

# **Lignes directrices nationales sur les sites d'enfouissement de déchets dangereux**

**PN 1366**

## Résumé

---

Le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) a commandé les présentes lignes directrices sur les sites d'enfouissement technique de déchets dangereux (SETDD).

Ces lignes directrices visent à offrir un cadre de référence en matière de conception, d'exploitation et de performance aux organismes de réglementation fédéraux, provinciaux et territoriaux ainsi qu'aux concepteurs, propriétaires et exploitants de SETDD au Canada. Elles ne constituent pas un examen de ce qu'il se fait de mieux sur le plan technologique; le lecteur trouvera ces renseignements en consultant certaines des nombreuses publications citées dans la bibliographie. En outre, elles ne sauraient se substituer aux compétences techniques des spécialistes de l'enfouissement des déchets dangereux.

## **Remerciements**

---

Le présent document a été rédigé par Azimuth Environmental Consulting Inc., en collaboration avec MM. Miller Thomson et Kerry Rowe. Le Groupe de travail sur les déchets dangereux du Conseil canadien des ministres de l'environnement a également participé à sa rédaction.

Nous remercions chaleureusement tous ceux qui ont contribué de leur temps et de leur savoir-faire à la parution de cette publication.

## Sommaire

---

La conception des sites d'enfouissement technique de déchets dangereux (SETDD) est un processus évolutif. Au cours de la dernière décennie, les percées réalisées dans ce domaine ont résulté d'un intérêt accru pour des installations éprouvées alliant systèmes techniques et protections naturelles pour contenir ou limiter le mouvement des contaminants. La somme incalculable d'expérience et de connaissances touchant tous les aspects de la conception, de la construction et de l'exploitation des sites d'enfouissement est mise à contribution pour en améliorer la performance à long terme.

Le SETDD fait partie d'un système global intégré de gestion des déchets dangereux. L'élimination des déchets dangereux dans un site d'enfouissement technique représente la dernière étape du processus de traitement et/ou de gestion des déchets; elle assure le confinement ou le contrôle à long terme des matières dangereuses.

La durée de vie de la charge contaminante de certains déchets dangereux représente un défi de taille pour la conception et l'exploitation des sites d'enfouissement. Pour être performants, les sites d'enfouissement modernes doivent avoir une vie utile d'environ 1 000 ans, ce qui correspond grosso modo à la durée de vie de la charge contaminante des déchets dangereux persistants. La période au cours de laquelle un site conservera son potentiel de contamination dépendra de la nature des déchets dangereux pour lesquels il aura été conçu. Une telle longévité est difficile à obtenir au stade de l'aménagement des sites, mais elle demeure un facteur important à

considérer lors de la conception d'un SETDD comme système de gestion intégrée des déchets dangereux.

Les présentes lignes directrices constituent un ensemble type d'exigences techniques. Elles ne s'appliquent que si elles ont été adoptées, en tout ou en partie, par une autorité compétente. Même alors, leur application est assujettie à toute restriction ou condition existante ou éventuelle de cette autorité. Il convient donc de vérifier si les lignes directrices s'appliquent auprès de l'autorité compétente. Les exigences particulières de cette dernière devraient être prises en compte lors de la conception et de l'exploitation d'un SETDD.

Tout SETDD comprend des éléments de protection naturelle et des systèmes techniques qui, ensemble, permettent de confiner ou de contrôler les déchets. Les caractéristiques du milieu naturel peuvent remplacer les systèmes techniques pour autant qu'elles assurent un niveau équivalent de protection de l'environnement et de la santé humaine.

Le choix d'un milieu naturel pouvant contrôler efficacement la migration des contaminants pendant de nombreuses années peut s'avérer un élément important d'un SETDD. Le processus de sélection devrait aussi considérer les systèmes techniques nécessaires aux fins de l'aménagement du site d'enfouissement. Lors de l'évaluation du site, il conviendra de prendre en considération le caractère adéquat de ces éléments dans le milieu naturel.

Quant aux éléments techniques, leur durée de vie utile limitée est un facteur important à considérer lors de la conception des installations. De concert avec les protections naturelles du site, ils doivent permettre de contenir ou de contrôler la migration des contaminants pendant la durée de vie de la charge contaminante des déchets.

Compte tenu de la variabilité des conditions climatiques et géologiques au Canada et de la nature évolutive de la technologie associée aux sites d'enfouissement, une certaine souplesse s'impose dans l'application des lignes directrices. Il est toutefois impératif de démontrer que la démarche proposée garantit un niveau acceptable de protection à long terme, tant pour l'environnement que pour la santé humaine.

Une bonne conception d'un SETDD dépend de l'efficacité de la stratégie de gestion et du contrôle serré des méthodes de construction, d'exploitation et de surveillance par un personnel qualifié et compétent. Ces méthodes doivent refléter la philosophie générale de l'aménagement du site d'enfouissement et

tenir compte des conditions et incidents futurs plausibles. La bonne gestion d'un SETDD se fonde sur la démonstration objective et la documentation de la performance de chaque élément du site et sur la mise en place de stratégies d'atténuation efficaces.

Même si la durée de vie utile des SETDD peut être relativement courte, il faut continuer de surveiller les sites qui ont été fermés jusqu'à ce qu'ils ne posent plus aucune menace pour l'environnement et la santé humaine, ce qui peut être assez long. Le propriétaire de l'installation doit donc en assurer la viabilité à long terme, généralement par des garanties financières obtenues au début des opérations et tout au long de l'exploitation.

La conception et le choix d'un SETDD sont des processus complexes qui comportent des facettes multiples. Le bon fonctionnement du site tout au long de sa durée de vie présente un défi tout aussi grand. Une conception et une exploitation souples et adaptables revêtent donc une grande importance à cet égard; elles sont également nécessaires pour tirer profit des innovations technologiques futures.

# Table des matières

---

<b>Résumé .....</b>	<b>ii</b>
<b>Remerciements.....</b>	<b>iii</b>
<b>Sommaire .....</b>	<b>iv</b>
<b>Table des matières .....</b>	<b>vi</b>
<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
1.1    Portée .....	1
1.2    Aperçu d'un système intégré de gestion de déchets dangereux.....	2
1.2.1 <i>Système global</i> .....	2
1.2.2 <i>Enfouissement</i> .....	3
1.3    Élaboration des lignes directrices .....	6
1.3.1 <i>Types de critères</i> .....	6
1.3.2 <i>Approche utilisée dans les lignes directrices</i> .....	7
<b>Caractéristiques des déchets influant sur la performance nominale du site d'enfouissement de déchets dangereux .....</b>	<b>9</b>
2.1    Aspects historiques.....	9
2.2    Pourquoi évaluer les caractéristiques des déchets .....	9
<b>Choix de l'emplacement .....</b>	<b>12</b>
3.1    Localisation du site .....	12
<b>Conception et construction .....</b>	<b>14</b>
4.1    Considérations générales en matière de conception .....	14
4.1.1 <i>Configuration générale et sécurité</i> .....	15
4.1.2 <i>Bâtiments et installations</i> .....	16
4.2    Systèmes techniques.....	17
4.2.1 <i>Systèmes d'étanchéité</i> .....	17
4.2.2 <i>Contrôle des lixiviats</i> .....	20
4.3    Couverture technique .....	21
4.4    Gestion des eaux pluviales.....	22
4.5    Biogaz .....	22
4.6    Programme d'assurance de la qualité pendant la construction.....	22
<b>Exploitation.....</b>	<b>24</b>
5.1    Aperçu.....	24
5.2    Approche fondée sur le SGE .....	24
5.3    Procédures administratives .....	24
5.4    Mise en place des déchets .....	25
5.5    Couverture journalière et provisoire.....	26
5.6    Systèmes de collecte des lixiviats, de détection et de récupération des fuites .....	26
5.7    Plans et procédures d'urgence .....	27
5.8    Mesures en cas d'urgence.....	27
5.9    Programmes de formation du personnel .....	28
<b>Programmes de surveillance de l'environnement.....</b>	<b>29</b>
6.1    Mouvement physique.....	30

6.2	Lixiviats .....	30
6.3	Fuites .....	30
6.4	Eaux souterraines.....	31
6.5	Eaux de surface et sédiments .....	31
6.6	Émissions atmosphériques et biogaz .....	32
6.7	Inspection générale.....	33
<b>Fermeture et postfermeture .....</b>		<b>34</b>
7.1	Aperçu.....	34
7.2	Fermeture .....	34
7.3	Postfermeture .....	34
<b>Garantie financière.....</b>		<b>36</b>
<b>Tenue de dossiers.....</b>		<b>38</b>
9.1	Certificat de fermeture .....	38
9.2	Levés ou plans d'arpentage.....	38
9.3	Certificat d'achèvement des travaux d'entretien postfermeture .....	38
9.4	Conservation des dossiers .....	39
<b>Glossaire .....</b>		<b>40</b>
<b>Liste des acronymes.....</b>		<b>42</b>
<b>Bibliographie .....</b>		<b>43</b>

## Introduction

### 1.1 Portée

Ce document présente les lignes directrices nationales sur les *sites d'enfouissement technique de déchets dangereux*, qui actualisent et remplacent les *Lignes directrices nationales sur l'enfouissement des déchets dangereux* publiées en 1991 par le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME). Ces lignes directrices s'adressent aux organismes de réglementation et aux concepteurs, propriétaires et exploitants de systèmes de gestion des déchets dangereux. Elles traitent notamment des aspects suivants :

- les caractéristiques des déchets influant sur la conception des sites d'enfouissement;
- le choix de l'emplacement;
- la conception et la construction;
- l'exploitation et la surveillance de la performance;
- la fermeture et l'entretien postfermeture;
- les plans d'urgence et les plans d'atténuation;
- les garanties financières et la tenue de dossiers.

Ces lignes directrices constituent un ensemble type d'exigences techniques (*critères*). Elles ne s'appliquent que si elles ont été adoptées, en tout ou en partie, par une instance compétente (*autorité compétente*). Même alors, leur application est assujettie à toute restriction ou condition existante ou

éventuelle. Il convient donc de vérifier si elles s'appliquent auprès des autorités compétentes.

Les lignes directrices visent surtout les nouveaux sites d'enfouissement technique de déchets dangereux (SETDD) et non les sites existants. Mais elles devraient être prises en considération lorsqu'on projette d'agrandir un SETDD ou d'en accroître la capacité, ou d'approuver/autoriser l'élimination d'autres types ou catégories de déchets sur le site.

Les lignes directrices ne visent pas les centres de stockage de déchets radioactifs, qui sont régis par la Commission canadienne de sûreté nucléaire.

Les lignes directrices constituent un ensemble de principes, de méthodes et de *critères*. Mises en application, elles permettront de minimiser les risques que représente l'enfouissement des déchets dangereux pour l'environnement et la santé humaine. Les détails techniques qui s'y rapportent sont présentés dans les annexes.

Compte tenu de la variabilité des conditions climatiques et géologiques au Canada et des progrès technologiques enregistrés dans le secteur de l'enfouissement des déchets, il faut faire preuve de souplesse dans l'application des lignes directrices. Il est toutefois impératif de démontrer que la démarche proposée assure un niveau acceptable de protection à long terme de l'environnement et de la santé humaine.

## 1.2 Aperçu d'un système intégré de gestion de déchets dangereux

Il sera utile, avant d'appliquer les lignes directrices à un site d'enfouissement technique de déchets dangereux, de décrire comment l'enfouissement s'insérera dans un système intégré de gestion de déchets dangereux.

### 1.2.1 Système global

En raison de la nocivité des déchets dangereux, il est important de réduire au minimum le volume de déchets à éliminer.

Pour ce faire, on peut :

- réduire la quantité de déchets dangereux produits;
- réutiliser ou recycler autant que possible les déchets;
- récupérer l'énergie libérée par les déchets;
- traiter ou détruire les déchets.

Si l'enfouissement est l'option retenue, il faut s'assurer que les déchets se prêtent à une élimination en milieu terrestre. Sinon, il faut les traiter par des procédés biologiques, chimiques ou physiques, ce qui peut inclure la destruction thermique.

Le prétraitement des déchets n'est pas abordé dans le présent document. Cependant, avant de procéder à l'enfouissement, il convient de vérifier auprès des autorités compétentes si elles ont des exigences particulières en la matière.

Généralement, la gestion des déchets dangereux comporte cinq étapes.

#### Étape 1 : Production des déchets

Cette étape englobe la production de déchets et leur stockage temporaire sur place. Les

déchets qui ne peuvent être réduits, réutilisés, récupérés, recyclés ou détruits devront peut-être subir un prétraitement avant d'être enfouis aux étapes ultérieures.

#### Étape 2 : Collecte et transport des déchets

S'il est impossible d'utiliser ou de traiter les déchets sur leur lieu de production, il faut procéder à leur collecte et les acheminer vers des installations de traitement ou d'élimination.

Comme les déchets dangereux ne doivent pas être stockés en grande quantité et pendant de longues périodes sur les lieux de production, il faut régulièrement les collecter et les diriger vers une station de transfert autorisée ou un centre de traitement. La plupart des autorités compétentes ont adopté une réglementation qui régit la délivrance de permis ou d'autorisations aux exploitants de stations de transfert.

Habituellement, les déchets dangereux sont triés avant d'être traités. Ce tri se fait à la station de transfert ou au centre de traitement.

Les déchets qui ont été acheminés vers une station de transfert doivent être transportés jusqu'à l'installation de traitement ou d'élimination la plus appropriée.

#### Étape 3 : Traitement des déchets

À l'installation appropriée, les déchets peuvent être traités en vue de leur élimination définitive. Ce traitement peut consister à les détoxifier, à les stabiliser ou à les compacter par des procédés biologiques, chimiques ou physiques (y compris la destruction thermique) utilisés séparément ou combinés.

Les sous-produits de ces procédés seront :

- des vapeurs ou des gaz non dangereux (émissions traitées);

- des matières dissoutes ou en suspension dans l'eau qui ne présentent aucun danger (effluents traités);
- des solides non dangereux (dont des poussières).

Certains de ces sous-produits pourront être stabilisés ou rendus moins dangereux ou inertes, alors que d'autres resteront dangereux et devront être dirigés vers un SETDD.

#### Étape 4 : Transport des résidus

Les résidus dangereux qui se prêtent à un enfouissement sécuritaire sont dirigés vers un SETDD.

#### Étape 5 : Élimination des déchets en milieu terrestre

Les déchets qui conservent leurs propriétés dangereuses sont éliminés dans un SEDTT, tout comme les déchets collectés à l'étape 2, s'ils se prêtent à une telle élimination.

Dans tout bon système de gestion des déchets solides, ces cinq étapes peuvent se dérouler à différents endroits. Ainsi, dans le cas d'un complexe industriel de grande envergure, elles peuvent avoir lieu sur le site même. Elles peuvent aussi se dérouler sur des sites distincts.

#### 1.2.2 Enfouissement

Le présent document porte surtout sur l'étape 5. Il fournit plus particulièrement des lignes directrices sur l'élimination des déchets dangereux dans un site d'enfouissement technique, que les résidus soient issus des procédés mentionnés à l'étape 3 ou d'autres sources. Les caractéristiques de ces résidus doivent être prises en considération si l'on veut éviter toute contamination.

Des composés potentiellement dangereux peuvent être libérés par les déchets dangereux qui ont été enfouis et porter atteinte à

l'environnement ou à la santé humaine. Les principales voies de rejet dans l'environnement (figure 1) sont les suivantes :

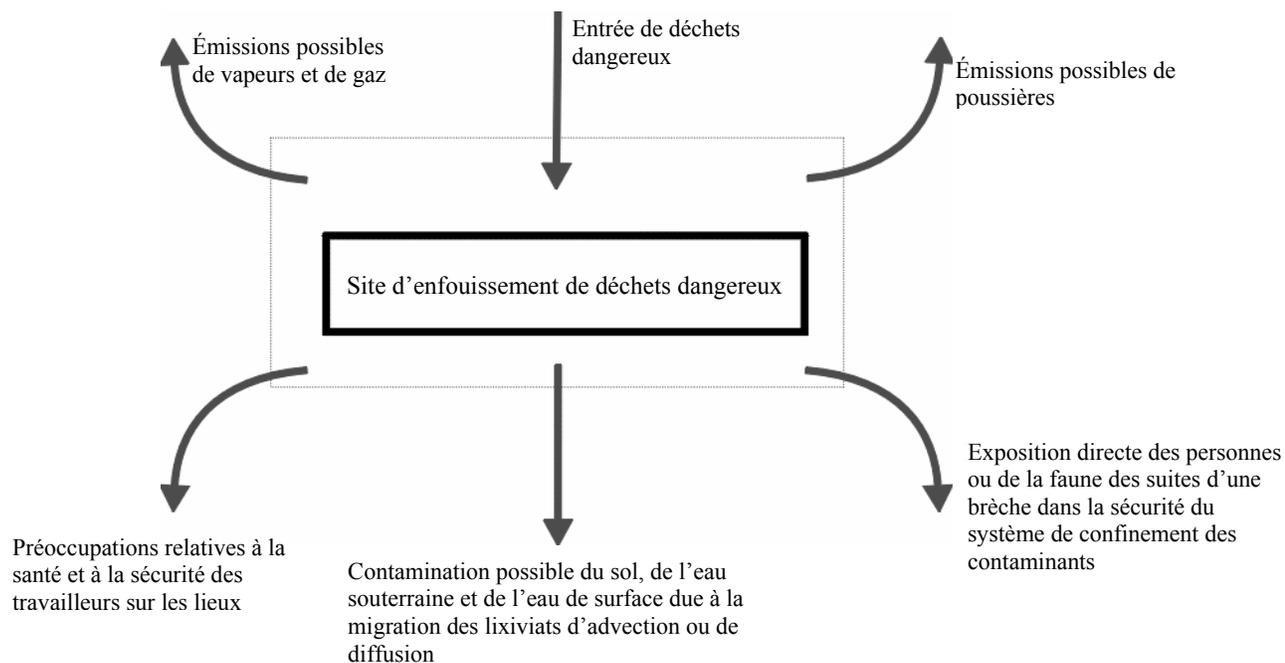
- émission atmosphérique de vapeurs ou de gaz libérés par les déchets enfouis;
- soulèvement de fines particules par le vent et contamination subséquente de l'atmosphère par les poussières dangereuses;
- migration de matières dangereuses d'origine hydrique via le sol, l'eau souterraine ou l'eau de surface, et contamination subséquente du sol ou de l'eau hors du site d'enfouissement;
- exposition directe de personnes ou de la faune aux matières dangereuses en cas de défaillance du système de confinement du site (y compris l'exposition des travailleurs due à de mauvaises pratiques d'hygiène industrielle et professionnelle et le transport de matières dangereuses hors du site [vêtements des travailleurs, véhicules, autres causes involontaires]).

De bonnes méthodes de conception et d'exploitation des SEDTT, assorties d'une surveillance adéquate et de plans de fermeture et postfermeture appropriés, permettront de contrôler ces voies de rejet.

Les spécifications concernant la sélection, la conception, l'exploitation et la fermeture d'un SETDD doivent tenir compte des effets à court et à long terme sur l'environnement et la santé humaine. Il faut minimiser les risques de rejet de déchets par les installations. En outre, les déchets enfouis devront satisfaire à des spécifications rigoureuses de manière à en limiter l'impact.

Il faut examiner les voies de rejet potentielles dans l'environnement avant d'entreprendre les travaux de construction (pour obtenir des données de base) et exercer une surveillance

Figure 1. Schéma des voies potentielles de rejet de matières dans un site d'enfouissement de déchets dangereux.



appropriée durant les phases d'exploitation, de fermeture et de postfermeture. Il faut tenir compte des effets prévus et estimer le moment où les impacts seront maximaux. Cette estimation sera fonction de la nature des contaminants, de leur quantité, de leur devenir et de leur mobilité à long terme dans les déchets, ainsi que de la vie utile des composantes techniques du système. Elle devra être actualisée périodiquement au cours de la durée utile du site, à mesure que de nouvelles données de surveillance seront disponibles. Il faudra établir un plan d'urgence et le mettre en œuvre si des problèmes sont détectés lors de la surveillance.

De plus, il faudra disposer de garanties financières pour protéger la population contre des pertes financières et environnementales. Il pourra s'agir de liquidités, de lettres de crédit, de fonds en fiducie, d'obligations ou d'autres titres équivalents jugés acceptables par les autorités compétentes (voir le chapitre 8).

Les facteurs susceptibles de réduire les effets potentiels sur l'environnement sont notamment :

- le choix d'un emplacement approprié;
- le contrôle des déchets dangereux enfouis;
- le recours à des moyens techniques pour améliorer les méthodes de confinement et la détection des fuites;
- la surveillance à long terme des voies potentielles de rejet de contaminants;
- la planification efficace des mesures d'urgence.

Le choix d'un emplacement approprié représente un élément clé du bon

fonctionnement à long terme d'un SETDD. Les rejets qui se produisent durant l'exploitation ou la postfermeture du site ne doivent pas porter atteinte aux écosystèmes adjacents ni à la santé humaine. Cependant, le processus de sélection ne se limite pas à évaluer le milieu naturel; il englobe de nombreux autres facteurs connexes, comme l'infrastructure municipale. Tous les aspects du processus doivent être compatibles. Le processus de sélection du site est analysé au chapitre 3 du présent document et les exigences techniques sont présentées à l'annexe A.

Le contrôle des déchets dangereux enfouis consiste à réduire la quantité et la dangerosité des lixiviats. On peut diminuer la quantité de lixiviats en interdisant l'élimination de liquides libres sur le site. La réduction de la dangerosité des déchets et des lixiviats revêt une grande importance dans la conception et l'exploitation de sites d'enfouissement. Ces questions sont abordées dans le chapitre 2 du présent document.

L'idée est d'aménager le meilleur système technique dans le milieu naturel le plus favorable. Dans la pratique, il faut garantir un niveau acceptable de protection de l'environnement et de la santé humaine, lequel est défini par les autorités compétentes. Pour ce faire, le cadre environnemental doit être approprié et appuyé par des systèmes techniques. Le plan de conception du SETDD doit tenir compte des caractéristiques du milieu naturel et des systèmes techniques afin de contenir ou de maîtriser la migration des contaminants. Les attributs du milieu naturel peuvent être utilisés au lieu des systèmes techniques s'ils garantissent un niveau

équivalent de protection de l'environnement et de la santé humaine.

La mise en place de systèmes techniques lors de la conception, de l'exploitation et de la fermeture des SETDD peut permettre de mieux confiner ou contrôler les déchets dangereux et les lixiviats. Ces systèmes peuvent inclure des collecteurs de lixiviats; des couches de sol ou des géomembranes, des détecteurs de fuites et des couvertures. Cependant, de tels systèmes ne devraient pas être installés si les conditions hydrogéologiques sont défavorables; en effet, ils arrivent souvent à la fin de leur durée de vie utile avant que les déchets n'aient été détoxiqués. Certains systèmes, comme la couverture finale, seront mis en place dans tous les SETDD. Les systèmes techniques sont décrits au chapitre 4 et les exigences techniques sont présentées dans les annexes E, F, G et J.

Il est impératif d'élaborer des mesures d'urgence viables et d'exercer une surveillance à long terme des rejets potentiels pour assurer une protection adéquate de l'environnement et de la santé humaine. La surveillance de l'intégrité de chacune des composantes du SETDD, des systèmes techniques et du milieu naturel est essentielle pour détecter la migration éventuelle des contaminants. La planification des mesures d'urgence et les exigences en matière de surveillance sont abordées dans les chapitres 5 et 6 et dans les annexes.

### 1.3 Élaboration des lignes directrices

Comme il a été mentionné, les présentes lignes directrices constituent un ensemble type d'exigences techniques. Elles comprennent des « mesures de performance »,

ou critères, pour la conception, l'exploitation et la fermeture des SETDD. Il ne faut pas confondre les critères avec les « normes » qui ont une portée légale dans un grand nombre d'administrations.

#### 1.3.1 Types de critères

Durant l'élaboration des présentes *Lignes directrices nationales sur l'enfouissement des déchets dangereux*, divers types de critères ont été établis pour divers aspects de la conception, de la construction, de l'exploitation et de la fermeture d'un SETDD. Ces critères sont classés dans trois grandes catégories :

- **les critères de sélection, de conception et d'exploitation du site d'enfouissement**, qui précisent les équipements, les éléments conceptuels et les procédés requis aux fins de l'exploitation de l'installation;
- **les critères de performance**, qui précisent les niveaux de performance minimale de l'installation;
- **les critères d'évaluation des risques**, qui précisent les niveaux acceptables de risques pour l'environnement ou pour la santé humaine.

