraines**

Suite à la détection, dans un puits d'observation des eaux souterraines, de la présence d'un contaminant au-delà des valeurs limites établies, une évaluation de la zone affectée sera réalisée et ce, en considérant l'hydrogéologie et l'hydrologie locale de même que le sens d'écoulement de la nappe phréatique.

Le MENV sera informé dans les quinze jours de la situation et des actions prises pour corriger le problème. Les actions pourront comprendre des échantillonnages supplémentaires et des travaux de forages qui permettront d'installer des puits d'observation complémentaires de façon à confirmer la contamination et son étendue.

Selon les besoins, des ouvrages temporaires de contrôle pourront être mis en place. Selon l'étendue de la zone affectée, plusieurs interventions préliminaires sont envisageables afin d'arrêter la progression de la contamination. De façon générale, des pièges hydrauliques telles que des puits de pompage et des tranchées de captage creusées dans les dépôts meubles représentent les principales solutions envisagées. Les puits de pompage créeront un cône de dépression qui attirera les eaux contaminées alors que les tranchées de captage agiront comme

une barrière physique. Les eaux ainsi récupérées seront alors traitées de façon appropriée à la nature de la contamination.

Les mesures de contrôle de la contamination étant en place, il s'agira par la suite de déterminer la source de cette contamination et de procéder aux travaux correctifs qui s'imposent. Sans s'y limiter, les travaux suivants pourront être effectués :

- inspection visuelle du site pour identifier la source potentielle de contamination;
- inspection du fonctionnement du réseau de captage du lixiviat et nettoyage des drains obstrués;
- inspection et réparation des conduites de refoulement.

### **7.9.3 Migration du biogaz**

La surveillance de la migration des biogaz est l'une des facettes importantes du programme de suivi environnemental proposé. La migration des biogaz peut entraîner des désagréments (odeurs) et également s'avérer problématique selon les concentrations de méthane contenues dans le gaz (limites explosives). Il s'avère donc important de surveiller ce phénomène et d'entreprendre des interventions dès que des situations problématiques se produisent.

La première intervention qui sera réalisée dans le cas d'une migration du biogaz est d'évaluer la zone touchée par le phénomène en réalisant des mesures de concentration supplémentaires que ce soit en surface, dans les bâtiments et infrastructures ainsi que dans les dépôts meubles. Si des concentrations en méthane sont détectées dans l'un ou l'autre des bâtiments, ceux-ci seront évacués jusqu'à ce que la source soit identifiée et que la situation soit corrigée. Dans ce dernier cas, des travaux de forage et la mise en place de puits de surveillance additionnels pourraient s'avérer requis.

Généralement, les interventions suivantes pourront être entreprises afin de remédier à ce problème :

- vérification et amélioration du fonctionnement du système de captage et de traitement des biogaz;
- aménagement de tranchées périphériques de captage du biogaz (aménagée le long des limites d'exploitation);
- aménagement d'une série de puits passifs le long des limites de l'aire d'exploitation ou en périphérie.

De façon générale, pour limiter la migration de biogaz, il est toujours plus efficace de travailler directement sur la source. Selon la nature et l'envergure du problème identifié, les interventions proposés pourront s'avérer des solutions permanentes si elles ont la capacité de contrôler de façon adéquate la migration du biogaz.



## **7.10 INSPECTION ET ENTRETIEN DES SYSTÈMES DE COLLECTE ET DE RECIRCULATION DU LIXIVIAT**

Les systèmes de collecte et de recirculation du lixiviat seront inspectés sur une base trimestrielle au cours de la première année d'opération. Par la suite, ces inspections seront effectuées annuellement. L'entretien et le nettoyage des systèmes seront effectués au besoin.

Également, une vérification de l'étanchéité des conduites du système de captage du lixiviat situées à l'extérieur de la partie imperméabilisée du bioréacteur sera effectué au moins une fois par année.

Pour ce qui est des réservoirs hors sol d'entreposage temporaire du lixiviat et des postes de pompage proposés pour le bioréacteur, l'étanchéité des composantes sera vérifiée préalablement à leur mise en opération et, par la suite, à tous les ans.

## **7.11 INSPECTION DES RÉSERVOIRS**

Pour réduire le risque de contamination par les carburants dans ses installations, Intersan inc. effectue annuellement des analyses des réservoirs de carburant souterrains. L'entreprise a aussi mis au point un programme de remplacement des vieux réservoirs.

Une gestion adéquate est nécessaire pour aider la direction en cas de déversement, d'incendie ou d'accident avec blessures corporelles. Intersan inc. considère important d'être en mesure de guider le personnel de ses installations à faire face aux situations d'urgence et de lui indiquer la procédure à suivre pour informer la direction de la compagnie. De telles procédures garantissent à l'entreprise que, dans une situation d'urgence, elle sera en mesure de répondre rapidement et efficacement aux préoccupations des gouvernements et du public.