Mettre en place une étanchéité présentant des caractéristiques précises (p. ex. étanchéité composite constituée d'une géomembrane de polyéthylène haute densité (PEHD) de 2 mm d'épaisseur et d'une couche d'argile compactée de 0,75 m d'épaisseur ayant une conductivité hydraulique égale ou inférieure à  $10^{-9}$  m/s) ou un système d'étanchéité particulier (p. ex. double étanchéité composite incorporant un système de collecte des lixiviats et un système de détection des fuites) dans un environnement donné est un exemple de **critères de sélection, de conception et**

**d'exploitation du site d'enfouissement.** Ce type de critères présente plusieurs avantages :

- ils sont relativement bien énoncés et facilement compris;
- ils peuvent être facilement utilisés par les propriétaires, les concepteurs et les autorités compétentes;
- ils peuvent être énoncés par écrit et sont donc relativement faciles à interpréter et à appliquer.

Ces critères ont suscité certaines critiques, dont les suivantes :

- ils découragent le développement et l'application de nouvelles technologies;
- ils manquent de souplesse et excluent la possibilité que d'autres critères soient plus pertinents dans certaines circonstances;
- ils ne conviennent pas nécessairement à toutes les configurations et superficies possibles des sites d'enfouissement;
- leur application rétroactive à des installations existantes (qui fonctionnent déjà bien) n'est pas toujours nécessaire ni rentable.

En réponse à ces critiques, certaines autorités compétentes ont permis le recours à des approches « comparables » ou « équivalentes ». Normalement, pour que recours à une approche équivalente soit autorisée, le promoteur doit prouver à la satisfaction de l'autorité compétente que la technologie permet systématiquement d'obtenir une performance équivalente.

**Les critères de performance** sont répartis en plusieurs catégories :

- *les critères de performance technique*, qui précisent les exigences techniques auxquelles le site d'enfouissement doit satisfaire (p. ex. l'exploitant doit gérer

efficacement les eaux pluviales, quelle que soit l'intensité des orages et leur période de récurrence);

- *les critères de performance en matière de confinement*, qui précisent le niveau de confinement ou de contrôle du site d'enfouissement (p. ex. un système de collecte des lixiviats à double étanchéité doit empêcher les fuites de lixiviats retenus par l'étanchéité primaire au-delà d'un certain seuil);
- *les critères de performance environnementale*, qui spécifient la concentration maximale admissible de contaminants dans le milieu ambiant autour du site d'enfouissement (p. ex. la concentration de contaminants dans l'eau souterraine à un endroit donné ne doit pas dépasser un certain seuil).

Les critères de performance pallient un inconvénient majeur que présentent les critères de conception et d'exploitation, puisqu'ils permettent l'application de technologies novatrices. Cependant, ils ont également fait l'objet de certaines critiques, car il faut les réviser chaque fois que de nouvelles données sont obtenues sur les effets des déchets dangereux sur l'environnement ou sur la santé humaine.

**Les critères d'évaluation des risques** sont basés sur le « degré de danger » au site d'enfouissement et sur le risque correspondant (« exposition ») pour l'environnement et la santé humaine. Ils spécifient habituellement un niveau de risque acceptable.

### **1.3.2 Approche utilisée dans les lignes directrices**

Plusieurs facteurs ont été pris en considération en vue de l'élaboration et de l'application des lignes directrices nationales sur les sites

d'enfouissement technique de déchets dangereux au Canada :

- en ce qui a trait au choix de l'emplacement, les lignes directrices portent essentiellement sur l'implantation de sites d'enfouissement technique de déchets dangereux;
- les profils climatiques, géographiques, géologiques, hydrogéologiques, écologiques et démographiques ainsi que l'aménagement du territoire varient beaucoup au Canada, et même d'une région à l'autre dans une même province ou un même territoire;
- le traitement et l'élimination des déchets dangereux relèvent principalement des provinces et des territoires;
- les méthodes de traitement et d'élimination des déchets dangereux sont constamment modifiées et améliorées.

Au Canada, l'implantation de SETDD est unique à chacune des régions. Dans chaque cas, il faut adopter une approche spécifique, adaptée aux besoins particuliers du projet. L'approche utilisée pour les présentes lignes directrices fait appel à une combinaison d'éléments de protection naturelle et de systèmes techniques (des composants conçus et fabriqués spécifiquement pour contenir ou contrôler les déchets). C'est ce que l'on appelle un site d'enfouissement technique de déchets dangereux. Les lignes directrices offrent une certaine souplesse d'application,

ce qui permet de répondre aux besoins particuliers d'un projet donné. L'autorité compétente peut établir d'autres critères pour certains sites et certaines conditions d'exploitation. Elle peut aussi exiger que les déchets satisfassent à certaines spécifications avant d'être enfouis.

L'application de critères de conception et d'exploitation spécifiques permettra aux propriétaires et aux concepteurs de SETDD ainsi qu'aux autorités compétentes d'avoir une certaine confiance dans le degré d'acceptation prévu et la performance du site d'enfouissement. Cependant, les lignes directrices offrent aussi la souplesse qui permettra l'innovation et l'adaptation de la conception, de la construction et de l'exploitation du site d'enfouissement technique, en fonction des conditions particulières à chaque projet.

Pour tout projet de site d'enfouissement technique de déchets dangereux, il faudra élaborer un programme global qui répondra à toutes les questions que pourrait soulever le présent document. Parallèlement, il faut conserver une certaine souplesse en adaptant les lignes directrices aux conditions particulières de chaque projet, si l'on peut faire la preuve que ces adaptations garantiront un niveau de protection identique voire supérieur de l'environnement et de la santé humaine.

## **Caractéristiques des déchets influant sur la performance nominale du site d'enfouissement de déchets dangereux**

### **2.1 Aspects historiques**

Dans le passé, une quantité considérable de déchets dangereux liquides et solides, traités ou non, a été enfouie. L'expérience nous a montré que les sites d'enfouissement ont des limites et ne peuvent accueillir certains types de déchets dangereux. Les autorités ont donc élaboré des règlements pour encadrer l'élimination des déchets dangereux et interdire éventuellement l'enfouissement de certains déchets.

Dans le secteur de la gestion des déchets, la catégorisation et la séparation des flux de déchets ont permis d'améliorer la manipulation de déchets et de réduire les coûts. Les concepteurs de sites d'enfouissement essaient d'inclure ces pratiques, mais les quantités relatives de déchets dangereux sont souvent modestes, auquel cas il n'est pas toujours possible de procéder à une telle catégorisation. Malgré tout, la conception de sites d'enfouissement destinés à recevoir certains types de déchets, et non tous les déchets, comporte des avantages. Ainsi, les critères de performance d'un site d'enfouissement traitant un spectre étendu de matières dangereuses pourraient être trop restrictifs pour certaines classes de déchets. Il faut donc chercher à obtenir un équilibre : les sites d'enfouissement technique de déchets dangereux devraient satisfaire à des critères minimaux d'exploitation, de performance et de risque tout en demeurant rentables.

### **2.2 Pourquoi évaluer les caractéristiques des déchets**

L'intégrité, la fiabilité et l'exploitabilité à long terme sont des facteurs importants à considérer lors de la conception des systèmes d'étanchéité, des systèmes de contrôle des lixiviats et des autres composantes techniques d'un site d'enfouissement technique de déchets dangereux. Les couches d'argile et les membranes synthétiques peuvent être endommagés lorsque les déchets sont mis en place. En outre, leurs propriétés peuvent s'altérer au contact de certains déchets (comme les solvants) ou par suite d'une réaction chimique avec des substances incompatibles. Lors de la conception d'un SEDTT, on doit s'assurer que les composantes installées sont compatibles avec les déchets.

Il faut éviter d'enfouir des déchets dangereux incompatibles. Pour réduire le plus possible la production de lixiviats, il faut minimiser ou exclure des installations d'enfouissement technique des déchets dangereux les liquides et les matières contenant des liquides libres, à moins qu'on ne puisse les traiter sur place.

Le contrôle des liquides devrait également s'étendre aux liquides contenus dans les matériaux absorbants. Lorsque ces matériaux sont soumis à de fortes pressions dans les profondeurs des SETDD, les liquides

absorbés peuvent être exprimés et redevenir libres.

Les réactions chimiques et la dégradation biologique des liquides peuvent produire des biogaz. Il faut donc tenir compte des effets négatifs possibles de ces gaz sur les systèmes techniques proposés.

Il faut éviter de déposer des contenants tels que des fûts, des boîtes et des bidons dans les SETDD, à moins qu'ils ne soient complètement vides et exempts de tout liquide. Il faut les broyer, les déchiqueter ou les traiter d'une autre manière pour en réduire le volume. On élimine ainsi les risques d'affaissement inégal par suite du tassement des contenants dû à la pression exercée par les matières enfouies. Un tel affaissement pourrait compromettre l'intégrité de la couche de couverture, auquel cas il faudrait procéder à l'entretien continu des lieux afin d'en assurer la sécurité. La biodégradation des déchets organiques pose le même problème. Il faut évaluer minutieusement ce flux des déchets; certaines autorités compétentes imposent des restrictions à cet égard.

Pour protéger la santé des travailleurs au site d'enfouissement ainsi que celle des résidents à proximité, on peut interdire la mise en décharge des déchets ayant des propriétés analogues à celles définies dans les règlements suivants pris en application de la *Loi sur le transport des marchandises dangereuses* (Canada, 2002) :

- *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* : Classe I – explosifs (août 2002);
- *Règlement des marchandises dangereuses* : Classe IV –

matières solides inflammables, matières se prêtant à une combustion spontanée et matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables (août 2002);

- *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* : Classe V – matières comburantes et peroxydes organiques (août 2002).

Les déchets explosifs, les solides inflammables, les matières se prêtant à une combustion spontanée, les matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables, les matières comburantes et les peroxydes organiques représentent la plus grande menace pour la santé humaine et la sécurité des opérations dans un SETDD. Ces matières peuvent créer des conditions chimiquement instables si elles sont enterrées dans un SETDD. Certaines autorités en interdisent l'enfouissement.

Il est important de connaître les caractéristiques des déchets avant de les accepter et de les éliminer dans un SETDD (procédure d'acceptation des déchets). Certaines autorités procèdent à l'évaluation des déchets pour déterminer s'ils conviennent à l'enfouissement. On devrait intégrer les exigences particulières des autorités compétentes à la conception et à l'exploitation des SETDD.

La dilution ou le mélange d'un déchet dangereux avec une matière non dangereuse sont interdits si l'objectif premier est d'en réduire la concentration ou de se soustraire aux prescriptions réglementaires.

Les déchets dangereux qui ont été refusés dans un site d'enfouissement peuvent devenir acceptables s'ils ont subi un traitement approprié avant leur élimination. Le traitement par le procédé approprié peut s'avérer le moyen le plus économique de gérer certains flux de déchets.

L'objectif visé est de réduire au minimum les risques de rejet de contaminants dans l'environnement si la sécurité du SETDD est compromise. Les méthodes, traitements et technologies que l'on peut appliquer aux déchets dangereux sont notamment :

- la réduction du volume de déchets produits à la source et du niveau de danger (en modifiant les procédés industriels qui génèrent des déchets);
- la réutilisation, le recyclage et la récupération de l'énergie libérée par les différents constituants des déchets;
- le traitement physique et/ou chimique pour séparer les liquides des solides et réduire leur dangerosité;
- le traitement biologique pour éliminer les composés organiques biodégradables;
- la solidification, la stabilisation et/ou la fixation pour transformer des déchets liquides en solides et encapsuler les constituants dangereux;
- le traitement thermique pour détruire les déchets organiques.

Le lixiviat issu des résidus de traitement des déchets dangereux peut s'avérer dangereux. À l'instar des déchets dangereux traités, à moins que l'on puisse déterminer que le lixiviat ainsi produit n'est pas dangereux, les résidus de traitement des déchets dangereux doivent être considérés comme des déchets dangereux. Il convient de consulter les autorités compétentes pour connaître leurs exigences particulières.

## Choix de l'emplacement

Le choix de l'emplacement est un élément clé d'une bonne conception d'un site d'enfouissement technique de déchets dangereux (SETDD). Le choix d'un emplacement naturel qui permettra de contrôler efficacement la migration des contaminants pendant de nombreuses années peut constituer un aspect important du SETDD.

### 3.1 Localisation du site

Un SETDD doit être implanté dans un endroit où les conditions environnementales sont optimales. Ces conditions sont décrites en détail à l'annexe A. Le site idéal est caractérisé par une assise géologique stable, une faible sensibilité environnementale et un profil hydrogéologique approprié.

Un bon processus de sélection de l'emplacement permet d'avoir une excellente idée du milieu naturel sur le site, des éventuelles voies de transport des contaminants ainsi que des récepteurs humains et environnementaux potentiels.

Le processus est complexe et doit tenir compte de nombreux facteurs. Il faut évaluer tous les aspects du milieu naturel, dont la géologie, l'hydrologie, l'hydrogéologie, l'écologie, la biologie, les conditions météorologiques et géotechniques, les richesses archéologiques, la qualité de l'air et le niveau de bruit ambiant.

Il faut isoler le SETDD des principaux éléments hydrographiques de surface, tels que

des étangs ou des ruisseaux, de façon que le temps de déplacement des contaminants soit fonction principalement de la migration des eaux souterraines.

De plus, ce processus doit tenir compte de nombreux autres aspects tout aussi importants, comme la sélection des routes et des corridors, le transport des déchets, la réduction du bruit, la géotechnique et le génie des fondations, les exigences concernant les zones tampons, le plan d'urbanisme municipal et la planification des infrastructures, les propriétés toxicologiques et les conditions socioéconomiques.

Enfin, le processus de sélection du site doit prendre en considération les systèmes techniques proposés. Le caractère adéquat de ces composantes dans le milieu naturel doit être pris en compte dans l'évaluation du site. Il faut évaluer divers aspects, tels que les systèmes de collecte des lixiviats, les exigences relatives aux réseaux d'assainissement et l'application de mesures d'atténuation et de mesures d'urgence.

Pour que les mesures d'urgence soient efficaces en cas de rejet de contaminants, il faut isoler suffisamment le SETDD des éléments écosensibles qui se trouvent proximité. On devra calculer la distance de séparation entre le SETDD et la zone d'exclusion en fonction du temps de déplacement des contaminants le long de leur trajectoire préférée, que ce soit le sol, l'air ou l'eau souterraine. Pour qu'une mesure d'urgence soit viable, il faut que la distance

de séparation soit suffisamment grande pour que l'on puisse détecter le rejet et prendre des mesures pour prévenir tout dommage.

L'objectif des études de sélection de l'emplacement est de mieux comprendre le milieu naturel et les facteurs qui l'influencent. C'est de qu'on appelle souvent le « modèle conceptuel du site ». Cela consiste en une interprétation simplifiée des éléments essentiels du milieu naturel. Si l'on possède suffisamment de renseignements sur le site, on peut élaborer des simulations mathématiques de ses éléments physiques (le mouvement de l'air et de l'eau) afin de contribuer au processus d'évaluation. D'autres disciplines utiliseront d'autres types de modèles et d'analyses techniques, comme la cartographie SIG.

Les caractéristiques de chaque SETDD potentiel sont uniques et peuvent exiger une méthode d'évaluation unique. C'est pourquoi on ne peut présenter une méthode de sélection normalisée. Cependant, il est impératif d'évaluer tous les aspects (de géologie, de biologie, etc.) du site à l'étude aux fins de la conception. L'annexe A présente des lignes directrices générales concernant le processus de sélection d'un site. Bon nombre d'autorités compétentes ont des exigences précises en la matière, qui compléteront les lignes directrices susmentionnées.

Deux considérations essentielles entrent en jeu dans le choix de l'emplacement : les critères techniques et l'acceptation par la collectivité.

La participation du public devra faire partie intégrante du plan de gestion du projet, et ce, dès les premiers stades. La rétroaction des intervenants locaux et toutes les données devront être accessibles au public dans un

format compréhensible. Les décisions prises au cours de ce processus devront rendre compte de l'apport du public.

## Conception et construction

### 4.1 Considérations générales en matière de conception

Un site d'enfouissement technique est en quelque sorte le lieu d'élimination ultime des déchets dangereux. Sa conception doit viser à prévenir ou maîtriser les effets des déchets sur l'eau souterraine, l'eau de surface et l'air.

Un SETDD comprend des barrières naturelles et des systèmes techniques qui, ensemble, permettent de contenir ou de contrôler les déchets. La plupart des SETDD sont conçus à cet effet.

Les composantes des systèmes techniques viendront à défaillir un jour : chaque composante a une « durée de vie » précise (période au cours de laquelle elle fonctionnera comme prévu).

De plus, chaque SETDD peut produire des niveaux inacceptables de contaminants pendant une certaine période si des rejets se produisent dans l'environnement. Les sites d'enfouissement modernes doivent avoir une vie utile d'environ 1 000 ans, ce qui correspond grosso modo à la durée de vie de la charge contaminante des déchets dangereux persistants. La période au cours de laquelle un site conservera son potentiel de contamination dépendra de la nature des déchets dangereux pour lesquels il aura été conçu.

Au stade de la conception, il faudra tenir compte de la durée de vie limitée des composantes techniques du SETDD. Ces dernières devraient être utilisées de concert

avec des barrières naturelles<sup>1</sup> en vue de contenir ou de maîtriser le rejet de contaminants au cours de la période pendant laquelle les déchets sont nocifs.

À tout le moins, le SETDD devra être conçu de manière à ne jamais dégrader la qualité des eaux souterraines ou de surface au point de compromettre l'usage raisonnable de ces dernières comme ressources hydriques.

L'évaluation des impacts inacceptables sur le milieu environnant devra comprendre une définition de ce que l'on entend spécifiquement par l'expression « concentrations inacceptables de contaminants » en fonction de quantités mesurables. Tout SETDD qui ne satisfait pas aux exigences mentionnées plus haut (ou à des exigences plus rigoureuses établies par l'autorité compétente) sera considéré comme ayant un impact inacceptable. Des objectifs en matière de conformité pourraient être fixés pour chaque site ou en fonction des exigences de l'autorité compétente. Les exigences particulières de l'autorité compétente devront être intégrées au programme de surveillance du SETDD.

Pour satisfaire aux exigences susmentionnées, deux facteurs devront être pris en compte : la variabilité du milieu naturel au site proposé et les déchets les plus dangereux que pourrait recevoir le site (en regard de la persistance, de la mobilité et de la toxicité des contaminants).

---

<sup>1</sup> La qualité de la protection naturelle dépend du site sélectionné (voir le chapitre 3).

Au stade initial de la conception, il sera essentiel de disposer de données précises sur les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques du site et du milieu environnant (voir l'annexe B). Ces caractéristiques peuvent influencer considérablement sur l'intégrité globale du SETDD, tout comme la durée limitée des composantes techniques.

Une évaluation exhaustive du milieu naturel (voir le chapitre 3) est requise avant de concevoir tout SETDD (tel que mentionné au chapitre 1). L'analyse des éléments du milieu naturel fera devra toutefois faire ressortir les incertitudes et les limitations.

L'élaboration de modèles conceptuels de site repose sur les données recueillies lors de l'évaluation du site. Si l'on possède suffisamment de données, il convient d'élaborer un modèle du transport des contaminants afin d'estimer les effets environnementaux potentiels hors du site. Le niveau de connaissances requis du site pour élaborer un modèle numérique précis correspond au niveau d'évaluation requis pour la conception d'un SETDD.

La conception d'un SETDD devra s'appuyer sur une évaluation du modèle de transport des contaminants (d'après une évaluation exhaustive du site), une estimation de la durée de vie des composantes techniques et divers autres facteurs. Lors de cette évaluation, il sera peut-être nécessaire de déterminer le degré de redondance requis dans le système, les conséquences éventuelles d'une défaillance des installations, l'efficacité des mesures d'intervention d'urgence et des avantages relatifs des systèmes actifs et passifs de retenue ou de contrôle des déchets. L'évaluation du site servira à estimer les effets

environnementaux potentiels de la migration des contaminants hors du SETDD tant que les déchets conservent leurs propriétés nocives.

Un site d'enfouissement peut rarement satisfaire aux exigences susmentionnées si le confinement ou le contrôle ne sont assurés que par des matériaux naturels présents sur le site. La plupart des SETDD allient des barrières naturelles et des systèmes techniques (voir le point 4.2).

#### **4.1.1 Configuration générale et sécurité**

Le SETDD devra être configuré de manière à assurer la sécurité et à favoriser une bonne performance, la surveillance et la mise en œuvre de mesures d'urgence, le cas échéant.

Sa configuration tiendra compte du cadre physique du site, du « plan de développement du site », d'un accès routier hors site et d'un bon débit de circulation.

Une zone tampon sera aménagée tout autour du SETDD, à l'intérieur des limites administratives du site; elle servira notamment d'écran visuel et d'écran anti-bruit. Elle permettra également d'atténuer les contaminants et de mener diverses activités de surveillance, d'entretien et de contrôle environnemental. La zone tampon sera conçue en vue de la mise en place de mesures d'atténuation et/ou d'urgence. Elle comprendra une route d'accès au site, des bâtiments, des équipements techniques, des puits de surveillance des eaux souterraines et divers éléments paysagers. La largeur de la zone tampon, de l'écran visuel et de l'écran anti-bruit variera en fonction de la vocation des terres, des règlements locaux et des systèmes d'intervention d'urgence proposés (voir l'annexe B).

L'accès au site sera rigoureusement contrôlé. Les véhicules qui entrent sur le site et en sortent devront tous passer par un seul poste de contrôle aux fins suivantes : vérification du manifeste, du document d'accompagnement ou du document d'expédition, échantillonnage des déchets et autres formalités réglementaires ou administratives. La circulation sur le site sera contrôlée par une signalisation appropriée et un bon éclairage (voir l'annexe C).

#### **4.1.2 Bâtiments et installations**

Divers bâtiments et des installations devront être construits sur le site pour appuyer les activités qui s'y déroulent. Les éléments structuraux types comprennent le bâtiment administratif, le bâtiment des équipements et le bâtiment d'entretien.

Les bâtiments seront protégés de toute contamination due à la migration des biogaz. Ils seront construits de façon à ne pas nuire aux activités de surveillance ou aux interventions d'urgence.

Les installations spécialisées pourraient inclure des chemins d'accès et de patrouille, des postes de pesage, des aires de stockage des matériaux pour les couvertures du site d'enfouissement ou pour l'inspection des chargements, des installations de lavage des véhicules, des systèmes de sécurité, des laboratoires d'essai, des endroits propres pour permettre au personnel de se laver et de manger ainsi que du matériel d'intervention d'urgence.

Le SETDD aura accès à un laboratoire capable de vérifier rapidement les propriétés physiques et chimiques des déchets destinés à l'enfouissement. Si l'enfouissement nécessite la solidification, la stabilisation ou la fixation des déchets, les services offerts par le

laboratoire pourront être étendus de manière à inclure des épreuves de contrôle des opérations et de la qualité de ces procédés. Les déchets générés par le laboratoire seront traités comme des déchets dangereux, à moins que leur innocuité n'ait été prouvée.

On devra prévoir un point de transfert sur le site d'enfouissement où les déchets seront inspectés (avant leur élimination).

Les installations comprendront également des aires où le personnel pourra se laver, un système d'approvisionnement en eau, un système d'élimination des eaux usées, une source d'alimentation en électricité, y compris de l'équipement de secours sur le site, des services téléphoniques, un réseau informatique et un ou plusieurs postes de ravitaillement en surface pour les véhicules, avec barrière de confinement si nécessaire.

Sur le site, les routes seront tracées de façon à faciliter les manœuvres et les virages et elles auront une pente raisonnable. La surface et la capacité de charge de la chaussée devront être compatibles avec l'utilisation prévue, même en cas de mauvais temps. Il sera préférable d'asphalter les routes qui serviront durant toute la vie utile du site. De cette manière, elles seront praticables en tout temps et il y aura moins de poussières.

Les liquides et solides contaminés ou potentiellement contaminés produits sur le site (tels que les eaux pluviales, l'eau des douches des travailleurs et l'eau de lavage des véhicules) seront recueillis et traités comme des déchets dangereux à moins que leur innocuité n'ait été prouvée.

Les eaux contaminées seront stockées dans des bassins de retenue avant d'être traitées ou éliminées. Il sera peut-être nécessaire d'aménager des installations de traitement sur place pour gérer les eaux pluviales contaminées et les eaux contaminées sur les lieux.

## 4.2 Systèmes techniques

Les systèmes techniques peuvent comprendre un système d'étanchéité (voir le point 4.2.1 et l'annexe F), un système de collecte des lixiviats et un système de détection des fuites (voir le point 4.2.2 et l'annexe G). Ils seront tous évalués au moyen des lignes directrices mentionnées au point 4.1 pour ce qui est du site même et des déchets anticipés.

Un exemple de SETDD représentatif serait un système à double étanchéité, composé de deux étanchéités composites et de deux couches drainantes (figure 2) dans un environnement approprié. Ce système de barrières permet de détecter tout liquide qui traverse l'étanchéité primaire et de le récupérer en grande partie dans la « couche de détection et de récupération ». Cependant, il exige l'exploitation active des couches de collecte des lixiviats en plus d'une surveillance active des systèmes techniques.

### 4.2.1 Systèmes d'étanchéité

Les systèmes d'étanchéité empêchent les liquides et les matières dangereuses enfouies sur le site d'atteindre la nappe souterraine. Ils aident également à empêcher la migration des biogaz. Les quatre grandes catégories d'étanchéités sont :

- les dépôts d'argile naturelle de faible perméabilité;
- les couches d'argile compactée;

- les « géosynthétiques bentonitiques » (GSB);
- les « géomembranes »

Les dépôts naturels ont des propriétés qui varient davantage que celles des géosynthétiques bentonitiques et ils renferment des fractures naturelles. Une plus grande épaisseur de matériau est donc requise.

Les couches d'argile compactée présentent une bonne résistance à certains contaminants (comme les composés organiques et les métaux lourds), mais elles ne parviennent pas à les retenir tous (comme les sels). La composition chimique de l'argile est un autre facteur à considérer. En effet, il ne doit y avoir aucune interaction chimique ou très peu entre les lixiviats et l'argile. Sinon, l'intégrité du matériau d'étanchéité serait compromise.

Les GSB sont très minces et doivent habituellement être combinées à un matériau naturel pour contrer le mouvement des contaminants par « diffusion ».

Les géomembranes sont également très minces. Elles peuvent se perforer et se déchirer. Utilisées seules, elles peuvent fuir. Cependant, elles retiennent bien les liquides et empêchent la diffusion des contaminants ioniques (comme les métaux lourds et les chlorures). Malheureusement, elles ne peuvent empêcher la « diffusion » de nombreuses « substances chimiques organiques ».

Chaque matériau présente des avantages et des inconvénients; c'est pourquoi on utilise souvent deux étanchéités qui forment un système d'étanchéité composite. Ce dernier se compose habituellement d'une géomembrane et d'une couche de sol argileux

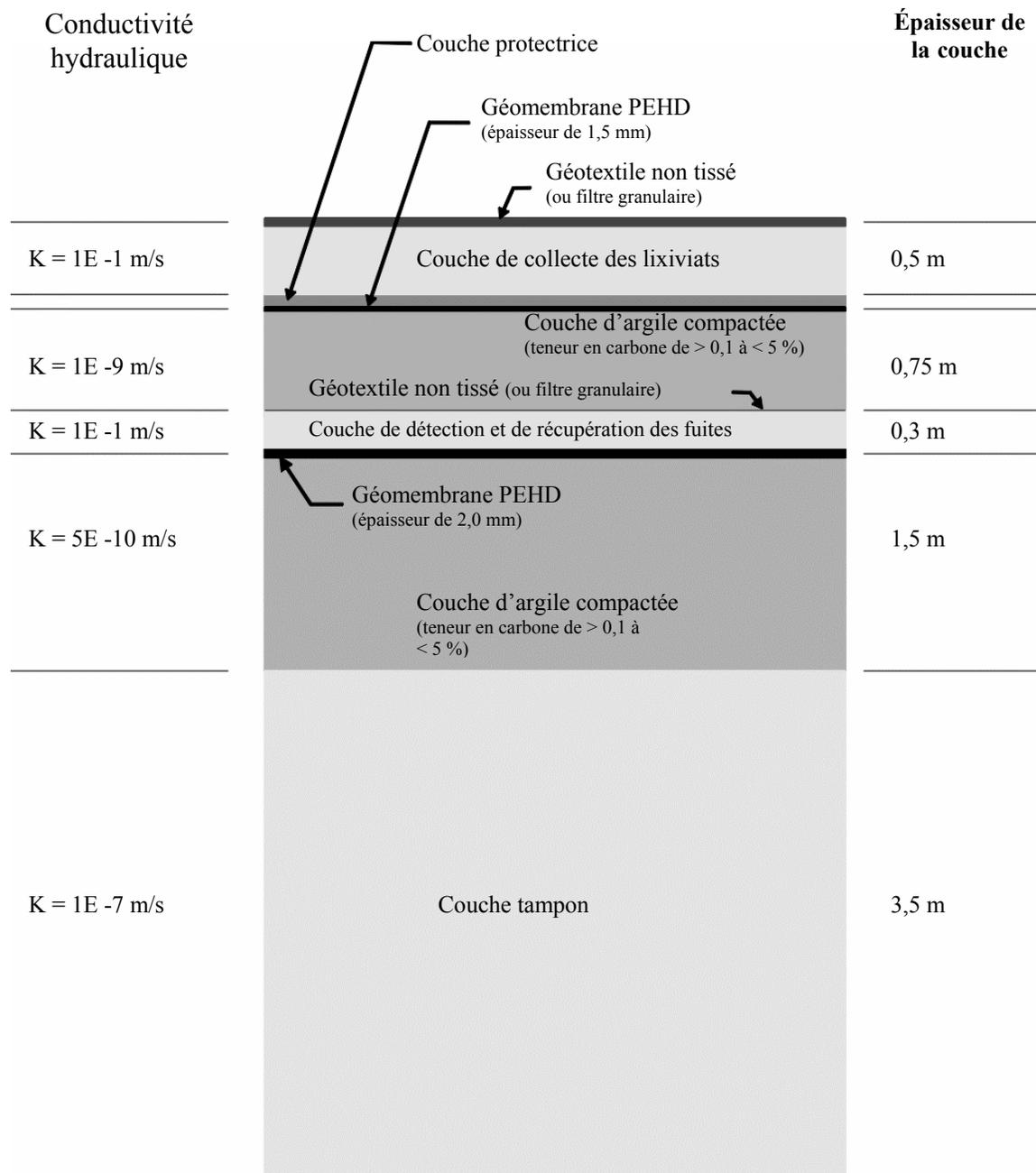


Figure 2. Exemple de représentation schématique d'un système à double membrane composite dans un site d'enfouissement technique de déchets dangereux

compacté; son installation doit satisfaire à certaines exigences. Les avantages de l'un des matériaux compensent les inconvénients de l'autre matériau. Ainsi, une étanchéité composite constituée d'une géomembrane et d'une couche d'argile compactée peut s'avérer

une excellente protection contre les contaminants organiques, les métaux lourds et les sels. Combinées, les deux permettent de réduire considérablement les fuites qui surviendraient si une seule membrane était utilisée.

Souvent, plus d'un système d'étanchéité est utilisé (figure 2). Les fuites qui se produisent au niveau du système supérieur (primaire) peuvent être détectées et interceptées avant que les contaminants ne parviennent au système inférieur (secondaire). Dans la figure 2, le système d'étanchéité supérieur est une géomembrane doublée d'une couche d'argile compactée; le système d'étanchéité inférieur consiste en une deuxième géomembrane, une deuxième couche d'argile compactée et une épaisse couche de dépôts naturels.

Les systèmes d'étanchéité des SETDD doivent être dimensionnés et construits avec beaucoup de soin. Dans le passé, les sols à haute teneur en argile ont servi de matériau de d'étanchéité dans de nombreux sites d'enfouissement, ce que peut représenter l'argile *in situ* (en place dans son milieu naturel) pour autant que les conditions hydrogéologiques soient excellentes. Cependant, le plus souvent, il faut mettre en place des revêtements composites constitués de matériaux importés.

Souvent, les normes contemporaines de conception des SETDD recommandent un système à double étanchéité composite assortie d'une couche d'atténuation naturelle (figure 2). Toutefois, tout SETDD qui assure un degré équivalent ou supérieur de protection de l'environnement et de la santé humaine et qui satisfait à toutes les exigences des autorités compétentes est acceptable. L'état du site déterminera les aménagements techniques requis pour satisfaire aux critères de conception.

Les facteurs à considérer lors du dimensionnement et de la mise en place des couches de sol compacté sont les suivants (voir l'annexe F) :

- la teneur en eau optimale pour la compaction de l'argile;
- l'épaisseur des couches compactées et le type de compaction;
- la résistance des matériaux d'étanchéité à la migration des liquides (c.-à-d. la « *conductivité hydraulique* »/ perméabilité);
- les interactions entre l'argile et les contaminants à retenir;
- les procédures d'assurance et de contrôle de la qualité de la construction.

Les facteurs à considérer lors du dimensionnement et de l'installation d'une géomembrane et des GSB sont les suivants (voir l'annexe F) :

- la compatibilité avec les déchets dangereux, les lixiviats et des biogaz;
- la résistance aux altérations atmosphériques (p. ex. rayonnement ultraviolet);
- la résistance aux dommages physiques;
- la résistance aux rongeurs, aux insectes et aux organismes microscopiques;
- la résistance au vieillissement chimique;
- la rétention des propriétés spécifiées aux températures d'exploitation;
- l'efficacité et l'efficacité des joints et des coutures;
- les exigences à satisfaire en matière d'assurance et de contrôle lors de la fabrication et de l'installation;
- la durée de vie projetée.

À l'heure actuelle, les membranes synthétiques les plus couramment utilisées

sont en polyéthylène haute densité (PEHD). Le PEHD présente une bonne résistance à la traction et à l'étirement, une résistance élevée au déchirement et aux perforations et une excellente résistance à une grande variété de matières dangereuses; en outre, il demeure souple à basse température.

Les géomembranes devront être conçues et installées de manière à offrir une protection adéquate contre les perforations, les déchirures et le fendillement lors de la construction et de l'exploitation.

La conception des SETDD, et plus particulièrement des systèmes d'étanchéité, tiendra compte des principes de géotechnique pour l'aménagement des systèmes d'étanchéité, des remblais, des talus remaniés, des cellules d'enfouissement et des ouvrages de drainage (voir l'annexe F). La résistance des sols *in situ* et des sols travaillés devra être évaluée par un laboratoire accrédité et sur le terrain. Les facteurs de sécurité pour les talus remaniés et des remblais devront tenir compte de l'exploitation à court et à long terme.

#### **4.2.2 Contrôle des lixiviats**

La migration de liquide ou d'eau en direction ou en provenance d'un site d'enfouissement est due à des différences des niveaux de liquide ou d'eau sur le site et dans le sol avoisinant. Si le niveau de liquide ou d'eau au site d'enfouissement est plus élevé qu celui de la nappe souterraine avoisinante, des *lixiviats* risquent de s'échapper du site d'enfouissement.. Dans ce cas, l'installation d'une étanchéité peut fournir une protection primaire contre la contamination. Si le niveau de liquide ou d'eau est moins élevé que la nappe souterraine à l'extérieur du site, aucun lixiviat ne s'échappera du site d'enfouissement. Il peut arriver que les

différences de niveau soient négligeables, mais ces cas sont plutôt rares.

À moins de prendre des mesures pour contrôler le niveau des lixiviats dans le SETDD, ce niveau sera généralement au-dessus de celui des eaux souterraines. L'objectif premier d'un système de collecte des lixiviats est de maintenir le niveau des lixiviats aussi bas que possible, idéalement sous le niveau de la nappe souterraine environnante. Les risques de migration des contaminants vers les eaux souterraines à l'extérieur du SETDD seront ainsi réduits au minimum.

Un « *système de gestion des lixiviats* » pourra être mis en place pour contenir ou contrôler la migration des contaminants en provenance des SETDD (voir l'annexe G).

Habituellement, les lixiviats sont collectés au-dessus du système d'étanchéité supérieur puis transportés vers des puisards ou des colonnes montantes au moyen de tuyaux perforés en vu de leur confinement en surface et de leur élimination. Les exigences en matière de conception d'un système de collecte des lixiviats sont énumérées à l'annexe G.

Un système de détection des fuites permet de surveiller la performance à long terme du système de collecte primaire et du système d'étanchéité. Étant aussi un moyen de recueillir la plus grande partie de ces lixiviats, il constitue donc un deuxième système de collecte des lixiviats. Les exigences en matière de construction sont semblables à celles du système de collecte primaire des lixiviats (voir l'annexe G).

Il faudra installer un système de détection et de récupération des fuites entre les deux étanchéités composites pour mesurer le taux de fuite au fil du temps, prélever des échantillons de lixiviat et les analyser, et récupérer les fuites. Ces renseignements serviront à évaluer la performance continue du système d'étanchéité composite primaire.

Les caractéristiques des lixiviats provenant d'un nouveau SETDD sont relativement difficiles à prévoir. L'échantillonnage et l'analyse du lixiviat d'un site donné permettront d'évaluer ces caractéristiques (qui devraient refléter la composition des déchets dangereux mis en décharge). Les lixiviats peuvent être considérés comme des déchets dangereux.

Le traitement et l'évacuation des lixiviats peuvent s'avérer difficiles. On peut réduire les quantités de lixiviats en installant une couverture appropriée sur le site d'enfouissement qui limitera les apports d'eaux pluviales (voir le point 4.3). Si les quantités de lixiviats sont relativement faibles, il ne sera peut-être pas nécessaire de construire une installation de traitement des lixiviats sur les lieux du SETDD. Les lixiviats pourront être acheminés vers une installation appropriée de traitement des déchets.

À moins que l'on puisse en déterminer l'innocuité, les lixiviats ou les eaux d'infiltration du SETDD seront traités comme des déchets dangereux.

### **4.3 Couverture technique**

La couverture technique (aussi appelée « *couverture finale* ») d'un SETDD vise à contrôler, minimiser ou éliminer (pour protéger l'environnement et la santé humaine)

les rejets dans le sol, les eaux de surface ou l'atmosphère. À moins que l'on puisse en prouver l'innocuité, ces rejets seront gérés comme des déchets dangereux et peuvent inclure des déchets enfouis, des lixiviats, des gaz et vapeurs, des eaux de ruissellement contaminées ou des produits de décomposition.

Les couvertures techniques diffèrent des couvertures quotidiennes et provisoires par leur fonction et leur forme (voir le point 5.5). Conçues pour retenir les eaux d'infiltration et prévenir toute fuite de matières hors du site, elles servent à isoler le site du milieu environnant. Les couvertures techniques doivent aussi :

- contrôler ou minimiser l'infiltration de liquides dans une cellule d'enfouissement fermée;
- nécessiter peu d'entretien;
- favoriser le drainage en surface;
- résister à l'érosion et à l'abrasion;
- conserver leur intégrité même sous l'effet du tassement.

Une couverture technique ou finale devra être installée sur chaque cellule d'enfouissement afin d'isoler les déchets, de contrôler l'infiltration d'eau et de protéger les installations contre l'érosion.

La couche imperméable du système de couvertures devra être fixée de façon sécuritaire au système d'étanchéité du site d'enfouissement, sur le périmètre des cellules d'enfouissement. Le système de couvertures devrait être suffisamment épais pour minimiser les dommages causés par les cycles de gel et de dégel.

#### 4.4 Gestion des eaux pluviales

La gestion adéquate des eaux pluviales est un point important à considérer lors de la conception et de l'aménagement d'un SETDD (voir l'annexe D).

Il faut prendre les précautions nécessaires pour éloigner les eaux de surface (de ruissellement) des zones actives du SETDD. Les eaux de ruissellement des zones d'enfouissement de déchets dangereux devront être collectées séparément, analysées et, le cas échéant, gérées comme des déchets dangereux. Les eaux qui s'écoulent des zones actives seront considérées comme potentiellement contaminées, analysées et, le cas échéant, gérées comme des déchets dangereux.

Il faudra évaluer les effets potentiels d'une répétition de l'événement pluvio-hydrologique régional (la plus forte tempête jamais enregistrée) sur tous les systèmes de gestion des eaux de ruissellement.

#### 4.5 Biogaz

La biodégradation des déchets libère des gaz, tels que le méthane et le dioxyde de carbone, dans le sol. Bien que la quantité de gaz libérée par les déchets dangereux soit généralement faible, il faut évaluer le potentiel de production de biogaz et de rejet dans le sol.

Les déchets enfouis peuvent libérer des gaz par suite de réactions chimiques entre des matières résiduelles incompatibles ou de la décomposition des *matières organiques*<sup>2</sup>. Des

---

<sup>2</sup> Au chapitre 2 du présent document, on suggère de minimiser l'évacuation de matières organiques dans les sites d'enfouissement de déchets dangereux.

gaz peuvent aussi résulter de l'évaporation de déchets chimiques volatils mis en décharge. Les lixiviats incompatibles ou les matières résiduelles incompatibles générés sur le site d'enfouissement sont d'autres sources possibles de biogaz. La production de gaz par les matières lessivées ou plus anciennes qui ont subi une dégradation chimique sur le site d'enfouissement au fil du temps est plus difficile à prévoir. En outre, certaines parties du site d'enfouissement peuvent générer des gaz, d'autres non. Étant donné la nature et la diversité des déchets dangereux, il est généralement difficile de prévoir la production de gaz.

La production potentielle de gaz au SETDD devra être déterminée. Il faudra aussi évaluer les voies de migration des gaz dans les couches souterraines du milieu naturel.

Il faudra surveiller régulièrement la migration des gaz dans les couches souterraines, notamment si de forts volumes de gaz sont produits. Les gaz détectés seront échantillonnés afin d'en déterminer la source. Cette information servira à élaborer des stratégies d'atténuation.

Au besoin, un système d'urgence adéquat pour la collecte, le traitement et l'évacuation des gaz sera mis en place.

#### 4.6 Programme d'assurance de la qualité pendant la construction

Tout programme d'aménagement d'un SETDD devra comporter un programme d'assurance de la qualité pendant la construction (PAQC). Il faudra également envisager de mettre sur pied un tel programme pour toute expansion du SETDD qu'il s'agisse, entre autres, d'une

modification, d'un agrandissement ou d'une extension de la superficie ou du volume d'enfouissement ou d'un ajout approuvé ou autorisé de nouveaux types ou classes de déchets dangereux dans le site existant. Des spécifications en matière de performance seront établies avant le début des travaux de construction, et ce, pour tous les projets de construction. Pour qu'une construction soit considérée comme acceptable, ces spécifications devront être satisfaites à l'intérieur des limites préétablies.

Aucun nouveau SETDD ne sera construit à moins qu'un document écrit décrivant le projet en détail n'ait été élaboré. Ce document sera aussi utile en cas d'expansion d'un site d'enfouissement, qu'il s'agisse, entre autres, d'une modification, d'un agrandissement ou d'une extension de la superficie ou du volume d'enfouissement, ou de l'ajout approuvé ou autorisé de nouveaux types ou de nouvelles classes de déchets dangereux dans le site existant. Ce document comprendra les éléments suivants :

- les plans et devis des installations;
- les méthodes de surveillance et de documentation de la qualité des matériaux;
- les méthodes de surveillance et de documentation de l'installation des matériaux.

Le document devra aussi :

- définir les composantes et décrire la façon dont elles seront construites;
- identifier le personnel clé qui élaborera et mettra en œuvre le plan du PAQC, et indiquer les qualifications de l'agent responsable du PAQC;
- décrire les méthodes d'inspection et d'échantillonnage de tous les matériaux de construction et composantes des unités

(y compris les observations et les essais qui seront utilisés avant, pendant et après la construction);

- décrire la taille des échantillons, le lieu et la fréquence d'échantillonnage, les méthodes d'évaluation ainsi que les normes d'acceptation et de rejet (en plus des mesures correctives à prendre et des données ou autres renseignements à consigner dans le registre d'exploitation);
- indiquer les inspections, essais et mesures d'assurance de la qualité relatifs au projet.

Les inspections, essais et mesures d'assurance de la qualité devront garantir :

- la stabilité structurelle et l'intégrité de tous les composants du SETDD;
- la construction et l'installation appropriées de toutes les parties des systèmes d'étanchéité, du système primaire de collecte et d'évacuation des lixiviats, du système secondaire de collecte des lixiviats et de détection des fuites, et du système de couverture finale;
- la conformité de tous les matériaux aux spécifications des plans de conception;
- la conformité des couches de sol compacté aux exigences en matière de conductivité hydraulique (au moyen de cellules expérimentales et pour une compaction identique à celle de l'unité en grandeur réelle).

On vérifiera si toutes les spécifications ont été satisfaites au moyen d'essais appropriés.

## Exploitation

### 5.1 Aperçu

Le bon fonctionnement d'un SETDD exige un contrôle rigoureux des méthodes d'exploitation et de surveillance de la performance. Ces méthodes doivent refléter la philosophie générale de conception des installations et prévoir un entretien approprié des lieux lors de la fermeture et après celle-ci.

La stratégie d'exploitation devra s'aligner sur un système normalisé de gestion environnementale (SGE).

L'élaboration du plan d'exploitation du site d'enfouissement proposé devra tenir compte des exigences particulières des autorités compétentes.

### 5.2 Approche fondée sur le SGE

Un SGE est un ensemble de méthodes et d'outils utilisé pour intégrer des principes de protection des écosystèmes dans les stratégies, politiques et activités d'une organisation. Il comprend cinq volets :

- la politique environnementale;
- la planification;
- la mise en œuvre et le fonctionnement;
- le contrôle et les actions correctives;
- la revue de la direction.

L'application appropriée de ce système s'inscrit dans un cycle d'amélioration continue.

Le SGE est une approche systématique à la stratégie globale d'exploitation.

- La première étape consiste à définir une politique environnementale.
- La deuxième étape consiste à examiner le plan opérationnel et à établir des objectifs de performance environnementale. Il faut préciser les responsabilités des employés afin que chacun soit au courant de ses fonctions et de celles de ses collègues.
- La mise en œuvre exige la mise en place d'un programme de formation de base et la production de documents exhaustifs sur tous les éléments et procédures du SGE.
- Le SGE est mis à l'essai au cours de la phase initiale des opérations. Les divers processus font l'objet d'une surveillance et d'un mesurage et les correctifs nécessaires sont apportés (les audits peuvent s'avérer un outil pratique).
- La dernière étape est la revue de la direction. Cette revue a pour but de déterminer s'il faut modifier le processus de prise de décision et la politique, dans un esprit d'amélioration continue.

Il convient d'identifier les ressources et l'expertise à l'interne comme à l'externe afin de pouvoir y recourir au moment approprié.

### 5.3 Procédures administratives

Un manuel complet d'exploitation des installations sur le SETDD sera élaboré (voir l'annexe G). Tout le personnel devra en prendre connaissance et l'utiliser comme document de référence principal aux fins des opérations quotidiennes.

Le manuel sera révisé et mis à jour régulièrement, car les procédés changent constamment pour répondre à de nouvelles exigences environnementales ou réglementaires. Cette révision est prévue dans le SGE.

Un manuel de procédure décrira en détail les éléments suivants :

- la santé et la sécurité;
- les manifestes relatifs aux déchets et les documents d'accompagnement;
- les documents d'expédition;
- les registres des activités quotidiennes;
- les plaintes reçues du public et les correctifs apportés;
- la surveillance de la performance et de la conformité;
- l'entretien (y compris les mesures correctives prises);
- la formation;
- l'information du public;
- la gestion des urgences;
- les procédures d'urgence;
- la production de rapports.

Le manuel sera rédigé dans un style et un format qui facilitera sa lecture et son utilisation comme document de référence. Son seul but toutefois est de servir de guide; il ne saurait donc se substituer au bon jugement du personnel. L'exercice du bon jugement sera abordé dans les cours de formation.

Un système exhaustif de contrôle de l'inventaire et de tenue de dossiers sur les déchets sera mis sur pied au SETDD. Tout le personnel devra rigoureusement s'y conformer.

Le propriétaire du site d'enfouissement veillera à ce que tout problème de santé et sécurité au travail lié à l'exploitation des

installations soit réglé adéquatement et pleinement documenté. À la demande de l'autorité compétente, un plan complet de santé et sécurité au travail devra être élaboré.

Le propriétaire du site d'enfouissement veillera à ce que l'équipement de protection personnelle requis soit facilement accessible, et utilisé de façon appropriée par toutes les personnes qui entrent dans les installations.

#### **5.4 Mise en place des déchets**

Les procédures relatives à la manipulation des déchets dangereux s'appliquent dès que les camions chargés de déchets pénètrent sur le SETDD.

Il faudra prévoir des mécanismes pour prévenir le transport accidentel de matières potentiellement contaminées en dehors du site, que ce soit par les pneus des camions ou par d'autres moyens.

Les camions qui entrent sur le site devront décharger leurs déchets afin que ces derniers puissent être inspectés avant d'être enfouis. Les manifestes relatifs aux déchets ou les documents d'accompagnement (requis par règlement des autorités compétentes) permettent de suivre les déchets, de leur production jusqu'à leur enfouissement. La caractérisation des déchets reçus au site d'enfouissement comprend habituellement le prélèvement d'échantillons. L'inspection des déchets avant leur acceptation sur le site permet de vérifier si les renseignements inscrits sur les manifestes et les documents d'accompagnement sont exacts.