Annuellement, une équipe de consultants externes inspecte les réservoirs afin de détecter toute fuite susceptible de déverser un contaminant dans l'environnement.

Des tests d'étanchéité sont effectués afin de mesurer le niveau de fiabilité des réservoirs, des conduites, des pompes et autres équipements.

## **7.12 INSPECTION DU SITE**

Quotidiennement, les employés affectés à l'entretien du site de Sainte-Sophie ont la responsabilité de voir à ce que les normes de l'entreprise soient respectées en effectuant des vérifications. L'utilisation d'une liste d'éléments à surveiller permet de procéder aux vérifications de façon rapide et efficace.

Ainsi, les éléments suivants font l'objet d'une attention particulière dont :

- l'accessibilité du site;
- la visibilité et l'efficacité des panneaux de signalisation;
- l'efficacité des clôtures pare-papier;
- la propreté générale du site;
- le recouvrement des matières résiduelles;
- l'efficacité et le bon entretien des équipements;
- la prise en compte des conditions météorologiques dans le déroulement des opérations;
- la prise en compte des avis et directives gouvernementales;
- la qualité de la végétation et l'effet potentiel du biogaz;
- la présence de résurgences de lixiviat;
- la présence d'odeurs et de poussières au-delà des limites de la propriété;
- le pillage sur le front des matières résiduelles;
- la présence de dépressions inondées;
- le contrôle de la largeur du front des matières résiduelles;
- le dégagement de la voie de déchargement;
- la fluidité de la circulation sur le site;
- la disponibilité de matériel de recouvrement;
- l'absence d'érosion;
- l'efficacité du système de drainage des eaux de surface.

## **7.13 PROGRAMME DE POST-FERMUTRE**

Tel qu'il est stipulé aux articles 86 et 87 du projet de Règlement, un programme de post-fermeture est prévu pour une période de trente (30) ans. Ce programme vise à maintenir le lieu d'enfouissement technique sécuritaire, tant au point de vue environnemental que de la santé publique. En plus du maintien des activités d'entretien et de suivi relatives au lixiviat, aux eaux souterraines, aux eaux de surface et au biogaz (sections 7.5 et 7.8), le programme de post-fermeture comprendra les éléments suivants :

- L'inspection générale des lieux
  - vérification de la stabilité des pentes;
  - vérification de l'état du couvert végétal et des fossés de drainage des eaux de surface;
  - vérification de l'intégrité des divers systèmes et équipements;
  - vérification de la présence de résurgences;
  - vérification de la présence de diverses nuisances (odeur, poussières, vermine);
- l'entretien et la réparation des nombreuses infrastructures laissées en place;
- le maintien et le renouvellement, si nécessaire, du couvert végétal et forestier;
- le maintien de l'intégrité du système d'imperméabilisation;
- l'opération et l'entretien du système de captage et de traitement des biogaz;
- l'opération et l'entretien du système de collecte des eaux de lixiviation.

Le tableau 7.3 présente les coûts annuels reliés aux différentes activités d'entretien et de suivi au cours de la période de post-fermeture d'une durée de trente (30) ans.

Les frais inhérents à ce programme doivent être prévus durant les années d'opérations du lieu d'enfouissement. Intersan inc. accumulera donc certaines sommes à chaque année en fonction des activités de post-fermeture. Ces sommes permettront de constituer un fond de suivi.

Afin d'évaluer le coût unitaire à la tonne métrique de la contribution au fonds de suivi pour la période de post-fermeture du bioréacteur, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- le tonnage annuel utilisé pour la durée de vie du bioréacteur est de 1 000 000 t.m.;
- la capacité totale du projet est estimée à 8 925 560 t.m.;
- les coûts des différentes activités de fermeture et de post-fermeture sont évalués en dollars constants de 2002 selon un taux d'actualisation de 3 %;
- le facteur d'indexation utilisé est le taux de variation annuel des prix à la consommation, lequel est établi à 2 %;
- le nombre d'années prévu pour l'accumulation du fonds est de neuf (9) ans;
- un taux de rendement moyen annuel de 6 % est appliqué au fonds accumulé.

En considérant ces facteurs, on obtient un taux nominal de 0,53 \$ la tonne métrique qui sera attribué au fonds de suivi effectuer les activités de fermeture et de post-fermeture.

Tableau 7.3 : Synthèse des coûts annuels de post-fermeture	
Activités	Coût annuel (\$)
1. Suivi environnemental – eaux de surface et de lixiviation – eaux souterraines – biogaz	6 000,00 \$ 15 000,00 \$ 4 000,00 \$
2. Inspection, entretien et réparations des infrastructures	60 000,00 \$
3. Opération et entretien des postes de pompage et du système de collecte du lixiviât	40 000,00 \$
4. Opération et entretien du système de captage et de traitement du biogaz	90 000,00 \$
5. Autres (~ 20 %)	43 000,00 \$
<b>TOTAL</b>	<b>258 000,00 \$</b>