Après leur réception, les déchets sont transportés jusqu'à la zone d'enfouissement

par des camions et de l'équipement affectés exclusivement aux zones contaminées du site.

La mise en place des déchets dangereux dans les SETDD doit se faire de façon contrôlée et systématique. Elle sera fonction de la méthode d'enfouissement projetée (lixiviation classique ou accélérée), du dimensionnement des cellules et du système de contrôle des lixiviats (pour prévenir le colmatage), des exigences en matière de conception des cellules (pour garantir leur stabilité physique), de couverture et de fermeture (pour minimiser le tassement). Il faudra également séparer les matières incompatibles afin de minimiser les risques d'explosion, d'incendie et de dégagement de gaz toxiques. Il faudra en outre tenir compte des effets de l'infiltration d'eau dans les zones actives du site d'enfouissement (voir l'annexe G).

Des dossiers sur la mise en place des déchets seront tenus tout au long de la période d'exploitation du site. Le plan de mise en place devra être étroitement lié aux levés effectués sur le site. Ces dossiers seront utiles s'il faut extraire certains déchets du site d'enfouissement; ils seront garants d'une extraction appropriée dans l'avenir. Ils seront également utilisés à d'autres fins diverses.

### **5.5 Couverture quotidienne et temporaire**

La couverture provisoire d'un site d'enfouissement vise à améliorer la sécurité, le drainage, l'isolation du système d'aération et la protection de la fondation. En raison de la présence de matières dangereuses et non de déchets putrescibles, les SETDD n'attirent pas la vermine et les vecteurs (organismes pouvant transmettre des maladies ou présenter d'autres

dangers) aussi facilement que les installations municipales.

La couverture journalière sert à prévenir ou à contrôler la présence de tels organismes. Elle sert également à limiter l'exposition du milieu environnement aux odeurs et aux poussières transportées par le vent, au feu et aux déchets. Elle isole efficacement les déchets de l'environnement lorsque des réactions inopinées se produisent. Dans des cas extrêmes, elle peut atténuer certaines manifestations spontanées comme des explosions.

Lors de la mise en place des déchets, la couverture provisoire peut s'avérer efficace pour isoler ou séparer les déchets. De même, elle peut s'avérer efficace pour contenir les infiltrations, les vapeurs et les gaz. Le matériau dont est constituée la couverture peut conférer une stabilité physique au milieu et remplir les espaces vides des cellules, réduisant ainsi les problèmes de tassement. La couverture provisoire peut servir à limiter l'exposition des déchets aux précipitations; cependant, pour être efficace, elle devra être constituée d'un matériau à grain fin.

Le plan d'exploitation devra tenir compte des exigences en matière de couvertures quotidiennes et temporaires et des stocks de matériel requis. Il devrait aussi traiter de certaines questions de logistique comme l'utilisation des couvertures en hiver et les cycles de gel et de dégel.

### **5.6 Systèmes de collecte des lixiviats, de détection et de récupération des fuites**

Les systèmes de collecte des lixiviats, de détection et de récupération des fuites visent à

enlever tous les liquides détectés qui s'échappent du SETDD tout au long de sa durée de vie utile. La durée de vie utile du système de collecte des lixiviats est limitée; en fait, elle peut être beaucoup plus courte que la période pendant laquelle le site d'enfouissement conservent des propriétés contaminantes. Par conséquent, il sera avantageux de concevoir un système pouvant être remplacé par un autre aussi souvent que nécessaire, avec le moins d'efforts que possible. Ces systèmes actifs ont un double objectif :

- minimiser les risques de migration des contaminants;
- surveiller l'efficacité des systèmes de confinement ou de contrôle.

Un système devra être mis en place pour retirer les liquides pouvant être pompés et réduire ainsi au minimum la pression exercée par les liquides sur la membrane inférieure. (annexe G). Il devra faire l'objet d'un programme efficace de surveillance de la performance qui sera réévalué à intervalles réguliers. Ainsi, si le système est moins performant que prévu, des mesures correctrices pourront être prises.

L'autorité compétente peut exiger que les critères de performance de ces systèmes soient officiellement approuvés ou modifiés ultérieurement.

Les lixiviats du SETDD seront considérés comme des déchets dangereux et gérés en conséquence, à moins que leur innocuité n'ait été prouvée.

### **5.7 Plans et procédures d'urgence**

Il faudra établir un ensemble de procédures d'urgence et le mettre à jour régulièrement.

Ces procédures couvriront tous les scénarios d'urgence raisonnables et prévisibles. Le plan devra prévoir les défaillances, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du site, susceptibles d'avoir des effets sur la santé humaine et la sécurité, l'environnement et les biens.

Par le passé, les plans d'urgence étaient intégrés aux programmes de surveillance de la performance. Les résultats des activités de surveillance qui se situent à l'extérieur de limites prédéfinies « déclenchent » la prise de mesures d'intervention.

Tout le personnel devra être formé aux procédures d'urgence. Des simulations ou exercices réguliers peuvent s'avérer efficaces pour préparer le personnel à mettre en œuvre de telles procédures.

Le propriétaire d'un SETDD veillera à ce qu'un plan d'urgence soit en place pour chacune des phases opérationnelles du site, dont la construction, l'exploitation, l'entretien, le remplacement, la fermeture et la postfermeture.

Le plan d'urgence comprendra les plans, les spécifications et la description des mesures et procédures d'urgence qui seront mises en œuvre sur le site (voir l'annexe G).

### **5.8 Mesures en cas d'urgence**

Un plan de mesures en cas d'urgence sera élaboré et mis régulièrement à jour. Il couvrira les accidents peu probables mais plus graves au site d'enfouissement et devra être préparé en consultation avec les services d'intervention d'urgence locaux.

Les mesures en cas d'urgence pourront être modifiées en fonction des exigences des autorités compétentes ou des changements survenus au niveau du personnel, de la technologie, de l'équipement ou des stratégies d'intervention.

Les mesures en cas d'urgence s'appliquent aux catastrophes ou aux incidents qui posent des risques imminents pour l'environnement et la santé humaine : incendies, explosions, déversements accidentels de contaminants dans des zones non actives et production inopinée d'eaux de ruissellement, de vapeurs ou de lixiviats contaminés.

Le propriétaire du SETDD veillera à ce que des procédures en cas d'urgence soient élaborées, documentées et suivies. Le plan de mesures en cas d'urgence comprendra les éléments suivants :

- les situations d'urgence susceptibles de se produire et leurs conséquences sur le site et à l'extérieur du site;
- les mesures de prévention, de préparation, d'intervention et de rétablissement;
- la description de la formation continue de chaque employé sur les mesures en cas d'urgence ainsi que les résultats mesurables exigés pour compléter cette formation avec succès.

Tous les membres du personnel seront formés aux mesures d'urgence et leurs connaissances seront régulièrement mises à jour (voir l'annexe G). Chacun d'entre eux devra connaître ses responsabilités en cas d'urgence, savoir où se trouvent le matériel et l'équipement d'intervention d'urgence et s'en servir efficacement.

Le niveau de redondance de la formation du personnel devra être suffisamment élevé pour

que les interventions d'urgence soient efficaces, même dans des situations difficiles.

Une stratégie dynamique de communication demeure un élément clé de tout plan « ciblé sur l'événement ». Le succès des prises de décision dans une situation d'urgence dépend souvent de l'obtention de renseignements critiques. La bonne gestion du personnel repose aussi sur de bonnes communications quant aux fonctions de déploiement, d'évacuation et de diffusion de l'information. L'équipe d'intervention d'urgence devra surveiller les communications du centre de commande et veiller à ce que les gestes posés soient efficaces et que l'information nécessaire soit rapidement transmise.

## **5.9 Programmes de formation du personnel**

Tout le personnel du SETDD doit suivre un programme complet de formation, avant et pendant la période d'emploi au site d'enfouissement. Les membres du personnel doivent réussir des examens obligatoires relatifs à leurs tâches professionnelles, avant d'obtenir la permission d'effectuer les travaux (voir l'annexe G).

Après la formation initiale, le personnel devra suivre des stages de perfectionnement qui lui permettront d'approfondir ses connaissances et de se familiariser avec les nouvelles procédures. Les dossiers du personnel seront tenus à jour; on y indiquera la formation e par chaque employé et la date à laquelle la formation a été dispensée.

## Programmes de surveillance de l'environnement

Les programmes de surveillance de l'environnement sur le SETDD et dans les environs permettent au propriétaire et aux autorités compétentes :

- d'établir les conditions de base sur le site;
- de suivre les tendances des conditions naturelles ou extérieures, selon le cas;
- de démontrer que la performance environnementale des installations est conforme aux spécifications de conception (vérification du SGE);
- de déterminer tout impact potentiel sur l'écosystème environnant;
- de respecter les exigences des autorités compétentes.

Les programmes de surveillance de l'environnement devront être confiés au personnel formé à cet effet (ou à des professionnels) et suivre des protocoles établis d'échantillonnage. Selon le type de surveillance envisagé, des savoir-faire différents seront exigés. Le personnel chargé de l'échantillonnage devra être bien formé à chacune des méthodes d'échantillonnage.

La surveillance vise à répondre à certaines questions, par exemple : « Quelles sont les conditions de base? » ou « La performance du site d'enfouissement est-elle conforme aux spécifications de conception? » La surveillance peut constituer la première étape d'une évaluation de la performance. La deuxième étape consiste à prendre des mesures correctives si les résultats ne satisfont pas aux critères de performance préétablis.

La surveillance de la performance repose sur le principe que l'exploitation d'un SETDD est prévisible et que des critères de performance peuvent être établis avant le début des opérations. Certains critères peuvent porter sur le respect des exigences des autorités compétentes. D'autres activités de surveillance (p. ex. la surveillance du système de détection des fuites) viseront à évaluer si la performance du site d'enfouissement est conforme à ce qui avait été prévu. Les résultats qui se situent à l'extérieur de la gamme de valeurs prévues déclencheront des analyses plus poussées et, le cas échéant, la prise de mesures correctives bien avant que des impacts ne se fassent sentir à la limite du site d'enfouissement. La surveillance de la performance sert aussi à évaluer l'efficacité des mesures correctives.

Le doit être fait au bon endroit pour que l'on puisse obtenir des données significatives; un processus d'assurance de la qualité donnera confiance en les résultats.

Avant d'aménager un SETDD, il faut devra dresser le profil environnemental de base du site envisagé et des environs immédiats. Ce profil servira de point de référence pour les activités de subséquentes.

Le médical du personnel devra s'appuyer sur les mêmes principes (tests de dépistage de base et s réguliers) et satisfaire aux exigences des autorités compétentes.

Le propriétaire du SETDD devra mettre en œuvre un programme de environnemental

pendant l'exploitation du site et après sa fermeture. Ce programme portera sur les mouvements physiques, les fuites de lixiviats, les propriétés chimiques des eaux souterraines, les émissions atmosphériques et les conditions générales sur le site. Il faudra tenir à jour es registres historiques détaillés de toutes les données recueillies avant, pendant et après la période d'exploitation du site.

Avant de construire un SETDD, il faut établir des critères de performance environnementale (en fonction des spécifications des documents de conception et des exigences des autorités compétentes). La performance réelle sera vérifiée et comparée à ces critères. Le non-respect des critères de performance déclenchera la prise de mesures prédéterminées ou la conduite d'autres analyses.

### **6.1 Mouvement physique**

Il faut surveiller les SETDD pour déceler toute *subsidence* (tassement) causée par l'affaissement ou la consolidation des déchets enfouis ou par la compaction ou l'érosion des matériaux indigènes sous-jacents. Si la couverture est constituée de matériaux naturels, l'érosion pourrait constituer un facteur à prendre en considération.

Il faudra procéder à une surveillance constante de l'état physique du site afin d'en évaluer la stabilité à long terme. Le non-respect des critères de performance préétablis déclenchera la mise en œuvre de plans d'urgence.

### **6.2 Lixiviats**

La surveillance des lixiviats est un élément important de la vérification de la performance des systèmes techniques et de la détermination

de la nature et des interactions des déchets sur le SETDD. Elle s'exercera de la manière décrite dans les paragraphes qui suivent et dans l'annexe I.

Il faut surveiller régulièrement le volume et la composition des lixiviats (en fonction des critères des autorités compétentes ou des lignes directrices du CCME.). À cette fin, il faut analyser les données recueillies afin de dégager des tendances. Si les résultats ne satisfont pas aux critères de rendement préétablis (quantité, qualité ou seuils de détection), des plans d'urgence devront être mis en œuvre. La surveillance pourrait aussi permettre d'évaluer en permanence la compatibilité des lixiviats avec les composantes techniques des installations.

Il faut aussi surveiller la surveillance du système de collecte des lixiviats pour comparer la pression exercée par les lixiviats dans le système avec la pression de conception. Le non-respect des critères de performance préétablis déclenchera l'application de plans d'urgence.

### **6.3 Fuites**

Le système de détection et de récupération des fuites (aussi appelé système secondaire de collecte des lixiviats) sert à quantifier les fuites et à vérifier la performance de la membrane d'étanchéité primaire. Combiné à la surveillance du volume des liquides captés par le système primaire de collecte des lixiviats, il permet de vérifier la performance de la couverture du site d'enfouissement. La surveillance sera exercée conformément aux lignes directrices suivantes et à l'annexe I.

Il faut surveiller régulièrement le système de détection et de récupération des fuites pour

décélérer la présence de liquides. Il faut également vérifier le volume de liquides récupérés par les deux systèmes de collecte des lixiviats ainsi que le débit et la composition chimique des lixiviats. Des mesures correctives devront être prises si les taux de fuite ou la concentration de certains contaminants excèdent les valeurs spécifiées dans les critères de performance préétablis.

#### **6.4 Eaux souterraines**

Il sera peut-être nécessaire de surveiller régulièrement les eaux souterraines à divers endroits stratégiques pour déterminer si le SETDD fonctionne comme prévu et si les effets sur l'environnement sont acceptables. Cette surveillance s'appuiera sur une bonne connaissance du régime d'écoulement des eaux souterraines dans la région (fondée sur des études hydrogéologiques et des études de modélisation des contaminants effectuées lors du choix de l'emplacement). Pour élaborer le programme de surveillance, on pourra procéder à des simulations informatiques de l'écoulement souterrain et du transport des contaminants. Étant donné que l'aménagement d'un SETDD peut influencer sur le niveau et les propriétés chimiques des eaux souterraines (même si aucun lixiviat ne s'échappe du site d'enfouissement), les simulations seront raffinées à mesure que de nouvelles données de surveillance des eaux souterraines seront recueillies. Les connaissances ainsi acquises serviront à actualiser les évaluations de la performance du site.

La fréquence des analyses des eaux souterraines sera fonction du taux de migration prévu des contaminants le long de la voie considérée. Dans certains cas, les analyses seront intensives et beaucoup plus fréquentes que ce qui est mentionné à l'annexe I. Les

besoins réels concernant la surveillance de la performance dépendront des caractéristiques du site.

On pourra obtenir de l'information supplémentaire sur la migration des contaminants dans la subsurface en prélevant des carottes de sol et en les analysant pour déceler la présence de contaminants.

Les activités de surveillance menées aux endroits où la présence de contaminants est prévue permettront de confirmer que l'exploitation du SETDD est conforme aux prévisions. La vérification d'échantillons est aussi importante que la non-détection de contaminants ailleurs dans l'environnement. Si aucun contaminant n'est décelé dans un échantillon, on peut supposer que le site se comporte bien. Cependant, si l'échantillon est prélevé dans une voie d'écoulement des eaux souterraines autre que celle que l'on veut examiner, le résultat négatif perd tout son sens et représente ce que l'on appelle un « faux négatif ». L'échantillonnage devra être suffisamment diversifié pour permettre une bonne vérification de la performance du site.

La surveillance des eaux souterraines doit se dérouler à des endroits stratégiques. Si le type ou la concentration de contaminants ne satisfont pas aux critères de performance préétablis, des plans d'urgence devront être mis en œuvre.

#### **6.5 Eaux de surface et sédiments**

Il peut s'avérer nécessaire de surveiller régulièrement les eaux de surface pour démontrer que le SETDD fonctionne comme prévu et que les effets sur l'environnement sont acceptables. Il convient de surveiller les rejets des installations *in situ* de contrôle des

eaux et leurs effets potentiels sur les plans d'eau récepteurs (voir l'annexe I).

La surveillance du benthos et des sédiments dans les eaux de surface constitue un moyen efficace pour évaluer les impacts. Les populations benthiques réagissent différemment aux rejets de contaminants. La surveillance continue de ces populations peut permettre de déceler les effets d'une contamination antérieure, même si celle-ci n'a pas été détectée.

Les eaux de surface et les sédiments devront faire l'objet d'une surveillance de la performance. Si le type ou la concentration de contaminants ne satisfont pas aux critères de performance préétablis, des plans d'urgence devront être mis en œuvre.

## **6.6 Émissions atmosphériques et biogaz**

Les émissions atmosphériques produites par les SETDD comprennent des sources externes de « nuisance » (poussière générée notamment par les travaux de terrassement et d'excavation, la mise en place des déchets et l'installation de la couverture) ainsi que les vapeurs ou les biogaz (dégazage et volatilisation). Des échantillons des émissions atmosphériques et des biogaz devront être prélevés à des endroits stratégiques sur le site (voir l'annexe I).

Le programme de surveillance de la qualité de l'air devra être conçu en fonction des exigences contemporaines; il aura pour but de fournir des données objectives pour permettre de répondre aux questions touchant la surveillance et le point d'impact. Certains aspects du programme de surveillance

pourront être conçus de manière à satisfaire les exigences des autorités compétentes.

Le programme d'échantillonnage de l'air pourra comporter :

- le prélèvement d'échantillons discrets ou instantanés;
- la surveillance passive et active des particules;
- le prélèvement d'échantillons d'air à l'aide d'un filtre conçu pour détecter la présence de certains contaminants particuliers.

Le programme d'échantillonnage le plus riche en information peut comporter le prélèvement d'échantillons pendant une période prolongée ou soutenue, par opposition au prélèvement d'échantillons instantanés ou discrets, en vue de déterminer la présence ou l'absence de certains paramètres.

S'il n'y a pas de station météorologique à proximité pour enregistrer la vitesse et la direction du vent, on devra installer l'équipement nécessaire sur le site même de façon à pouvoir établir des corrélations entre la qualité de l'air, la direction du vent et la vitesse du vent.

La surveillance des émissions atmosphériques devra porter principalement sur les émissions le plus susceptibles d'être générées par les déchets enfouis. Les gaz toxiques ou explosifs soulèvent généralement les plus vives inquiétudes. Les plus courants sont le sulfure d'hydrogène ( $H_2S$ ) et le méthane ( $CH_4$ ); parmi les autres gaz figurent l'acide cyanhydrique (HCN) et l'hydrogène ( $H_2$ ). Des gaz pourront être libérés durant toute la durée de vie de la charge contaminante des déchets dangereux.

La production de biogaz dépend des conditions ambiantes dans les déchets enfouis (p. ex. teneur en eau et température) et de la composition des déchets. La composition des déchets influera aussi sur le taux de production des biogaz, mais elle dépend de divers autres facteurs comme la disponibilité des contaminants. Les vapeurs toxiques qui sont libérées dans un SETDD sont dues principalement à la volatilisation des déchets, à la biodégradation et aux réactions chimiques. La volatilisation des déchets viendrait cependant au premier rang.

Compte tenu de la variabilité qui caractérise les déchets mis en décharge, il convient de bien connaître les conditions environnementales sur le site d'enfouissement afin de déterminer le potentiel de production de gaz. La surveillance du milieu ambiant peut s'avérer plus utile pour évaluer ce potentiel que le prélèvement d'échantillons dans le but de déterminer la présence ou l'absence de gaz. L'évaluation de la qualité des lixiviats peut également renseigner sur la formation éventuelle de gaz.

Si le type ou la concentration de contaminants détectés ou le potentiel de production de vapeurs et de gaz ne satisfont pas aux critères de performance, des plans d'urgence devront être mis en œuvre.

## **6.7 Inspection générale**

Il faudra inspecter régulièrement le SETDD pour vérifier s'il est exploité et entretenu selon les conditions prévues et conformément aux bonnes pratiques d'ingénierie. En outre, des inspections spéciales devront être menées après des orages.

Le propriétaire du SETDD veillera à ce qu'un programme d'inspection générale soit mis en place pour traiter des questions abordées dans l'annexe I.

## Fermeture et postfermeture

### 7.1 Aperçu

Des plans d'entretien du SETDD pendant et après la fermeture doivent être établis. Le propriétaire ou l'exploitant du site doit entreprendre les préparatifs de fermeture finale au moment approprié, avant la fin des activités d'enfouissement. Les procédures de fermeture pourront également s'appliquer aux secteurs d'un site plus vaste où les activités d'enfouissement sont terminées.

### 7.2 Fermeture

La fermeture finale fait référence au moment où une partie d'un SETDD est remplie, ou quand tout le site a atteint ce stade. C'est une période de transition entre la période active d'enfouissement et la période où toute activité d'enfouissement a cessé et où une couverture finale a été installée sur le site. À la fermeture du site, des mesures particulières devront être prises pour garantir l'intégrité et la sécurité à long terme des lieux. La protection de l'environnement et de la santé humaine revêt une importance primordiale.

Des plans d'entretien (voir l'annexe J) devront être élaborés à l'étape initiale de la planification et de la conception du site. Ils devront être mis à jour chaque fois que des modifications seront apportées à la conception ou à l'exploitation du site.

En incluant des spécifications relatives à la fermeture du site d'enfouissement à l'étape de la conception, on s'assurera que le plan de développement du site satisfait aux exigences

en matière de mise hors service et d'entretien à long terme du site après sa fermeture.

Le propriétaire du SETDD devra fermer ses installations de manière à ce que les besoins ultérieurs d'entretien soient réduits au minimum. De plus, il devra contrôler les fuites de contaminants dangereux dans les eaux souterraines, les eaux de surface et l'atmosphère de façon à protéger l'environnement et la santé humaine.

Après la fermeture des cellules d'enfouissement, il faudra décontaminer et/ou enlever de façon appropriée l'équipement et toutes les installations utilisés sur le site (à l'exception de ceux servant au contrôle et au environnemental à long terme).

### 7.3 Postfermeture

Les plans d'entretien postérieur à la fermeture portent sur la période comprise entre la fermeture de la dernière zone active du site et le moment où le site ne constitue plus aucune menace importante pour l'environnement ou la santé humaine.

Des plans d'entretien postfermeture (voir l'annexe J) devront être élaborés à l'étape initiale de la planification et de la conception du site. Ils devront être mis à jour chaque fois que des modifications seront apportées à la conception ou à l'exploitation du site.

La surveillance de la performance se poursuivra durant toute la durée de vie de la charge contaminante du SETDD ou jusqu'à ce

que les autorités compétentes soient d'avis que les installations ne présentent plus aucun danger pour l'environnement et la santé humaine.

Il faudra définir la vocation ultérieure du SETDD, obtenir l'approbation des autorités compétentes, tant au stade de la conception que de celui de la postfermeture, et mettre en place les contrôles appropriés afin que la vocation projetée du site soit respectée.

Le processus d'approbation vise à garantir la sécurité environnementale des déchets. À titre indicatif, les utilisations à long terme retenues ne devront pas compromettre la sécurité des déchets qui ont été enfouis. La construction d'immeubles, de routes et de pipelines, par exemple, sera donc exclue. Le site pourra cependant servir à des usages moins intensifs, comme certaines activités récréatives. L'accès au site sera aussi interdit pendant une période indéfinie.

L'option retenue dépendra des conditions propres au site et des résultats du programme de surveillance continue. Si l'affaissement du sol, l'érosion ou la production de gaz ou de lixiviats deviennent un grave problème, il conviendra peut-être de fermer indéfiniment le site jusqu'à ce que la situation se stabilise.

Les systèmes de surveillance devront être maintenus et exploités de façon régulière durant la période postfermeture de façon à détecter tout problème éventuel. Une attention particulière devra être accordée au système de surveillance des eaux souterraines. En outre, il faudra procéder à inspections visuelles périodiques pour vérifier l'intégrité de la couverture et des systèmes de drainage des eaux de surface. Ces inspections garantiront également que l'utilisation autorisée du site

est respectée. Des mesures correctives seront prises dès qu'un problème est décelé.

Le plan d'entretien de postfermeture décrira les activités qui se dérouleront sur le site après sa fermeture définitive et en déterminera la fréquence. Ces activités engloberont à tout le moins :

- le maintien de la fonction et de l'intégrité de la couverture finale;
- l'entretien et le fonctionnement des systèmes de collecte des lixiviats et des gaz, de même que des systèmes de traitement encore sur place;
- le maintien de la surveillance requise du site;
- la protection et l'entretien des repères aux fins des relevés;
- le contrôle de l'accès au site, compte tenu de l'usage approuvé après la fermeture;
- un plan d'urgence à long terme.

## Garantie financière

Une fois que l'aménagement d'un SETDD a été approuvé, le promoteur doit fournir une garantie financière afin d'assurer l'exploitation sécuritaire des installations durant toute la durée de vie de la charge contaminante. Ce plan prévoira le paiement de versements tout au long de la durée de vie des installations. Le SEDTT ne recevra aucun déchet tant qu'une garantie financière suffisante n'aura pas été fournie aux autorités compétentes en application des exigences de mise en service et de fermeture décrites dans le plan de garantie financière.

Si le propriétaire omet d'exécuter les travaux ou de couvrir les dépenses exigés par l'autorité compétente, celle-ci pourra recourir à cette garantie financière pour payer toute dépense liée à une activité prévue ou imprévue au cours de l'exploitation des installations.

Le montant de la garantie financière dépendra de la taille et du dimensionnement des installations, du type de déchets dangereux et des caractéristiques du site. Certaines autorités compétentes ont des exigences particulières quant à la forme et au montant de la garantie financière et utilisent une formule préétablie pour en calculer le montant.

La garantie financière vise à assurer que des fonds suffisants sont disponibles pour la réalisation de toute activité normale reliée à l'exploitation et à la fermeture des installations.

Le propriétaire d'un SETDD fournira une garantie financière pour couvrir les dépenses tout au long de la durée de vie des installations, que ce soit pour la construction, l'exploitation, l'entretien, le remplacement, la maintenance lors de la fermeture et après la fermeture, la surveillance, la production de rapports ou la mise en œuvre de mesures d'urgence.

Le propriétaire d'un SETDD veillera à ce que toute partie de la garantie financière utilisée par l'autorité compétente soit remboursée dans un délai raisonnable après son utilisation, à moins que ladite autorité en décide autrement.

En ce qui a trait à l'entretien de fermeture et de postfermeture, la garantie financière comprendra les dispositions suivantes :

- le montant de la garantie financière correspondra à la valeur actualisée à la date estimative de la fermeture (en dollars courants à cette date) d'un montant suffisant pour couvrir les coûts de fermeture et postérieurs à la fermeture précisés plus loin dans ce chapitre;
- le montant de la garantie financière fournie sera revu régulièrement, selon un calendrier établi;
- la garantie financière sera maintenue jusqu'à ce qu'un document écrit atteste (d'après une évaluation du risque) que ladite garantie n'est plus nécessaire.

Les coûts de fermeture et de postfermeture couverts par la garantie financière s'appliquent aux activités suivantes :

- la fermeture planifiée de la plus grande partie du site qui nécessitera l'installation d'une couverture finale à un moment donné au cours de l'exploitation (y compris les coûts de la couverture finale et de l'aménagement paysager);
- l'entretien de la couverture finale et l'aménagement paysager tout au long de la durée de vie de la charge contaminante du site;
- tous les autres travaux d'entretien et de maintenance postfermeture auxquels on peut raisonnablement s'attendre au cours de la durée de vie de la charge contaminante du site, y compris la surveillance, les analyses et la production de rapports, la conception, la construction, l'exploitation, l'entretien et le remplacement des installations techniques; l'évacuation des déchets hors du site; la mise en œuvre de mesures d'urgence.

Sauf indication contraire, il faut estimer (de façon prudente) la durée de vie de la charge contaminante des lixiviats à partir de la date d'enfouissement la plus récente des déchets. Cette estimation sera révisée au fil du temps en fonction des données pertinentes au site.

Le propriétaire fournira à l'autorité compétente des documents étayés sur les coûts de construction et d'exploitation du SETDD.

## Tenue de dossiers

Afin d'assurer la continuité de l'entretien postfermeture et d'éliminer les risques qu'une tierce partie prenne possession du site sans savoir que sa responsabilité est engagée, il faudra enregistrer légalement le site dans l'acte notarié ou les titres de propriété avant le début de l'exploitation.

La production obligatoire (ou facultative) de rapports élimine les risques qu'un acheteur prenne possession du site sans savoir que sa responsabilité est engagée. L'objectif des rapports est d'établir clairement le statut juridique du site. Divers documents (de diverses autorités compétentes) assurent un certain degré de redondance des rapports (p. ex. registre des titres et restrictions particulières en matière de zonage). Il convient de déterminer les exigences de l'autorité compétente dès le début du projet.

### 9.1 Certificat de fermeture

Dans un délai raisonnable après la fermeture du site et dans un délai raisonnable après la fermeture définitive du site, le propriétaire remettra à l'autorité compétente un certificat attestant que le site a été fermé conformément aux spécifications du plan de fermeture approuvé. Selon les exigences de l'autorité compétente, ces spécifications inclura les conditions d'approbation et de notification.

Le certificat sera signé par le propriétaire et par un professionnel qualifié indépendant. La documentation à l'appui du certificat délivré par le professionnel qualifié indépendant sera mise à la disposition de l'autorité compétente,

si elle en fait la demande, jusqu'à ce que le propriétaire soit libéré de ses obligations touchant la garantie financière.

### 9.2 Levés ou plans d'arpentage

Au plus tard à la date de soumission du certificat de fermeture du SETDD, le propriétaire du site présentera à l'autorité locale responsable du zonage (ou de l'aménagement du territoire) et à l'autorité compétente un levé ou un plan d'arpentage du site. Ce levé ou ce plan indiquera l'emplacement et la dimension des cellules d'enfouissement et autres ouvrages par rapport aux repères d'arpentage permanents. Un arpenteur professionnel préparera ces documents et en attestera l'authenticité. Le levé ou le plan déposé auprès de l'autorité locale responsable du zonage (ou de l'aménagement du territoire) fera mention de l'obligation qu'a le propriétaire ou l'exploitant de limiter la perturbation du site.

Les restrictions en matière d'utilisation du site d'enfouissement devront avoir été définies avant la fermeture et être appliquées tout au long de la durée de vie de la charge contaminante. Elles devront figurer sur le titre foncier.

### 9.3 Certificat d'achèvement des travaux d'entretien postfermeture

Dans un délai raisonnable après l'achèvement des travaux d'entretien postfermeture du STDD, le propriétaire soumettra à l'autorité compétente un document attestant que l'entretien postfermeture du site a été fait

conformément aux spécifications du plan de postfermeture approuvé.

Le certificat sera signé par le propriétaire et un professionnel qualifié indépendant. La documentation à l'appui du certificat délivré par le professionnel qualifié indépendant sera mise à la disposition de l'autorité compétente, si elle en fait la demande, jusqu'à ce que le propriétaire soit libéré de ses obligations touchant la garantie financière.

#### **9.4 Conservation des dossiers**

Il faudra établir un fonds central d'archives où seront conservés les dessins d'après exécution de chaque cellule d'enfouissement. Ces dessins indiqueront le contenu de chaque cellule et l'emplacement approximatif de chaque type de déchet dangereux dans la

cellule. Tous les registres d'exploitation du site seront conservés indéfiniment dans ce fonds, y compris les rapports annuels, les données de surveillance, les plaintes du public et la correspondance réglementaire. Y seront également conservés les dossiers des programmes de surveillance tenus tout au long de l'exploitation du site et après sa fermeture. Toutes les données pertinentes sur le site et les données de surveillance seront enregistrées sur un support électronique et versées dans le fonds.

Une fois le site fermé, tous les dossiers seront confiés à l'organisme responsable de la réglementation des activités de postfermeture. Certains organismes compétentes perçoivent des frais avant le transfert ou au moment du transfert.

## Glossaire

---

**Autorité compétente** : entité qui exerce son autorité sur le site d'enfouissement technique de déchets dangereux.

**Conductivité hydraulique (K)** : mesure de l'écoulement d'un liquide dans un milieu (dans des conditions spécifiques). Une conductivité hydraulique peu élevée indique un faible écoulement.

**Couverture technique ou finale** : système technique conçu pour isoler le plus possible les déchets enfouis de l'environnement. Comprend la mise en place d'une barrière hydraulique constituée d'une couche d'argile de faible perméabilité et/ou d'un géotextile et fixée au système d'étanchéité pour encapsuler le site d'enfouissement. D'autres systèmes peuvent également être incorporés le cas échéant (p. ex. contrôle des biogaz, équipement de surveillance).

**Critères** : terme utilisé pour déterminer les exigences mesurables de rendement ou leur équivalent.

**Déchets dangereux** : matières possédant des caractéristiques dangereuses, telles que définies dans les lois des autorités compétentes.

**Diffusion** : mélange des atomes ou des molécules qui survient par suite de mouvements changements thermiques aléatoires et de concentrations chimiques. La diffusion peut entraîner le transport de contaminants dans des gaz, de liquides ou des solides, mais les taux de diffusion varient beaucoup en fonction du matériau, du contaminant et de sa concentration.

**Durée de vie de la charge contaminante** : période au cours de laquelle les déchets enfouis pourront générer des niveaux

inacceptables de contaminants en cas de rejet dans l'environnement.

**Durée de vie utile** : période pendant laquelle un système fonctionnera comme prévu.

**Géosynthétiques bentonitiques** : barrières hydrauliques fabriquées en usine et consistant généralement en une mince couche (environ un centimètre) d'argile géosynthétique intercalée entre deux couches de géotextile retenues ensemble mécaniquement par aiguilletage.

**Lignes directrices** : recommandations contenues dans le présent document sur l'enfouissement des déchets dangereux.

**Lixiviats** : liquide formé lorsque l'eau percole dans les déchets et entraîne les contaminants présents dans les déchets (et parfois d'autres fluides).

**Plan de fermeture** : plan exhaustif décrivant toutes les étapes à suivre lors de la cessation des activités d'enfouissement sur le site et la transformation subséquente de ce dernier en un lieu d'utilisation passive sécuritaire. Ce plan touche tous les aspects de la fermeture du site d'enfouissement technique de déchets dangereux, dont les suivants : installation de la couverture finale et aménagement paysager, mise hors service et mise sous surveillance, établissement d'exigences en matière de surveillance de la performance, mise à jour de la signalisation et autres modifications logistiques, modifications relatives à la sécurité et à l'accès, changements administratifs, exigences des autorités compétentes en matière de documentation.

**Normes** : exigences réglementaires des autorités compétentes.

**Plan de développement du site**

**d'enfouissement** : plan d'aménagement exhaustif d'un site d'enfouissement technique des déchets dangereux qui comprend, sans toutefois s'y limiter, les cellules d'enfouissement, les zones tampons, les bassins de retenue des eaux de ruissellement; les zones de stockage des couvertures temporaires, les aires de réception et de traitement des déchets, l'infrastructure connexe, tel que le bâtiment administratif et le bâtiment d'entretien., les entrepôts, les installations d'urgence, etc.

**Plan d'entretien postfermeture**, : plan exhaustif e qui décrit toutes les activités qui doivent être menées après la fermeture complète du site. Comprend, sans toutefois s'y limiter, la détection, la collecte et l'élimination des lixiviats, la gestion des eaux pluviales, l'accès au site et la sécurité, la surveillance du site, les inspections et l'entretien de la couverture, l'établissement et la mise en œuvre de plans d'urgence, la tenue des dossiers et la production de rapports.

**Site d'enfouissement technique de déchets**

**dangereux** : installation conçue pour respecter ou dépasser les exigences des autorités compétentes quant à la protection de la santé humaine et de l'environnement. Un telle installation allie La conception d'un tel site intègre les attributs du milieu naturel et des systèmes techniques pour assurer un niveau de protection adéquat.

**Substance chimique organique** : tout composé chimique qui contient des atomes de carbone, sauf les plus simples comme le dioxyde de carbone. Parmi les quelque 60 000 composés organiques qu'il est possible d'analyser, on trouve un petit sous-ensemble de composés dangereux (à des niveaux de concentrations spécifiques). Les règlements adoptés par les autorités compétentes définissent quels sont ces composés organiques.

**Système de gestion des lixiviats** : système conçu pour surveiller, recueillir et éliminer les lixiviats en excès d'un site d'enfouissement technique de déchets dangereux.

**Systèmes ou techniques** : composants artificiels visant à améliorer la performance environnementale du site.

**Zone d'exclusion** : zone ou secteur autour d'un récepteur dont la sensibilité est telle qu'il doit être protégé des impacts négatifs. Peut comprendre, sans toutefois s'y limiter, des récepteurs humains, comme les résidences, les commerces, les routes ou des sites sensibles comme les écoles, les maisons de soins infirmiers, les hôpitaux; ou des récepteurs environnementaux comme les frayères, les zones d'intérêt naturel ou scientifique, les milieux humides importants, les corridors d'oiseaux migrateurs, les couloirs de migration de la faune terrestre ou des habitats fauniques.

## Liste des acronymes

---

**ACLAE** : Association canadienne des laboratoires d'analyse environnementale

**AQA – CQ** : assurance de la qualité – contrôle de la qualité

**AQC** : assurance de la qualité pendant la construction

**ASTM** : American Society for Testing and Materials

**CAC** : couche d'argile compactée

**CANUTEC** : Centre canadien d'urgence transport

**CCME** : Conseil canadien des ministres de l'environnement

**D<sub>##%</sub>** : paramètre de distribution

**GSB** : géosynthétique bentonitique

**PEHD** : polyéthylène haute densité

**SDF** : système de détection des fuites

**SETDD** : site d'enfouissement technique de déchets dangereux

**SGE** : système de gestion environnementale

**SIG** : Système d'information géographique

**SIMDUT** : Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail

## Bibliographic

---

- Anderson, D. 1982.  
« Does Landfill Leachate Make Clay Liners More Permeable? ». *Civil Engineering* (September).
- Anfuso, G. et P. Cheremisinoff. 1983.  
« Landfills for Hazardous Waste Disposal ». *Plant Engineering* (September 1).
- Anonyme. 1985c.  
« Ontario Zeroes in on a Waste Management Site: Exhaustive Site-Selection Process Described ». *The Hazardous Waste Consultant*, 3(6): 2.5 - 2.12.
- Anonyme. 1986a.  
« Criteria for Selecting Off-site TSD Facilities for RCRA and CERCLA Response Actions Specified by EPA ». *The Hazardous Waste Consultant*, 4(1): 2.31.
- Anonyme. 1986b.  
« Location Criteria for Siting TSD Facilities May Have Broad Impact ». *The Hazardous Waste Consultant*, 4 (6): 2.1 - 2.6.
- Anonyme. 1986c.  
« Selecting an Off-site Hazardous Waste Disposal Facility ». *The Hazardous Waste Consultant*, 4(6): 3.5 - 3.7.
- Barone, F.S., J.M.A. Costa et L. Ciardullo. 1997.  
« Temperatures at the Base of a Municipal Solid Waste Landfill ». Proc., 50th Can. Geotech. Conf., Ottawa, October, 1: 144-152.
- Bellman, H.S., C. Sampson et G.W. Cormick. 1982.  
« Using Mediation When Siting Hazardous Waste Management Facilities: A Handbook ».
- Office of Solid Waste, Washington D.C.: U.S. Environmental Protection Agency.
- British Columbia Ministry of Water, Land and Air Protection. 2003.  
« Special Waste Regulation Review– Discussion Paper ». Préparé par URS Corporation.
- Cadwallader, M.W. 1987.  
« Hazardous Waste Landfill Uses Unique Three-Layer Liner ». *World Wastes* (February).
- Canada. 2002.  
*Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*, DORS / 2002-306, 8 août.
- Canada. 1992.  
*Loi sur le transport des marchandises dangereuses*, S.C. c.34.
- Canadian Geotechnical Society. 1985.  
*Canadian Foundation Engineering Manual*.  
2nd Edition, 456 p., Vancouver.
- Cashman, J. R. 1986.  
*Management of Hazardous Waste: Treatment, Storage, Disposal Facilities*. Technomic Publishing, Lancaster, PA.
- Centaur Associates Inc. 1979.  
« Siting of Hazardous Waste Management Facilities and Public Opposition Report ». SW-809, U.S. EPA, Office of Solid Waste, Washington, D.C.
- Clark-McGlennon Associates. 1980a.  
« Negotiating to Protect Your Interests: A Handbook on Siting Acceptable Hazardous Waste Facilities in New England ». Préparé pour la New England Regional Commission, Boston, MA.

- Clark-McGlennon Associates. 1980b.  
« An Introduction to Facilities for Hazardous Waste Management. A Handbook on Siting Acceptable Hazardous Waste Facilities in New England ». Préparé pour la New England Regional Commission, Boston, MA.
- Clark-McGlennon Associates. 1980c.  
« Criteria for Evaluating Sites for Hazardous Waste Management. A Handbook on Siting Acceptable Hazardous Waste Facilities in New England ». Préparé pour la New England Regional Commission, Boston, MA.
- Clark-McGlennon Associates. 1980d.  
« A Decision Guide for Siting Acceptable Hazardous Waste Facilities in New England ». Préparé pour la New England Regional Commission, Boston, MA.
- Conner, D.M. et A.C. Svendsen. 1986.  
« Overcoming the Barriers to Public Acceptance of Waste Management Facilities » .  
Comptes rendus / 8ième Conférence canadienne sur la gestion des déchets, 3-5 septembre, Halifax, Nouvelle-Écosse, Ottawa, Approvisionnement et Services Canada, p. 1-11.
- Conseil canadien des ministres de l'environnement. 1991.  
*Lignes directrices nationales sur l'enfouissement des déchets dangereux.*  
CCME-WM/TRE-028F, avril 1991, 53 p.
- Conseil canadien des ministres de l'environnement. 2003.  
*Background Paper on Proposed New Elements for the Revised CCME National Guidelines for the Landfilling of Hazardous Waste.*  
Carole Burnham Consulting.
- Conseil national de recherche du Canada. 1983.  
*Aspects géotechniques de l'élimination des déchets.* Comité associé de recherches géotechniques Mémoire technique 135F.
- Cope, C.B., W.H. Fuller et S.L. Willets. 1983.  
*The Scientific Management of Hazardous Wastes.*  
Cambridge University Press, Cambridge, Angleterre.
- Environnement Canada. 2005.  
*Mise en œuvre du Règlement sur l'exportation et l'importation de déchets dangereux et de matières recyclables dangereuses - ébauche du guide de l'utilisateur.* Environnement Canada, Division de la gestion des déchets (novembre).
- Environnement Canada. 2005.  
*Règlement sur l'exportation et l'importation de déchets dangereux et de matières recyclables dangereuses - Ébauche de guide de classification.* Environnement Canada, Division de la gestion des déchets (novembre).
- Estrin, D. et R.K. Rowe. 1997.  
« Legal liability of landfill design engineers and regulators »  
Proc. Sardinia '97, 6th Intern'l Landfill Sym., S. Margherita di Pula, Cagliari, Italie, oct. 5: 65-76.
- Fleming, I.R., R.K. Rowe et D.R. Cullimore. 1999.  
« Field observations of clogging in a landfill leachate collection system ».  
*Can. Geotech. J.* **36**(4): 685-707.
- Foose, G.J., C.H. Benson, et T.B. Edil. 2001.  
« Predicting Leakage Through Composite Landfill Liners ».  
*J. Geotech. and Geoenvir. Eng.*, **127**(6): 510-520.
- Foose, G.J., C.H. Benson et T.B. Edil. 2002.  
« Comparison of Solute Transport in Three Composite Liners » ,  
*J. Geotech. and Geoenvir. Eng.*, **128**(5): 391-403.
- Giroud, J.P. 1997.  
« Equations for Calculating the Rate of Liquid Migration Through Composite Liners Due to Geomembrane Defects ».  
*Geosynthetics Intern'l*, **4**(3-4): 335-348.

- Giroud, J.P., K. Badu-Tweneboah et K.L. Soderman. 1997.  
« Comparison of Leachate Flow Through Compacted Clay and Geosynthetic Clay in Landfill Liner Systems ».  
*Geosynthetics Intern'l*, 4(3-4): 391-431.
- Great Lakes Basin Commission Staff, (The). 1981.  
« Earth Sciences Considerations in Siting Secure Hazardous Waste Landfill »  
*Workshop Results, Analysis and Recommendations*,  
prepared for United States Geophysical Survey
- Harpur, W.A., R.F. Wilson-Fahmy et R.M. Koerner. 1993.  
« Evaluation of the Contact between Geosynthetic Clay Liners and Geomembranes in Terms of Transmissivity » ,  
Proc. of GRI Seminar on Geosynthetic Liner Systems, Ed. R.M. Koerner and R.F. Wilson-Fahmy, Philadelphia, PA, Industrial Fabrics Association International, pp. 143-154.
- Hazardous Waste Dialogue Group, Members. 1983.  
« Siting Hazardous Waste Management Facilities: A Handbook » ,  
Sponsored by Program For Environmental Dispute Resolution, The Conservation Foundation, Tavemeier, FL  
The Conservation Foundation: Chemical Manufacturers Association: National Audubon Society
- Hrapovic, L. 2001.  
Biodegradation of organic contaminants under diffusive transport through clayey soil,  
PhD thesis, The University of Western Ontario, London, Ontario, Canada.
- Hsuan, Y.G. et R.M. Koerner. 2002.  
Durability and lifetime of polymer fibres with respect to reinforced geosynthetic clay barriers.  
*Clay Geosynthetic Barriers*  
ed. Slazenger, Koerner and Grating  
Lisa ISBN 90 5809 380 8
- Hsuan, Y.G. et R.M. Koerner. 1997.  
« Antioxidant Depletion Lifetime in High Density Polyethylene Geomembranes » ,  
*J. Geotech. and Geoenviron. Eng.*, 124(6): 532-541.
- Jones, M.G. 1991.  
« Factors controlling the character of municipal landfill leachate in Ontario. »  
Presentation for seminar on « Sanitary Landfill Leachate and Gas Management » , Technical University of Nova Scotia.
- Krawetz, N.M. 1979.  
« Hazardous Waste Management. A Review of Social Concerns and Aspects of Public Involvement » ,  
*Staff Report 4*, Edmonton: Alberta Environment, Research Secretariat
- Lake, C.B. et R.K. Rowe. 2000.  
« Diffusion of Sodium and Chloride Through Geosynthetic Clay Liners » ,  
*Geotextiles and Geomembranes*, 18(2-4): 103-131.
- Lake, C.B et R.K. Rowe. 2002.  
« Volatile Organic Compound Migration Through a GCL »  
Submitted to *Geosynthetics Intern'l*.
- M. M. Dillon Limited. 1983b.  
« Landfilling of Hazardous Wastes » ,  
Report prepared for Waste Management Branch, Environmental Protection Service, Environment Canada.
- M.M. Dillon Limited. 1983a.  
« Alberta Special Waste Treatment Facility, Technical and External Servicing Evaluation of Alternate Sites » ,  
The Company, Edmonton.
- M.M. Dillon Limited. 1983c.  
« Landfilling of Hazardous Wastes »  
(Report and Appendices).
- McCoy and Associates. 1986.  
« Unique Landfill Design Provides Added Groundwater Protection » ,  
*The Hazardous Waste Consultant*, 4(2)  
(March/April)

- McQuaid-Cook, J. et K.J. Simpson. 1986.  
« Siting a Fully-Integrated Waste Management Facility » ,  
*Journal of the Air Pollution Control Association*, 36(9): 1031-1036.
- McQuaid-Cook, J. 1986.  
« Yes In My Backyard - Managing Special Wastes in Alberta » ,  
*Proceedings of the 8th Canadian Waste Management Conference*, p. 29-37.
- Middleton, T. et J.A. Cherry. 1996.  
*The Effects of Chlorinated Solvents on the Permeability of Clays in Dense Chlorinated Solvents and other DNAPLs in Groundwater*.  
Ed: J.F. Pankow and J.A. Cherry  
Waterloo Press, 522 pp.
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). 1985.  
*Occupational Safety and Health Guidelines Manual for Hazardous Waste Activities*,  
Publication No.\85-115 (October)
- North Atlantic Treaty Organization. 1984.  
« Disposal of Hazardous Wastes. Recommended Procedures for Hazardous Waste Management » ,  
No. 62. Committee on the Challenges of Modern Society.
- Northwest Territories Environmental Protection Service. 1998.  
« Guideline for the General Management of Hazardous Wastes in the NWT »  
Environmental Protection Service, 20 pp.
- Northwest Territories Environmental Protection Service. 1998.  
« Guideline for Industrial Waste Discharges in the NWT »  
Environmental Protection Service: 18 pp.
- Territoires du Nord-Ouest. 1988.  
*Codification administrative de la Loi sur la protection de l'environnement*,  
LRTNO. 1988.c.E-7
- Ontario Ministry of the Environment. 2001.  
« Pre-Treatment Requirements for Hazardous Waste Prior to Land Disposal (Land Disposal Restriction)–Discussion Document »  
Waste Management Policy Branch: pp. 26
- Ontario Ministry of the Environment. 1998.  
*Landfill Standards–A Guideline on the Regulatory and Approval Requirements for New or Expanding Landfill Sites*,  
135 pp.  
ISBN 0-7778-7568-3
- Ontario Ministry of the Environment. 1994.  
*The Incorporation of the Reasonable Use Concept into MOEE Groundwater Management Activities–Guideline B-7*,  
Water Resources Act, Program Development Branch (April): 9 pp.
- Ontario Waste Management Corporation. 1982-83.  
*Phase One Background Study Reports*,  
The Corporation, Toronto, Various Publications.
- Park, J.K. et M. Nibras. 1993.  
« Mass Flux of Organic Chemicals Through Polyethylene Geomembranes » ,  
*Wat. Envir. Res.*, **65**(3): 227-237.
- Petrov, R.J. et R.K. Rowe. 1997.  
« Geosynthetic Clay Liner Compatibility by Hydraulic Conductivity Testing: Factors Impacting Performance » ,  
*Can. Geotech. J.*, **34**(6).
- Picher, M. 1986.  
« Mediating the Siting of Waste Disposal Facilities - Two Views: A Mediator's Perspective » ,  
*Canadian Environmental Mediation Newsletter*, 1(1): 1-2.
- Proctor and Redfern Group. 1985.  
« The Assessment of the Problems Posed by Hazardous Wastes in Landfills and the Identification of Regulatory Control Options » ,  
Control Options Report, (January)

- Province of Alberta. 2002.  
Waste Control Regulation  
A.R. 192/96  
Environmental Protection and  
Enhancement Act  
R.S.A. 2000, c. E-12.
- Province of Alberta. 2001.  
Approvals and Registration Procedures  
Regulation  
A.R.216/96  
Environmental Protection and  
Enhancement Act,  
R.S.A. 2000, c. E-12.
- Province of Alberta. 2002.  
Activities Designation Regulation  
A.R.211/96  
Environmental Protection and  
Enhancement Act,  
R.S.A. 2000, c. E-12.
- Province of British Columbia. 1988.  
Hazardous Waste Regulation (formerly  
Special Waste Regulation)  
Environmental Management Act  
(B.C. Reg. 63/88) w amend. up to 464/04.
- Province of Manitoba. 1991.  
Waste Disposal Grounds Regulations  
M. Reg. 150/91  
The Environment Act, C.C.S.M. c.E125.
- Province of Newfoundland and Labrador.  
2002.  
Environment Protection Act  
S.N.L. 2002 E-14.2.
- Province of Nova Scotia. 2002.  
Dangerous Goods Management  
Regulation  
N.S. Reg. 23/2002  
Environment Act  
S.N.S 1994-95.c.1., Section 84.
- Province de l'Ontario. 2005.  
Dispositions générales – Gestion des  
déchets – R.R.O. 1990, Règlement 347 –  
Amendement à O.Reg. 461/05 – Loi sur la  
protection de l'environnement.
- Province de l'Ontario. 1998.  
Landfilling Sites – O.Reg.232/98  
Environmental Protection Act.
- Province of Prince Edward Island 2000.  
Waste Resource Management Regulation  
P.E.I. Reg. EC2000-691  
Environmental Protection Act  
Section 25, R.S.P.E.I. 1988, Cap. E-9.
- Province de Québec. 1999.  
*Règlement sur l'enfouissement des sols  
contaminés,*  
*Loi sur la qualité de l'environnement,*  
LRQ c. Q-2, a. 31.
- Province of Saskatchewan. 2002.  
Water Regulations,  
S.S.c.E-10.21 Reg. 1  
Environmental Management and  
Protection Act,  
S.S.c.E-10.21.
- Province of Saskatchewan. 1989.  
Hazardous Substances and Waste  
Dangerous Goods Regulations,  
S.S.c.E-10.2 Reg. 3  
Environmental Management and  
Protection Act,  
S.S.c.E-10.21.
- Reid Crowther and Partners Ltd. 1980-81.  
« Hazardous Wastes in Northern and  
Western Canada, The Need for a Waste  
Management Strategy » ,  
Report prepared for Environment Canada  
and Others, Calgary, 3 volumes.
- Richardson, G.N. 1997.  
« GCLs: Alternative Subtitle D Liner  
Systems » ,  
Geotech. Fabrics Report, May, pp. 36-42.
- Richardson, J.S. 1986.  
« Swan Hills Special Treatment Facility  
Design and Operational Plan » ,  
presented at: *Hazmat Waste 86 Hazardous  
Materials Mgt Conf. & Exh.*, West Long  
Beach, CA (Dec. 3 to 5).

- Rowe, R.K. 1995.  
« Leachate Characterization for MSW Landfills », Proc.5th Intern'l Landfill Sym., Sardinia, Italy, 2: 327-344.
- Rowe, R.K. 1998.  
« Geosynthetics and the Minimization of Contaminant Migration Through Barrier Systems Beneath Solid Waste », Proc. 6th Intern'l Conf. on Geosynthetics, March, Atlanta, GA, pp. 27-103.
- Rowe, R.K. 2001.  
« Barrier Systems »  
*Geotechnical and Geoenvironmental Engineering Handbook*—Chapter 25  
Kluwer Academic Publishing, Norwell, U.S.A., pp. 739-788
- Rowe, R.K. et K. Badv. 1996.  
« Chloride migration through clayey silt underlain by fine sand or silt », *ASCE J. Geotech. Eng.*, **122**(1): 60-68.
- Rowe, R.K. et K. Badv. 1996.  
« Advective-diffusive contaminant migration in unsaturated sand and gravel », *ASCE J. Geotech. Eng.*, **122**(12): 965-975.
- Rowe, R.K. et J.R. Booker. 1997.  
« POLLUTE v.6.3—1D Pollutant Migration through a Non-Homogeneous Soil », 1983, 1990, 1994, 1997.  
Distributed by GAEA Environmental Engineering Ltd.
- Rowe, R.K. et J.R. Booker. 2001.  
« Theoretical solutions for calculating leakage through composite liner systems », *Developments in Theoretical Geomechanics*, Eds. Smith & Carter, Balkema, Rotterdam, pp. 589-602.
- Rowe, R.K. et R.W.I. Brachman. 2003.  
« Assessment of equivalency of composite liners », *Geosynthetics Intern'l*, in prep.
- Rowe, R.K., L. Hrapovic, N. Kosaric et D.R. Cullimore. 1997.  
« Anaerobic Degradation of Dichloromethane Diffusing Through Clay », *J. Geotech. and Geoenviron. Eng.*, **123**(12): 1085-1095.
- Rowe, R.K. et M.G. Jones. 1992.  
« Conceptual Design of the Halton Landfill », Presentation to the Can. Geotech. Soc., southern Ontario Section, Toronto.
- Rowe, R.K., R.M. Quigley, J.R. Booker et R.W.I. Brachman. 2003.  
« Barrier Systems for Waste Disposal Facilities », E & FN Spon, London.
- Rowe, R.K., R.M. Quigley et J.R. Booker. 1995.  
« Clayey Barrier Systems for Waste Disposal Facilities », E & FN Spon, Chapman & Hall, London, 390 pp.
- Rowe, R.K. et H.P. Sangam. 2002.  
« Durability of HDPE geomembranes », *Geotextiles and Geomembranes*, 20 (2): 77-95
- Rowe, R.K., H.P. Sangam et C.B. Lake. 2003.  
« Evaluation of an HDPE geomembrane after 14 years as a leachate lagoon liner », *Can. Geotech. J.*, 40(3): 536-550.
- Rowe, R.K. et J. Van Gulck. 2001.  
« Clogging of leachate collection systems: From laboratory and field study to modelling and prediction », 2nd Australian-New Zealand Conf. on Environmental Geotechnics, Newcastle, November: pp. 1-22.
- Sangam, H.P. et R.K. Rowe. 2002.  
« Effects of Exposure Conditions on the Depletion of Antioxidants from High-density Polyethylene (HDPE) Geomembranes », *Can. Geotech. J.*, **39**(6): 1221-1230.

- Sangam, H.P. et R.K. Rowe. 2001.  
 « Migration of dilute aqueous organic pollutants through HDPE geomembranes », *Geotextiles and Geomembranes*, 19(6): 329-357.
- Shakelford, C.D., C.H. Benson, T. Katsumi, T.B. Edil et L. Lin. 2000.  
 « Evaluating the Hydraulic Conductivity of GCLs Permeated with Non-standard Liquids », *Geotextiles and Geomembranes*, **18**: 133-161.
- Shrybman, S. 1986.  
 « Mediating the Siting of Waste Disposal Facilities - Two Views: A Participant's Perspective », *Canadian Environmental Mediation Newsletter*, 1(I): 2-4
- Shuckrow, A., A. Pajak et C.J. Touhill. 1980.  
 « Management of Hazardous Waste Leachate », U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C. (September)
- Shuckrow, A., A. Pajak et C.J. Touhill. 1982.  
 « Hazardous Waste Leachate Management Manual », Noyes Data Corporation, New Jersey
- Stanley Associates Engineering Ltd. 1986.  
 « Waste Management in the North: A Discussion Paper », prepared for Northern Environment Directorate, Indian and Northern Affairs, Edmonton
- Tognon, A.R., R.K. Rowe et I.D. Moore. 2000.  
 « Large scale testing of geomembrane protection layers », *ASCE J. of Geotech. and Geoenviron. Eng.* 126(12): 1194-1208
- Touze-Foltz, N. 2001.  
 « Large Scale Tests For The Evaluation Of Composite Liners Hydraulic Performance », Proc. Sardinia 2001, 8th Intern'l Waste Mgt and Landfill Sym., October, Sardinia, Italy, pp. 133-142.
- U.S. Army Corp. of Eng. 1994.  
 Engineering and Design - Technical Guidelines for Hazardous and Toxic Waste Treatment and Cleanup Activities, EM-110-1-502, 373 p.
- U.S. Army Corp. of Eng. 1997.  
*Construction-Quality Assurance Requirements Guide*, EP415-1-261 (V01.5)
- U.S. Army Corp. of Eng. 1999.  
*Engineering and Design-Construction Quality Assurance (CQA) Plan Requirements for Hazardous Waste Landfills*, EM-1110-1-4011
- U.S. Environmental Protection Agency. 1980.  
 « Standards Applicable to Owners and Operators of Hazardous Waste Treatment, Storage, and Disposal Facilities. General Facility Standards for Location », Washington, D.C. (December)
- U.S. Environmental Protection Agency. 1980.  
 « Standards Applicable to Owners and Operators of Hazardous Waste Treatment, Storage, and Disposal Facilities, Groundwater Monitoring », Office of Solid Waste, Washington, D.C. (May)
- U.S. Environmental Protection Agency. 1981.  
 « Standards Applicable to Owners and Operators of Hazardous Waste Treatment, Storage and Disposal Facilities. Interim Status Standards for Landfills », National Technical Information Service, Washington, D.C. (February)
- U.S. Environmental Protection Agency. 1980.  
 « Standards Applicable to Owners and Operators of Hazardous Waste Treatment, Storage, and Disposal Facilities under RCRA, Subtitle C, Section 3004 Interim Status Standards and General Status Standards for Closure and Post-Closure Care », Office of Solid Waste, Washington, D.C. (December)

- U.S. Environmental Protection Agency. 1980.  
« Standards Applicable to Owners and Operators of Hazardous Waste Treatment, Storage and Disposal Facilities Under RCRA, Subtitle C, Section 3004, Standards for Preparedness and Prevention Standards for Contingency Plan and Emergency Procedures », Office of Solid Waste, Washington, D.C. (April)
- U.S. Environmental Protection Agency. 1981.  
« Hazardous Waste Management System, Standards Applicable to Owners and Operators of Treatment, Storage, and Disposal Facilities and Permit Program », *Federal Register*, 46(24), (Feb. 5)
- U.S. Environmental Protection Agency. 1981.  
« Incinerator Standards for Owners and Operators of Hazardous Waste Management Facilities, Interim Final Rule and Proposed Rule », *Federal Register*, 46(15), (Jan. 23)
- U.S. Environmental Protection Agency. 1981.  
« Standards Applicable to Hazardous Waste Land Disposal Facilities, Proposed and Temporary Interim Final Regulations », *Federal Register*, 46(30), (February 13)
- U.S. Environmental Protection Agency. 1981.  
« Standards Applicable to Owners and Operators of Hazardous Waste Treatment Storage, and Disposal Facilities; Consolidated Permit Regulations », *Federal Register*, 40 CFR Parts 122, 264, and 265, 46(7), pp. 2802-2818, (January 12)
- U.S. Environmental Protection Agency. 1986.  
« Permit Guidance Manual on Unsaturated Zone Monitoring for Hazardous Waste Land Treatment Units », Office of Solid Waste and Emergency Response, Washington, D.C. (October)
- U.S. Environmental Protection Agency. 1986.  
« Hazardous Waste: Generation of Hazardous Wastes (100 to 1000 Kilograms per Month), On Site Storage, etc; Final Rule », *U.S. Federal Register*, 40, 10146 (March 24)
- U.S. Environmental Protection Agency. 1986.  
« Closure/Post- Closure and Financial Responsibility Requirements. Hazardous Waste Treatment Storage, and Disposal Facilities », Office of Solid Waste, Washington, D.C. (April) EPA 530-SW-86-009
- U.S. Environmental Protection Agency. 1986.  
« Restrictions on the Placement of Non-hazardous Liquids in Hazardous Waste Landfills. Statutory Interpretive Guidance », Land Disposal Branch, Office of Solid Waste, National Technical Information Service, Washington, D.C. (April) EPA 530-SW-86-013
- U.S. Environmental Protection Agency. 1986.  
« Prohibition on the Placement of Bulk Liquid Hazardous Waste in Landfills: Statutory and Interpretive Guidance », National Technical Information Service, Washington, D.C. (June 11) EPA 530-SW-86-016
- U.S. Environmental Protection Agency. 1993.  
« Quality Assurance and Quality Control for Waste Containment Facilities— Technical Guidance », EPA 600 SR-93-182
- U.S. Environmental Protection Agency. 1995.  
« Decision-Makers' Guide to Solid Waste Management – Volume II », EPA 530-R-95-023
- U.S. Environmental Protection Agency. 1999.  
« Hazardous Waste Identification Rule: Proposed Rule—Mixed Waste », Solid Waste and Emergency Response EPA530-F-99-046

- U.S. Environmental Protection Agency. 2005.  
« Introduction to Land Disposal  
Restrictions 40 CFR Part 268 »,  
Solid Waste and Emergency Response  
EPA530-K-05-013
- U.S. Environmental Protection Agency. 2005.  
« Introduction to RCRA Treatment,  
Storage, and Disposal Facilities »,  
(40 CFR 264/265 Subparts A-E)  
Solid Waste and Emergency Response  
EPA530-K-05-017
- U.S. Environmental Protection Agency. 2003.  
« RCRA Orientation Manual »,  
Solid Waste and Emergency Response  
EPA530-R-02-016
- U.S. Environmental Protection Agency. 2003.  
40 CFR Part 264  
« Standards for Owners and Operators of  
Hazardous Waste Treatment, Storage, and  
Disposal Facilities »,  
*Federal Register*, 67 FR 6815 (13-Feb-02)
- U.S. Environmental Protection Agency. 2003.  
40 CFR Part 265  
« Interim Status Standards for Owners and  
Operators of Hazardous Waste Treatment,  
Storage, and Disposal Facilities »,  
*Federal Register*, 67 FR 6818 (13-Feb-02)
- U.S. Environmental Protection Agency. 2003.  
40 CFR Part 268-40  
« Land Disposal Restrictions–Treatment  
Standards for Hazardous Wastes ».
- U.S. Environmental Protection Agency. 2003.  
40 CFR Part 268-48  
« Land Disposal Restrictions–Universal  
Treatment Standards for Hazardous  
Wastes ».
- U.S. Environmental Protection Agency. 2003.  
40 CRR Parts 268,  
« Land Disposal Restrictions »,  
*Federal Register*, 67 FR 17119 (9-Apr)
- Viebke, J., E. Elble, M. Ifwarson, et  
U.W. Gedde. 1994.  
« Degradation of Unstabilized Medium-  
Density Polyethylene Pipes in Hot-water  
Applications. »  
*Polymer Eng. & Sci.*, **34**(17): 1354–1361.
- Ward, B. et C. Harris. 1985.  
« The 1984 Hazardous and Solid Waste  
Amendments: A Bold Experiment in  
Hazardous Waste Management »,  
*Journal of Air Pollution Control  
Association*, 35(3), (March)
- White, D.C. 1985.  
« EPA Program for Treatment  
Alternatives for Hazardous Waste »,  
*Journal of the Air Pollution Control  
Association*, 35(4) (April)
- Yukon Territory. 1995.  
Special Waste Regulation  
O.I.C. 1995/047  
Environment Act  
S.Y. 1991.c.5
- Zaltsberg, E., M. Jones et J. Gehrels. 1998.  
« A trigger mechanism for evaluating the  
landfill impact on water quality. »  
*Proc., GAC/MAC, Quebec*
- Zeiss, C. et J. Atwater. 1986.  
« The Impacts of Waste Disposal Facility  
on Residential Communities: A  
Perspective for Research Proceedings »,  
*8th Can. Waste Mgt Conf.*, p. 15-27.

## Choix de l'emplacement

Les présentes lignes directrices constituent un ensemble type d'exigences techniques. Elles ne s'appliquent que si elles ont été adoptées, en tout ou en partie, par une autorité compétente. Même alors, leur application est assujettie à toute restriction ou condition existante ou éventuelle de cette autorité. Il convient donc de vérifier auprès de l'autorité compétente si les lignes directrices s'appliquent. Les exigences particulières de cette dernière devront être prises en compte lors de la conception et de l'exploitation d'un site d'enfouissement technique de déchets dangereux (SETDD).

L'emplacement retenu pour le SETDD doit permettre la mise en place, au besoin, de mesures d'urgence viables, c'est-à-dire de mesures comportant un délai suffisant ou encore une distance de séparation suffisante entre le site d'enfouissement et la zone d'exclusion, de sorte que l'on puisse détecter le rejet et prendre des mesures pour prévenir toute conséquence négative. On devra déterminer la distance de séparation requise entre le site d'enfouissement et la zone d'exclusion en fonction du temps de déplacement du contaminant sur sa trajectoire principale.

On devra choisir l'emplacement du site de façon à minimiser le risque d'incidences inacceptables telles que :

- contamination des eaux de surface;
- contamination de zones dans des parcs ou des secteurs fauniques;
- rejet accidentel de contaminants;
- lixiviation excessive;
- contamination de zones publiques ou peuplées.

### A.1 Prévention de la contamination des eaux de surface

Le SETDD doit être isolé de tout élément hydrographique de surface, pour que le temps de déplacement d'un contaminant soit principalement fonction de la migration des eaux souterraines.

Le temps de déplacement des eaux souterraines vers tout élément hydrographique de surface devra être raisonnablement long. Voici quelques-exemples d'implantation non souhaitable de site d'enfouissement :

- a) zones inondables;
- b) zones susceptibles de subir des tsunamis;
- c) zones susceptibles d'inondations par les marées;
- d) zones comprises dans un secteur défini d'une plage dynamique.

### A.2 Prévention de la contamination des parcs et des secteurs fauniques

Le temps de déplacement des contaminants devra être suffisamment long entre le SETDD et la limite la plus proche de l'une ou l'autre des zones suivantes :

- a) parc national, provincial, territorial, régional ou municipal;
- b) zone d'aménagement ou de protection faunique désignée par une autorité compétente;
- c) zone ou sanctuaire faunique désigné par une autorité compétente en vertu de la *Loi sur les espèces sauvages au Canada*;

- d) réserve écologique, zone naturelle, d'intérêt scientifique ou écosensible, désignée par une autorité compétente;
- e) sanctuaire d'oiseaux désigné par une autorité compétente ou en vertu de la *Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrants* (Canada).

### **A.3 Prévention du rejet accidentel de contaminants**

Le temps de déplacement des contaminants devra être suffisamment long entre le SETDD et tout type de terrain instable ou toute ressource hydrique souterraine. Voici quelques-exemples d'implantation non souhaitable de site d'enfouissement :

- a) secteur à proximité de terrains sujets à des glissements;
- b) secteur à proximité d'entités géographiques propices à l'érosion, par exemple des versants abrupts, des rives, des dunes et des escarpements;
- c) secteur à proximité d'entités géotechniques comme du pergélisol naturel ou des dolines;
- d) secteur à proximité d'une faille dont l'activité géotechnique est importante;
- e) secteur à proximité d'entités géologiques caractérisées par un débit relativement élevé des eaux souterraines;
- f) secteur avec présence de sources d'eau sensibles, notamment (sans toutefois s'y limiter) les régions critiques d'alimentation des eaux de surface et des eaux souterraines, les prises d'eau de surface, les aquifères très sensibles, les zones de protection des têtes de puits, les sources des eaux de surface et souterraines désignées pour un approvisionnement éventuel.

### **A.4 Prévention de lixiviation excessive**

Le lieu du SETDD ne doit pas être soumis à des précipitations excessives. Voici quelques-exemples d'implantation non souhaitable de site d'enfouissement :

- a) secteurs où les précipitations moyennes mensuelles sont toujours supérieures à la capacité combinée de l'évapotranspiration et de la réserve des eaux souterraines (sauf si les conséquences des précipitations pendant les mois pluvieux sont contrôlées de manière que le site d'enfouissement présente une performance équivalente à celle obtenue lors de niveaux de précipitations acceptables);
- b) secteurs où les précipitations moyennes annuelles sont supérieures à l'évapotranspiration moyenne annuelle à travers la couverture finale du site.

### **A.5 Prévention de la contamination des zones publiques ou peuplées**

Le site d'enfouissement doit être à l'écart de zones déclarées publiques ou à forte densité de population. On tiendra compte de la distance séparant le SETDD et des zones peuplées, de même que des vitesses de déplacement des contaminants dans l'air, dans les eaux de surface et dans les eaux souterraines. On pourra recourir au zonage pour déterminer la distance requise et la maintenir. On devra consulter l'autorité compétente pour avoir des critères numériques précis quant aux distances de séparation à observer. Voici quelques-exemples d'implantation non souhaitable de site d'enfouissement :

- a) secteurs trop près d'un lieu d'habitation dans le cas d'un grave rejet accidentel dans l'atmosphère;
- b) secteurs trop près d'une route publique qui permet l'évacuation des eaux surface de chaque côté;
- c) établissements urbains, par exemple les écoles.

## Évaluation du site et de la conception des installations

Les présentes lignes directrices constituent un ensemble type d'exigences techniques. Elles ne s'appliquent que si elles ont été adoptées, en tout ou en partie, par une autorité compétente. Même alors, leur application est assujettie à toute restriction ou condition existante ou éventuelle de cette autorité. Il convient donc de vérifier si les lignes directrices s'appliquent auprès de l'autorité compétente. Les exigences particulières de cette dernière devront être prises en compte lors de la conception et de l'exploitation d'un site d'enfouissement technique de déchets dangereux (SETDD).

Il faut qu'un SETDD soit suffisamment isolé de tous les éléments écosensibles environnants afin que des mesures viables puissent être mises en œuvre en cas d'urgence. Une mesure en cas d'urgence est une mesure qui offre assez de temps de réaction (ou bien de distance de séparation) entre le SETDD et le site de réception pour que le rejet soit détecté et que des mesures en cas d'urgence soient mises en œuvre avant que les effets négatifs se fassent sentir.

Toutes les évaluations de site et de conception des installations d'enfouissement technique de déchets dangereux supposent la collecte et l'évaluation de données de base. L'annexe B donne un aperçu des moyens à mettre en œuvre pour établir une base suffisante de données et d'informations. On y trouve également les types de renseignements demandés par l'autorité compétente dans le cadre de l'évaluation. Les exigences et les spécifications visent quatre éléments :

- conception des installations,
- zone tampon,
- eaux souterraines,
- eaux de surface.

### B.1 Spécifications pour la conception des installations

Aucun SETDD ne devra être défini sans documentation contenant des descriptions complètes des éléments suivants :

- emplacement proposé pour le site d'enfouissement;
- systèmes techniques;
- impacts environnementaux possibles;
- mesures proposées d'atténuation des impacts environnementaux;
- principales caractéristiques d'exploitation des installations.

Ce genre de document est également utile pour toute évolution d'un SETDD, notamment dans le cas d'une modification, d'un agrandissement ou d'une expansion de la superficie ou du volume d'enfouissement, ou dans le cas d'un ajout approuvé ou autorisé de nouveaux types ou de nouvelles classes de déchets dangereux dans le site existant.

#### *B.1.1 Le site proposé*

La documentation doit comprendre tous les éléments qui suivent :

- a) un levé cadastral légal du site;
- b) un plan à jour et une description du site existant et du secteur adjacent, dans un périmètre raisonnable, indiquant tous les éléments suivants :

- les biens immeubles, les limites des propriétés, les droits de passage et autres servitudes;
  - les bâtiments, constructions, routes et voies de desserte;
  - les courbes de niveau du terrain, le l'évacuation des eaux de surface et les plans d'eau;
  - les zones forestières, les utilisations de bien-fonds et les affectations des terres;
  - toute autre condition pertinente des biens non couverte dans cette liste, y compris les exigences de l'autorité compétente.
- c) les plans détaillés, les spécifications et les descriptions concernant la configuration proposée des installations, notamment :
- un plan et une description du site d'enfouissement des déchets, les courbes de niveau de base du site de dépôt de déchets, les courbes de niveau de base pour tout système de collecte de lixiviats, les courbes supérieures de niveau de l'enfouissement des déchets, les courbes supérieures de niveau une fois la couverture finale en place (en notant de quelle façon le site fermé s'intégrera au paysage environnant, ou bien l'utilisation finale prévue);
  - le volume total de déchets déposés;
- d) une évaluation géotechnique de la pertinence du site, qui prend en compte :
- la force portante, le risque de tassement différentiel et de soulèvement de la base et la stabilité des pentes (durant la construction, l'exploitation et la période suivant la fermeture);
  - la stabilité conséquente des étanchéités, des systèmes de collecte de lixiviats et des systèmes de couverture;
- e) une évaluation environnementale de la pertinence du site, qui prend en compte la conception des installations, la surveillance de la performance et les plans d'urgence;
- f) une évaluation météorologique de la pertinence du site, qui prend en compte les conditions de vents dominants (y compris les effets de l'environnement local), les normes et les pics de précipitations et de température, ainsi que le potentiel d'évaporation du site et des secteurs adjacents.

### *B.1.2 Systèmes techniques*

La documentation doit comprendre des spécifications, des descriptions et des plans détaillés pour tous les systèmes techniques, ainsi que les procédures de contrôle et d'assurance de la qualité du matériel et de l'installation. La documentation devra comprendre des précisions pour les systèmes suivants :

- a) systèmes d'étanchéité;
- b) systèmes de collecte de lixiviats, de détection de fuites, d'évacuation ou de traitement de lixiviats, de même qu'une évaluation de la qualité et de la quantité prévues de lixiviats;
- c) la couverture finale;
- d) système de surveillance et de contrôle de la migration des biogaz, de même qu'une évaluation du risque de migration des gaz sous la surface des installations du site d'enfouissement;
- e) système de ventilation ou de collecte des biogaz (pour incinération ultérieure ou autre usage), de même que les éléments suivants :
  - estimation de la durée de service de tout système technique associé aux

- biogaz et lixiviats du site d'enfouissement;
- évaluation des effets de l'interaction des biogaz du site d'enfouissement sur la durée de service de tout système d'étanchéité, de tout système de collecte de lixiviats et de détection de fuites;
- f) systèmes de collecte, d'acheminement et d'évacuation des eaux de surface, y compris des détails concernant le contrôle des sédiments ou toute autre caractéristique particulière;
- g) installations de surveillance de la performance en ce qui concerne les lixiviats, les eaux souterraines, les eaux de surface et (s'il y a lieu) les biogaz du site d'enfouissement.

#### *B.1.3 Incidences environnementales possibles*

La documentation doit comprendre des évaluations des effets possibles de l'installation du SETDD sur tout ce qui suit :

- a) éléments hydrographiques de surface locaux;
- b) flore et faune benthique (organismes aquatiques vivant au fond de l'eau) des éléments hydrographiques de surface locaux;
- c) écologie du site et de ses environs;
- d) entités archéologiques sur le site et en périphérie;
- e) niveau de bruit des secteurs en périphérie du site (pouvant être accru par les activités d'exploitation du site ou par la circulation locale de camions ayant un lien avec l'exploitation du site), de même que des évaluations de toute mesure proposée pour atténuer le bruit;
- f) tout élément visuel pouvant être vu des propriétés voisines (et que la vue du site et les activités d'exploitation du site pourraient affecter).

#### *B.1.4 Documentation des mesures d'atténuation*

La documentation doit comprendre des plans détaillés, des spécifications et des descriptions de toutes les mesures et stratégies d'atténuation suivantes :

- a) zone tampon et installations auxiliaires, par exemple les écrans, l'aménagement paysager, les clôtures, les postes de pesée, les (bâtiments?) immeubles, les structures, les voies d'accès, les routes internes, les aires d'entreposage des matériaux de couverture, les aires d'attente pour les déchets rejetés ou les matériaux destinés au traitement ou au recyclage, et tout autre aire d'attente;
- b) zone d'atténuation des contaminants (s'il y a lieu);
- c) plans d'urgence pour le contrôle et l'évacuation des lixiviats ou des biogaz se déplaçant sous la surface (si les uns ou les autres sont produits en plus grande quantité que prévue ou dans une qualité moindre que prévue), en incluant suffisamment de détails pour démontrer la faisabilité de ces plans;
- d) toute installation visant à contrôler ou à modifier la durée de vie du SETDD;
- e) couverture quotidienne, notamment :
  - une description de la provenance, de la nature et de la qualité de cette couverture quotidienne (y compris les matériaux qui ne sont pas utilisés couramment);
  - une analyse de ses avantages et de ses inconvénients;
  - une description des procédures et des taux d'application (y compris la fréquence et le moment de l'application lorsqu'elle est mise en place à un moment autre qu'à la fin de la journée de travail);

- f) couverture finale, notamment :
    - une description de sa composition , sa qualité et sa quantité;
    - des détails sur sa construction et sur les procédures d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité (AQ/AC) des matériaux;
    - les limites de ces matériaux;
  - g) plan de fermeture du site, comprenant des détails concernant :
    - le retrait des installations existantes pour faciliter la fermeture, la postfermeture et l'utilisation finale du site;
    - l'aspect du site après sa fermeture (après l'aménagement paysager, la remise en végétation, et la construction de nouvelles installations);
    - la proposition d'utilisation finale du site.
- c) un résumé des principales caractéristiques du site d'enfouissement, notamment :
    - la quantité maximale quotidienne de déchets enfouis;
    - une estimation de la quantité moyenne annuelle de déchets enfouis;
    - la superficie du site d'enfouissement;
    - la superficie de la portion du site où seront enfouis les déchets;
    - le volume total de déchets enfouis;
    - une estimation, en tonnes, de la capacité d'accueil de déchets;
    - une liste de toute sous-catégorie de déchets dangereux que l'on ne prévoit pas recevoir ou qui seront refusés;
    - la date estimée de fermeture du site.

## **B.2 Spécifications concernant la zone tampon**

La zone tampon est un espace vert situé entre le secteur d'enfouissement des déchets et les limites du site. La zone tampon permet l'atténuation des contaminants autour du périmètre du secteur d'enfouissement et constitue un espace pour une foule d'activités de surveillance, d'entretien et de contrôle environnemental.

Le secteur d'enfouissement de déchets dangereux doit être entièrement entouré par une zone tampon établie et maintenue selon les lignes directrices suivantes :

- B.1.5 Principales caractéristiques d'exploitation du site*
- La documentation doit comprendre tous les éléments suivants :
- a) estimation de la durée de vie de la charge contaminante du SETDD en fonction de la migration sous la surface des biogaz produits par le site, de même qu'une estimation de la durée de service de toute installation technique associée au contrôle de ce problème;
  - b) estimation de la durée de vie de la charge contaminante de l'installation en fonction de la migration des lixiviats, de même qu'une estimation de la durée de service de toute installation technique associée au contrôle de ce problème (y compris une évaluation des effets des lixiviats sur la durée de service de toute étanchéité, de tout système de collecte des lixiviats et de tout système de détection des fuites);

- a) À chaque point, la zone tampon doit s'étendre au-delà de la distance calculée correspondant au temps de déplacement raisonnable d'un contaminant dans l'eau souterraine, ou au-delà d'une largeur raisonnable.
- b) La zone tampon doit être suffisante pour que les activités d'enfouissement n'aient pas d'incidences inacceptables à

l'extérieur du site (p. ex. ruissellement de surface, dispersion de déchets ou de vermine, fuites de lixiviats ou migration sous la surface des biogaz provenant du site d'enfouissement).

- c) La zone tampon doit recevoir tous les postes de surveillance de la performance et permettre la mise en œuvre de mesures d'urgence à l'intérieur des limites de la propriété si nécessaire.
- d) La zone tampon doit
  - être exempte de filtres végétaux qui y augmenteraient la vitesse de déplacement des contaminants dans la zone tampon, sinon
  - être élargie, de façon à causer une augmentation de la vitesse de déplacement en conséquence du type de plantations.
- e) L'empiètement dans une zone tampon doit être évité pour une période de temps minimum (25 ans par exemple) après avoir complété l'entretien postfermeture du site.

On doit consulter les autorités compétentes pour connaître leurs critères numériques concernant les zones tampons, lesquels doivent être observés

### **B.3 Évaluation hydrogéologique (eaux souterraines)**

On doit procéder à une évaluation des conditions hydrogéologiques pour s'assurer que le SETDD présente les caractéristiques minimales requises pour cet usage, que sa conception et sa construction correctes sont possibles et que l'on pourra le surveiller de façon appropriée pendant la durée de vie de sa charge contaminante.

On ne doit pas établir un SETDD avant d'avoir effectué une évaluation hydrogéologique favorable renfermant :

- un rapport des caractéristiques des eaux souterraines à l'échelle régionale;
- un rapport des caractéristiques des eaux souterraines à l'échelle locale;
- une interprétation objective des résultats des analyses des eaux souterraines;
- une évaluation de la pertinence du site fondée sur les analyses des eaux souterraines.

Ce type d'évaluation est également à considérer en prévision d'une expansion du SETDD, qu'il s'agisse, entre autres, d'une modification, d'un agrandissement ou d'une expansion de la superficie ou du volume d'enfouissement, ou dans le cas d'un ajout approuvé ou autorisé de nouveaux types ou nouvelles classes de déchets dangereux dans le site existant.

#### *B.3.1 Eaux souterraines à l'échelle régionale*

La documentation doit comprendre une description générale des conditions géologiques, géochimiques et hydrogéologiques de la région dans un rayon raisonnable, y compris (sans toutefois s'y limiter) :

- a) une description de la stratigraphie (c.-à-d. les couches de sol et de roc) de la région;
- b) l'emplacement des limites hydrogéologiques;
- c) une description de la qualité et de la quantité des eaux souterraines;
- d) une description des circulations des eaux souterraines;
- e) l'identification des zones d'alimentation et de décharge des eaux souterraines;
- f) une description des ressources en eaux souterraines et de leur utilisation.

La documentation doit également comprendre un modèle conceptuel objectif des conditions géologiques, hydrogéologiques et géochimiques du site et de sa périphérie.

### *B.3.2 Eaux souterraines à l'échelle locale*

La documentation doit comprendre une description générale des conditions géologiques, géochimiques et hydrogéologiques sur le site ainsi que dans les secteurs voisins situés à une distance raisonnable. Cette distance peut être définie par un rayon établi à partir du site ou par la distance qu'un « contaminant traditionnel » peut parcourir dans le réseau d'eaux souterraines dans une période de temps raisonnable.

Des sondages de reconnaissance doivent être effectués en amont et en aval du site d'enfouissement éventuel, ainsi que dans d'autres endroits au besoin (y compris les zones adjacentes aux installations). Ces sondages devront être pratiqués à la profondeur maximale pouvant être affectée au cours de la durée de vie de la charge contaminante du SETDD, sinon à une profondeur raisonnable. Les sondages doivent :

- a) fournir les échantillons de sol nécessaires pour bien caractériser les unités de sol sous le site afin d'en définir le type, l'épaisseur, de même que les propriétés physiques et chimiques;
- b) permettre la diagraphie des sondages géologiques et géophysiques, s'il y a lieu;
- c) permettre la diagraphie par injection de traceurs d'« unités hydrostratigraphiques », au besoin;
- d) permettre l'installation de stations de surveillance des eaux souterraines, au besoin;

- e) permettre d'autres analyses du sol (de nature géotechnique ou géochimique) et des propriétés des puits de forage, au besoin;
- f) permettre des analyses des propriétés du substrat rocheux, au besoin.

Aucun de ces sondages ne doit compromettre l'intégrité du SETDD ou créer des conduits qui pourraient devenir des courts-circuits pour la migration des contaminants au cours de la durée de vie du site. Tous les puits de forage pour fins d'étude doivent être adéquatement aménagés et adéquatement abandonnés s'ils ne sont plus utilisés. Une documentation appropriée sur leur construction et leur mise hors service doit être conservée pour l'enregistrer auprès de l'autorité compétente, s'il y a lieu.

La documentation des caractéristiques des eaux souterraines à l'échelle locale doit être fondée sur une reconnaissance exhaustive des conditions du sol, du substrat rocheux et des eaux souterraines du SETDD, comprenant notamment (sans toutefois s'y limiter) :

- a) l'analyse des caractéristiques, des propriétés chimiques et de la qualité du sol et du substrat rocheux (en ayant recours au forage, au carottage, aux pointes filtrantes, aux excavations de recherche, aux tranchées et à tout autre moyen d'excavation du sol et d'extraction d'échantillons dans le but d'obtenir des échantillons représentatifs);
- b) la collecte d'échantillons des eaux souterraines ou la mesure des niveaux d'eaux souterraines ou des pressions hydrauliques représentatives des unités hydrostratigraphiques sur le site (après l'installation des instruments de surveillance des eaux souterraines dans les puits de forage);

- c) l'inventaire complet de tous les puits fonctionnels et abandonnés (y compris les puits d'eau) à l'intérieur d'une distance raisonnable du site ou d'une distance relative à une vitesse de déplacement raisonnable des contaminants;
- d) l'analyse des échantillons d'eau souterraine à partir des instruments de surveillance et de puits locaux choisis en fonction des paramètres énoncés dans les Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement du CCME ou conformément aux exigences de l'autorité compétente;
- e) des essais de pompage, des essais de puits et d'autres procédures d'essais hydrauliques (au besoin) pour mesurer, sur le site, la perméabilité des matériaux géologiques *in situ*.
  - l'obtention d'un niveau piézométrique naturel,
  - la détection possible de tout écart (latéral ou vertical) dans le niveau d'eau ou de pression hydraulique du site, et
  - la détection possible de toute variation saisonnière (ou autre tendance) des niveaux et débits des eaux souterraines;

- c) la collecte d'un nombre suffisant d'échantillons d'eau souterraine (provenant des instruments de surveillance des eaux souterraines et de puits locaux choisis) sur une période de temps suffisante pour confirmer :
  - le bon fonctionnement de la station de surveillance ou du puits;
  - l'isolation de la station de surveillance au sein d'un même horizon hydrogéologique, ne causant ainsi aucun écoulement croisé ni aucune contamination croisée;
  - la détection possible de la variabilité saisonnière (ou autre tendance) des propriétés chimiques ou de la qualité des eaux souterraines;
  - la détection de la variabilité spatiale horizontale et verticale, des propriétés chimiques et de la qualité des eaux souterraines;
  - la mesure possible du profil isotopique des unités hydrostratigraphiques pour confirmer les vitesses d'écoulement à long terme.

Afin d'assurer la validité des données recueillies, la documentation doit décrire :

- a) les étapes de développement, de fonctionnement et d'entretien (comme la purge) des instruments de surveillance des eaux souterraines, de façon à assurer que les données et les échantillons provenant des stations de surveillance sont représentatifs des conditions hydrogéologiques sur le site;
- b) la collecte d'un nombre suffisant de mesures représentatives du niveau des eaux souterraines ou de la pression hydraulique (dans les stations de surveillance des eaux souterraines et dans des puits locaux choisis) pour confirmer
  - le bon fonctionnement de la station de surveillance ou du puits,
  - l'isolation de la station de surveillance au sein d'un même horizon hydrogéologique, ne causant ainsi aucun écoulement croisé ni aucune contamination croisée,

### *B.3.3 Interprétation des résultats des recherches sur les eaux souterraines*

La documentation doit comprendre une interprétation objective des résultats des recherches sur les eaux souterraines pour le SETDD, de même que les plans, spécifications

et descriptions pertinents (les conditions avant et pendant la construction et l'exploitation et après la fermeture du site). Doivent en faire partie tous les éléments suivants :

- a) plan de nivellement (équidistance de un mètre) de la surface du sol, montrant tout cours d'eau et plan d'eau de surface;
- b) plan de nivellement de la surface libre de la nappe, montrant les directions prévues des mouvements des eaux souterraines (avec évaluation objective du degré d'incertitude de l'interprétation);
- c) plans des niveaux piézométriques de chaque formation aquifère, montrant les directions prévues des mouvements des eaux souterraines (avec évaluation objective du degré d'incertitude de l'interprétation);
- d) description de toutes les formations aquifères et de leurs interconnexions, avec estimations du débit des eaux souterraines (avec évaluation objective du degré d'incertitude de l'interprétation);
- e) description de la qualité naturelle des eaux souterraines dans chaque système aquifère, de même que les utilisations actuelles et potentielles des eaux souterraines de chaque système aquifère;
- f) plans du site et les coupes transversales des conditions hydrogéologiques du site (avec évaluation objective du degré d'incertitude de l'interprétation);
- g) plans du site et coupes transversales des conditions hydrogéochimiques du site (avec évaluation objective du degré d'incertitude de l'interprétation);
- h) identification de tout sol ou substrat rocheux instable;
- i) description des vitesses d'écoulement et des débits dans les aquifères du site (avec une évaluation objective du degré d'incertitude de l'interprétation);
- j) évaluation du temps de déplacement des contaminants normaux et des contaminants réactifs qui seront enfouis dans le site;
- k) analyse de l'équilibre hydrique qui tenant des précipitations, de l'évacuation des eaux de surface, de l'infiltration, du débit des eaux souterraines, de l'exfiltration et de l'évapotranspiration;
- l) voies d'écoulement potentielles et capacités d'atténuation des contaminants pour les lixiviats s'échappant de la zone de déchets enfouis (quantités planifiées ou non);
- m) évaluation objective de la capacité du système d'urgence proposé d'atténuer les effets de l'écoulement de lixiviats dans les eaux souterraines le long de voies déterminées;
- n) estimation raisonnable du plus important impact sur les eaux souterraines prévu sur le site et du moment auquel on s'attend à ce qu'il se produise, calculée à l'aide d'une simulation numérique de la migration des contaminants clés (y compris des considérations sur les incertitudes des paramètres hydrogéologiques et des durées de service des composants techniques du système d'étanchéité, s'il y a lieu).

#### *B.3.4 Pertinence du site fondée sur les recherches sur les eaux souterraines*

On doit compléter la documentation par une évaluation de la pertinence du site envisagé aux fins de l'enfouissement de déchets dangereux, d'après les recherches effectuées sur les eaux souterraines. Cette évaluation doit prendre en compte les éléments suivants :

- conditions géologiques, géochimiques et hydrogéologiques de la région et du site à l'étude;
- conception du SETDD;

- exigences en matière de surveillance des effets potentiels de l'installation sur les eaux souterraines;
- plans d'urgence pour la maîtrise des lixiviats et des biogaz provenant du site d'enfouissement.

#### **B.4 Évaluation des eaux de surface**

On déterminera les exigences en matière d'emplacement, de conception et de surveillance d'un SETDD en se fondant en partie sur l'évaluation des impacts potentiels du site sur les éléments hydrographiques de surface (ceux présents sur le site et près de ce dernier et ceux recevant un débit d'eau en provenance du site).

Les autorités compétentes peuvent avoir des critères numériques précis pour une telle évaluation et on devra les consulter pour connaître leurs exigences.

Aucun SETDD ne doit être établi sans préparation d'une documentation appropriée sur les conditions des eaux de surface et les mesures de protection nécessaires. Cette documentation doit comprendre :

- un rapport sur les éléments hydrographiques de surface du bassin à l'échelle régionale et locale,
- un rapport sur les caractéristiques du débit d'eau et la qualité des habitats des éléments hydrographiques de surface,
- une interprétation objective des effets prévus du SETDD sur les eaux de surface;
- une évaluation de la pertinence du site fondée sur les caractéristiques des eaux de surface.

On doit également envisager un tel document pour toute évolution d'un SETDD qu'il s'agisse, entre autres choses, d'une

modification, d'un agrandissement ou d'une expansion de la superficie ou du volume d'enfouissement, ou dans le cas d'un ajout approuvé ou autorisé de nouveaux types ou de nouvelles classes de déchets dangereux dans le site existant.

##### *B.4.1 Bassin hydrographique de surface à l'échelle régionale et locale*

La documentation concernant le bassin hydrographique doit comprendre :

- a) une description générale des éléments hydrographiques de surface aux échelles régionale et locale, incluant (sans toutefois s'y limiter) les plaines inondables, les cours d'eau naturels, les voies et les limites de drainage, les réseaux d'évacuation municipaux, les débits des cours d'eau, la qualité de l'eau de surface et les sources d'approvisionnement en eau;
- b) une description détaillée des éléments hydrographiques de surface situés à l'intérieur d'une distance raisonnable du site d'enfouissement des déchets, incluant des descriptions de tous les éléments hydrographiques déversant ou recevant de l'eau de surface et qui sont suffisamment importants pour permettre une évaluation des effets potentiels sur le terrain.

##### *B.4.2 Caractéristiques de la qualité de l'habitat et du débit des éléments hydrographiques de surface*

La documentation doit présenter des recherches détaillées sur la quantité, la qualité et l'état des habitats des éléments hydrographiques de surface associés au SETDD (soit tout élément hydrographique de surface se trouvant sur le site ou le traversant et tout élément hydrographique récepteur d'eaux de surface en provenance du site). L'évaluation doit porter sur une portion

suffisante de l'élément hydrographique (en aval et en amont par exemple) pour être en mesure de le caractériser adéquatement.

Les recherches devront porter sur les éléments suivants (sans toutefois s'y limiter) :

- a) études quantitatives pour évaluer les conditions actuelles d'écoulement, notamment :
  - les caractéristiques d'étiage,
  - les interactions entre l'écoulement et les eaux souterraines (conditions d'alimentation et de débit),
  - variations saisonnières de débit (en utilisant soit les mesures réelles dans le temps, soit des comparaisons et des extrapolations de données historiques, ou des évaluations numériques à partir de simulations informatiques reconnues);
- b) études pour évaluer la qualité actuelle de l'eau et les variations de la qualité en fonction des saisons, notamment :
  - une surveillance semestrielle (ou plus fréquente) visant à repérer tout composé utilisé couramment dans les milieux industriels et agricoles du bassin versant du site proposé (pour déterminer s'il faut comprendre un de ces composés dans le programme de surveillance des eaux de surface),
  - surveillance semestrielle (ou plus fréquente) des paramètres de qualité de l'eau définis dans les lignes directrices sur les ressources d'eau communautaires contenues dans les *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* publiées par le CCME (ou conformément aux exigences de l'autorité compétente),
  - surveillance de ces mêmes paramètres à six autres moments (pendant une

même année), ou conformément aux exigences de l'autorité compétente (cet échantillonnage supplémentaire vise à évaluer les différences géochimiques pouvant survenir lors de la fonte printanière ou d'importants événements pluvio-hydrologiques ou lors d'autres changements des conditions normales de débit);

- c) un inventaire de base de la communauté benthique (faune et flore vivant au fond de l'eau) qui couvre des facteurs tels que la localisation, la sensibilité ou l'usage de l'élément hydrogéologique de surface;
- d) un programme d'échantillonnage de base de la qualité des sédiments du lit des cours d'eau afin de vérifier la présence de tout composé couramment utilisé par les milieux industriels et agricoles du bassin versant du site proposé (pour déterminer s'il faut comprendre un de ces composés dans le programme de surveillance de l'eau de surface).

#### *B.4.3 Interprétation des recherches sur l'eau de surface*

La documentation doit comprendre une interprétation des résultats des recherches détaillées des incidences du site sur les éléments hydrographiques de surface pertinents (soit tout élément hydrographique de surface se trouvant sur le SETDD ou le traversant et tout élément hydrographique récepteur d'eau de surface en provenance de ce site). Cette interprétation doit comprendre :

- a) des cartes montrant tous les éléments hydrographiques de surface existants;
- b) les descriptions de la qualité actuelle de l'eau de surface, de même que ses usages actuels et proposés;
- c) un sommaire des résultats de l'échantillonnage;

- d) un examen des données de surveillance disponibles provenant d'autres sources (autorités compétentes ou secteur privé) pour les secteurs en amont et en aval de ce site;
- e) une évaluation hydrologique détaillée des incidences du site sur les éléments hydrographiques de surface pertinents, incluant (sans toutefois s'y limiter) :
- les changements dans la fréquence, l'ampleur et la durée du débit à des endroits clés (à l'entrée, à l'intérieur, et à la sortie du site);
  - les changements dans les niveaux de crues dans les cours d'eau pertinents;
  - les changements dans les bilans hydrologiques moyens annuels (y compris les changements concernant l'évapotranspiration, l'infiltration, le ruissellement de surface et les volumes d'alimentation et de décharge des eaux souterraines) dans tout le secteur du site d'enfouissement et le bassin récepteur;
  - les changements dans les températures et la charge annuelle moyenne en sédiments des cours d'eau récepteurs (à des endroits clés où ils se déversent du site);
- f) les voies possibles d'écoulement des lixiviats et les endroits où ces voies peuvent croiser tout élément hydrographique de surface, à une distance raisonnable du site d'enfouissement;
- g) une évaluation de la durabilité du système d'urgence proposé pour atténuer les incidences sur les éléments hydrographiques de surface des voies identifiées d'écoulement des lixiviats.

#### *B.4.4 Pertinence du site fondée sur les recherches sur l'eau de surface*

On doit compléter la documentation avec une évaluation de la pertinence du site d'enfouissement de déchets dangereux, aux fins d'évacuation des déchets, d'après des recherches réalisées sur les conditions hydrologiques de surface. Cette évaluation doit prendre en considération :

- le secteur du site d'enfouissement;
- les éléments hydrographiques de surface sur le site et ceux qui sont récepteurs des eaux du site;
- la conception des installations;
- le plan d'urgence pour le contrôle des lixiviats.

## Gestion des eaux pluviales

Les présentes lignes directrices constituent un ensemble type d'exigences techniques. Elles ne s'appliquent que si elles ont été adoptées, en tout ou en partie, par une autorité compétente. Même alors, leur application est assujettie à toute restriction ou condition existante ou éventuelle de cette autorité. Il convient donc de vérifier si les lignes directrices s'appliquent auprès de l'autorité compétente. Les exigences particulières de cette dernière devront être prises en compte lors de la conception et de l'exploitation d'un site d'enfouissement technique de déchets dangereux (SETDD).

Un des éléments importants de la conception et de la construction d'un site d'enfouissement de déchets dangereux est la gestion adéquate des eaux pluviales. Pour le site considéré, le système de contrôle des eaux pluviales vise :

- à contrôler les eaux de ruissellement provenant du site;
- à faire dévier ou à diriger les eaux pluviales arrivant sur le site;
- à prévenir l'érosion, la sédimentation et les inondations.

Aucun SETDD ne doit être établi sans préparation d'une documentation comprenant des plans, des spécifications et des descriptions pour le contrôle, le traitement et l'évacuation des eaux de ruissellement. Cette documentation doit traiter des problèmes concernant les eaux pluviales durant toutes les phases de la construction, de l'exploitation du site et de la postfermeture du site. Elle devra également comprendre des descriptions des exigences en matière d'exploitation, d'inspection et d'entretien pour tout système

de contrôle, de traitement ou d'évacuation des eaux pluviales, y compris les systèmes pour la prévention de l'érosion et de la sédimentation.

De plus, des procédures de surveillance de la performance en ce qui a trait au contrôle des eaux de ruissellement doivent être établies selon le point I.3 de l'annexe I.

La documentation doit faire une distinction claire entre les types suivants d'eaux pluviales :

- *eaux pluviales de travers* : eaux de surface provenant de l'extérieur du site, que l'on a séparées des installations par des moyens de dérivation, des talus, des canaux de crête et d'autres ouvrages connexes;
- *eaux pluviales non contaminées* : eaux de ruissellement provenant des zones hors exploitation du site (c.-à-d. qui ne sont pas en contact avec des déchets enfouis, des lixiviats ou des eaux usées);
- *eaux pluviales potentiellement contaminées* : eaux de ruissellement provenant des zones d'enfouissement, des matériaux et des zones de stockage des matériaux et des déchets, ou des zones de collecte des eaux pluviales sur le site même.

Ce genre de document est également utile pour toute évolution d'un SETDD, notamment dans le cas d'une modification, d'un agrandissement ou d'une expansion de la superficie ou du volume d'enfouissement, ou dans le cas d'un ajout approuvé ou autorisé de nouveaux types ou de nouvelles classes de déchets dangereux dans le site existant.

On doit consulter les autorités compétentes pour connaître leurs critères numériques précis concernant la gestion des eaux pluviales, par exemple dans le cas d'un orage normal, et observer leurs exigences.

### **C.1 Contrôle de l'écoulement de surface**

Les plans, les spécifications et les descriptions visant le contrôle de l'écoulement de surface à partir du site doivent comprendre les éléments suivants :

- a) plan du drainage du site montrant le drainage de l'eau de surface avant l'installation du SETDD, pendant son exploitation et après sa fermeture;
- b) caractéristiques conceptuelles, systèmes de contrôle et procédures d'exploitation permettant d'isoler, de contenir, de surveiller, d'acheminer, de contrôler et de traiter les eaux pluviales (à l'intérieur et à l'extérieur du site) avant leur écoulement vers les cours d'eau récepteurs;
- c) mesures prises afin d'assurer que la concentration de tout contaminant dans l'eau de surface évacuée du site soit conforme aux exigences de l'autorité compétente;
- d) preuve que le cycle hydrologique et les niveaux naturels de l'oxygène dissous, que la turbidité et la température de tout élément d'eau de surface sur le site, adjacent au site ou recevant de l'eau du site ne subissent pas de conséquences négatives de la construction et de l'exploitation des installations d'enfouissement.

### **C.2 Contrôle des eaux pluviales**

La conception et l'emplacement des systèmes de contrôle des eaux pluviales doivent être conformes aux lignes directrices suivantes :

- a) La conception des systèmes de contrôle des eaux pluviales doit être fondée sur des méthodes, des calculs et des outils analytiques reconnus, y compris (s'il y a lieu) des modèles en matière d'hydrologie, d'hydrographie et de qualité de l'eau.
- b) La conception des canalisations de dérivation, des fossés et des structures d'écoulement de l'eau doit tenir compte du débit de pointe produit par l'événement pluvio-hydrologique régional (soit la plus importante tempête enregistrée à ce jour).
- c) Tous les canaux de drainage internes, les fossés, les égouts pluviaux et les structures d'écoulement de l'eau munis d'une étanchéité doivent être conçus de manière :
  - à recevoir le débit de pointe produit lors d'un orage normal; et
  - que tout refoulement retourne dans les installations.
- d) Les voies, les fossés et les structures d'écoulement continues sur terre pour les eaux pluviales propres et non contaminées doivent être réalisées de manière à pouvoir évacuer le débit de pointe produit par « la plus grande tempête enregistrée à ce jour ».
- e) Tout système de contrôle des eaux pluviales construit pour rehausser la qualité de l'eau (p. ex. bassins de décantation munis de membranes imperméables) doit être conçu en pour :
  - traiter et retenir temporairement le volume d'écoulement d'un orage normal; et
  - que tout refoulement retourne dans les installations.

- f) Les systèmes de contrôle de débordement doivent être conçus de manière à évacuer de façon sécuritaire tout écoulement des eaux pluviales excédant le niveau prévu lors de la conception.
- g) Tout système construit pour contrôler la quantité (c.-à-d. réduire le débit de pointe) d'eaux pluviales propres et non contaminées doit être conçu de manière à retenir temporairement le volume d'écoulement pertinent provenant de tout événement pluvio-hydrologique, jusqu'à une période de 24 heures dans le cas de l'événement pluvio-hydrologique régional.
- h) Après les orages, les systèmes de collecte et de retenue associés aux systèmes de contrôle à l'intérieur et à l'extérieur du site devront être vidés rapidement ou gérés autrement, de façon à maintenir la capacité calculée du système.

### **C.3 Contrôle de l'érosion et des sédiments**

La conception et l'emplacement de toutes les mesures ou de tous les systèmes de contrôle de l'érosion et des sédiments, temporaires ou permanents (y compris ceux pour le contrôle des eaux pluviales, et de ceux en place lors durant la construction et l'exploitation des installations) doivent être conformes aux lignes directrices suivantes :

- a) Tout système de gestion des eaux pluviales muni d'une étanchéité, construit pour rehausser la qualité des eaux pluviales contaminées devra être conçu pour :
- traiter et relever temporairement le volume d'écoulement pertinent produit lors d'un orage normal; et
  - que tout refoulement retourne dans les installations.

- b) Les systèmes de contrôle de débordement munis d'une étanchéité doivent être conçus pour évacuer de façon sécuritaire tout écoulement d'eaux pluviales excédant le niveau calculé.
- c) Tout système de gestion des eaux pluviales utilisé pour contrôler la qualité des eaux pluviales propres et non contaminées doit être conçu de manière
- à entreposer temporairement le volume d'écoulement pertinent provenant de tout événement pluvio-hydrologique, jusqu'à une période de 24 heures dans le cas de l'événement pluvio-hydrologique régional; et
  - à maintenir les limites de contrôle au niveau ou sous le niveau des débits de pointe en conditions naturelles (c.-à-d. avant l'enfouissement), de manière à ce qu'il n'y ait pas de changement appréciable des risques d'inondation ou d'érosion des cours récepteurs des eaux de surface provenant du site d'enfouissement.
- d) Après les orages, les systèmes de collecte et de retenue associés aux systèmes de contrôle à l'intérieur et à l'extérieur du site doivent être vidés rapidement ou gérés autrement de façon à maintenir la capacité calculée pour le système.

## Contrôle des biogaz

Les présentes lignes directrices constituent un ensemble type d'exigences techniques. Elles ne s'appliquent que si elles ont été adoptées, en tout ou en partie, par une autorité compétente. Même alors, leur application est assujettie à toute restriction ou condition existante ou éventuelle de cette autorité. Il convient donc de vérifier si les lignes directrices s'appliquent auprès de l'autorité compétente. Les exigences particulières de cette dernière devront être prises en compte lors de la conception et de l'exploitation d'un site d'enfouissement technique de déchets dangereux (SETDD).

La biodégradation de certains déchets génère des gaz comme le méthane et le dioxyde de carbone sous la surface du site. Les réactions chimiques des déchets ou lixiviats incompatibles peuvent aussi former des gaz. Le dégagement de biogaz s'opère de deux façons :

- migration en subsurface;
- rejet dans l'atmosphère.

### **D.1 Migration en subsurface des biogaz**

On observe habituellement peu de rejets de gaz à partir d'un site d'enfouissement technique. Néanmoins, une évaluation du potentiel de génération et de libération des gaz en subsurface s'impose. Aucun SETDD ne doit être établi sans préparation d'une documentation comprenant des plans, des spécifications et des descriptions portant sur la surveillance et le contrôle des gaz de subsurface. Ce genre de document est également utile pour toute évolution d'un

SETDD, notamment dans le cas d'une modification, d'un agrandissement ou d'une expansion de la superficie ou du volume d'enfouissement, ou dans le cas d'un ajout approuvé ou autorisé de nouveaux types ou de nouvelles classes de déchets dangereux dans le site existant.

#### *D.1.1 Évaluation et contrôle de la migration des biogaz en subsurface*

- a) La documentation devra comprendre une évaluation de la possibilité de migration des biogaz en subsurface, notamment :
  - les concentrations naturelles des composés volatils et de toute source potentielle existante de composés volatils autre que les déchets;
  - le potentiel de production de composés volatils par les déchets;
  - le potentiel de migration des biogaz sous la surface terrestre vers des terrains hors du site ou dans des bâtiments (ou d'autres constructions fermées) situés à l'intérieur ou à l'extérieur du site;
  - le potentiel de migration des biogaz à l'intérieur et le long de toute canalisation d'utilité enterrée;
  - la génération de composés volatils à partir d'interactions entre les déchets et les lixiviats.
- b) La documentation devra comprendre des plans, des spécifications et des descriptions reliés à la surveillance, au contrôle, à la collecte, à l'utilisation ou à l'évacuation des biogaz, sur le site, si nécessaire (selon ce qui l'on aura déterminé lors de l'évaluation mentionnée précédemment).

#### *D.1.2 Considérations relatives à la santé et à la sécurité*

- a) Le plan de conception d'un SETDD, de même que les plans, les spécifications et les descriptions reliées au contrôle des biogaz devront comprendre les exigences suivantes :
- sous la surface terrestre, à un endroit précis et approprié (p. ex. à la limite de la propriété), la concentration de composés volatils devra être inférieure aux valeurs exigées par l'autorité compétente;
  - à l'intérieur de tout bâtiment ou de toute construction fermée sur les lieux du site (si le bâtiment ou la construction est accessible à tous les employés ou s'il contient du matériel électrique ou d'autres sources potentielles d'inflammation), la concentration de composés volatils devra être inférieure aux normes d'exposition exigées en matière d'hygiène et de sécurité au travail. Cette condition s'applique aussi dans la zone extérieure immédiate de la fondation ou du rez-de-chaussée de l'immeuble ou de la structure;
  - le point précédent ne s'applique pas aux les endroits où des mesures d'hygiène et de sécurité au travail sont déjà en place pour réduire le risque d'asphyxie ou d'explosion (p. ex. l'intérieur d'un système technique pour la collecte, l'entreposage ou le traitement des lixiviats ou d'un système technique pour la collecte ou le traitement des biogaz).
- b) Si l'on prévoit SETDD produira des composés volatils, la documentation devra comprendre les exigences suivantes pour tous les immeubles et structures fermées pouvant être affectés :

- Pour tout immeuble occupé sur le site, on devra prévoir des dispositifs de surveillance des composés volatils munis de systèmes d'alarme en cas de détection. Pour les autres bâtiments ou constructions fermés accessibles à tous, des protocoles stricts devront être mis en place pour entrer dans les espaces clos.
- Pour tout immeuble ou structure fermée contenant, sur le site d'enfouissement technique, du matériel électrique ou toute autre source potentielle d'inflammation, on devra fournir une description générale des précautions à prendre en présence de composés volatils.

#### *D.1.3 Surveillance et planification en cas d'urgence*

- a) Si la migration des biogaz doit être surveillée, la documentation devra comprendre au moins ce qui suit :
- plan de conception des dispositifs de surveillance;
  - points de surveillance;
  - fréquence et période de surveillance; et
  - les paramètres à analyser, y compris la concentration de méthane et la pression de gaz à l'intérieur des dispositifs de surveillance.
- c) La documentation devra comprendre un plan d'urgence pour contrôler la migration des biogaz sous la surface terrestre. Ce plan sera mis en œuvre si des composés volatils montrant des concentrations excédant celles précisées au point D.1.2 (a) migrent du site d'enfouissement des déchets. Le plan d'urgence devra comprendre :

- une étude de définition des systèmes de contrôle des biogaz;
- des plans détaillés, des spécifications et des descriptions pour la conception, la mise en œuvre et la mise à jour du plan d'urgence;
- un plan d'intervention décrivant les activités à entreprendre en cas d'une augmentation inacceptable des concentrations de composés volatils à l'intérieur de la zone tampon, à l'extérieur du site ou à l'intérieur des bâtiments ou des constructions fermées sur le site;
- les procédures à suivre pour informer l'autorité compétente d'un incident impliquant des biogaz et de la mise en œuvre subséquente du plan d'urgence.

## D.2 Rejet des biogaz dans l'atmosphère

Le rejet des gaz émanant d'un SETDD est généralement faible. Néanmoins, on devra procéder à une évaluation du potentiel de génération des biogaz et de leur libération dans l'atmosphère.

### D.2.1 Facteurs conceptuels pour les systèmes de contrôle des rejets atmosphériques

La conception d'un système de contrôle des rejets atmosphériques doit prendre en considération un certain nombre de facteurs :

- la présence d'un sol à faible perméabilité ou d'un système d'étanchéité de base imperméable (l'un ou l'autre peut prévenir la migration latérale des biogaz);
- les teneurs en lixiviats dans les installations;
- la configuration des installations (p. ex. les pentes du site d'enfouissement, l'emplacement vertical du site d'enfouissement, et le rapport entre la

superficie du site et le volume de déchets);

- les caractéristiques et les limites de la couverture finale;
- la séquence d'enfouissement et les étapes de fermeture pour chacune des sections du site;
- les types de couverture, quotidienne et intermédiaire, et les procédures connexes (ce facteur influe sur les mouvements hydrauliques et des biogaz dans le site);
- toute activité visant à contrôler ou modifier le degré d'humidité dans le site.

Aucun SETDD ne doit être établi sans préparation de la documentation, laquelle doit comprendre des plans, des spécifications et des descriptions des éléments suivants :

- systèmes de collecte de biogaz, y compris tous les systèmes d'extraction et de pompage actifs des gaz;
- systèmes d'utilisation, de traitement ou d'incinération des gaz;
- surveillance et exploitation du système de biogaz.

Ce genre de document est également utile pour toute évolution d'un SETDD, notamment dans le cas d'une modification, d'un agrandissement ou d'une expansion de la superficie ou du volume d'enfouissement, ou dans le cas d'un ajout approuvé ou autorisé de nouveaux types ou de nouvelles classes de déchets dangereux dans le site existant.

### D.2.2 Systèmes de collecte des biogaz

La documentation devra comprendre des plans, des spécifications et des descriptions du système de collecte des biogaz; elle doit notamment porter sur les éléments suivants :

- a) système de collecte : orientation du collecteur, disposition et emplacement, profondeurs d'implantation dans le site

- d'enfouissement et rayon de la zone de capture des gaz;
- b) conduits de collecte des gaz : grandeurs, matériaux, perforations, formes ou couche granulaire et mesures pour le tassement et la diminution des tensions internes;
- c) couvercle et conduits de transmission des gaz : grandeurs, matériaux, pente, vannes, chambres d'accès, systèmes de contrôle des condensats, systèmes de protection contre les fuites, systèmes pour la protection contre le gel, formes et dispositions pour le tassement et la diminution des tensions internes;
- d) x systèmes de drainage, d'entreposage et d'évacuation des condensats.

#### *D.2.3 Systèmes d'utilisation, de traitement ou d'incinération des biogaz*

La documentation devra comprendre les plans, les spécifications et les descriptions des systèmes d'utilisation, de traitement et d'incinération des biogaz; elle portera notamment sur les éléments suivants :

- a) dispositions pour l'analyse continue des biogaz;
- b) systèmes d'extraction des biogaz, y compris tout système de pompage actif pour acheminer les gaz au système d'utilisation, et de traitement des gaz et de retrait de l'humidité;
- c) systèmes pour toute utilisation des biogaz collectés;
- d) tous types de systèmes de brûlage à la torche : spécifications concernant :
  - la sorte et le modèle du dispositif de torchage;
  - la température de combustion et le temps de séjour types;
  - l'efficacité de destruction des mélanges et des composés organiques volatils,

- les systèmes de contrôle opérationnel (p. ex. contrôles de température et de l'air comburant, système de détection des pannes de flamme, système d'allumage automatique et pare-flammes).

#### *D.2.4 Exploitation et surveillance du système pour les biogaz*

La documentation devra comprendre les plans, les spécifications et les descriptions relatifs à l'exploitation, à la surveillance et à l'entretien du système pour les biogaz; elle portera notamment sur les éléments suivants :

- a) étapes et moment de l'installation du système, de son démarrage et de son exploitation (pour permettre la coordination de ces tâches avec les activités globales d'exploitation des installations et pour maximiser le contrôle des biogaz);
- b) fréquences d'inspection et d'entretien et procédures de remplacement de l'équipement du système;
- c) surveillance des débits et des concentrations de biogaz;
- d) plans d'urgence à respecter en cas de défaillance imprévisible des composants du système.

On devra établir la procédure de surveillance du rendement pour ce qui est des biogaz t décrite au point I.4 de l'annexe I.

## Systèmes d'étanchéité du site d'enfouissement

Les présentes lignes directrices constituent un ensemble type d'exigences techniques. Elles ne s'appliquent que si elles ont été adoptées, en tout ou en partie, par une autorité compétente. Même alors, leur application est assujettie à toute restriction ou condition existante ou éventuelle de cette autorité. Il convient donc de vérifier si les lignes directrices s'appliquent auprès de l'autorité compétente. Les exigences particulières de cette dernière devront être prises en compte lors de la conception et de l'exploitation d'un site d'enfouissement technique de déchets dangereux (SETDD).

Le plan de conception d'un SETDD prend en compte le milieu naturel et les systèmes techniques afin de contenir ou de contrôler la migration des contaminants. Les attributs du milieu naturel peuvent être utilisés au lieu des systèmes techniques s'ils offrent un niveau équivalent de protection pour l'environnement et la santé humaine.

Les systèmes d'étanchéité aident à contenir ou à contrôler le mouvement des liquides et des matières dangereuses du site d'enfouissement vers les systèmes d'eau souterraine. Les systèmes d'étanchéité aident aussi à contenir ou à contrôler le mouvement des biogaz.

Un système d'étanchéité technique est habituellement composé de plus d'un type d'étanchéité. Comme chaque matériau d'étanchéité présente des avantages et des inconvénients, il arrive souvent que l'on utilise deux étanchéités pour former une étanchéité composite.

Il est fréquent d'utiliser plus d'une étanchéité composite pour réaliser un complexe d'étanchéité technique. Toute fuite à travers l'étanchéité supérieure (primaire) peut être détectée et colmatée avant que les contaminants puissent traverser l'étanchéité inférieure (secondaire).

Aucun SETDD qui utilise un milieu naturel ou un système technique pour contenir ou contrôler la migration des contaminants ne doit être établi sans préparation d'une documentation comprenant des plans, des spécifications et des descriptions pour la construction, la surveillance et l'entretien des fondations et des systèmes d'étanchéité appropriés. Ce genre de document est également utile pour toute évolution d'un SETDD, notamment dans le cas d'une modification, d'un agrandissement ou d'une expansion de la superficie ou du volume d'enfouissement, ou dans le cas d'un ajout approuvé ou autorisé de nouveaux types ou de nouvelles classes de déchets dangereux dans le site existant.

Les exigences et les spécifications concernant les systèmes d'étanchéité visent deux éléments :

- collecte de données, analyse et construction;
- spécifications, matériaux et installation.

Ces renseignements peuvent aussi servir pour la construction de base du milieu naturel.

## E.1 Collecte de données, analyse et construction

### E.1.1 Collecte de données et conception

La documentation devra comprendre des descriptions des éléments suivants :

- a) plan de conception et matériaux de construction pour la fondation, qu'il s'agisse d'un système technique ou naturel, y compris une étude de la capacité de support de la fondation pour toutes les charges dynamiques ou statiques prévues;
- b) données sur les variations de la profondeur de la surface libre de la nappe phréatique et ses maximums et ses minimums saisonniers en rapport à la fondation du système naturel et du système d'étanchéité;
- c) données suffisantes pour évaluer les propriétés techniques de la fondation naturelle ou artificielle et les matériaux de la couche argileuse, notamment :
  - les limites d'Atterberg (c.-à-d. les limites de consistance des matériaux argileux comme la limite de liquidité, la limite de plasticité et la limite de retrait);
  - la teneur en carbone organique,
  - la granulométrie;
  - la minéralogie;
  - les caractéristiques de résistance;
  - la conductivité hydraulique ( $K$ ) ou la perméabilité du sol ( $k$ );
  - la compressibilité; et
  - les courbes de compactage, s'il y a lieu;
- d) données à l'appui d'une évaluation du changement probable de la conductivité hydraulique<sup>1</sup> des matériaux naturels et de

---

<sup>1</sup> S'il y a augmentation de la conductivité hydraulique après une telle interaction, il faudrait utiliser la valeur supérieure dans toute évaluation de la performance à long terme.

l'étanchéité technique (p. ex. argile naturelle, argile compactée ou argile géosynthétique) lorsqu'ils sont :

- imprégnés de lixiviats ou de biogaz ou en contact avec ces derniers; et
  - soumis à des contraintes appropriées;
- e) données pour déterminer si la couche de protection au-dessus de la géomembrane pourra :
    - fournir une protection à long terme et, plus particulièrement;
    - restreindre (à moins de 2 %) la déformation maximale due à l'indentation causée par les matériaux superposés (comme le gravier du système de collecte des lixiviats) sous une charge équivalente à court terme au poids total des déchets et de la couverture superposés.

### E.1.2 Analyses techniques

La documentation devra comprendre des descriptions des analyses techniques d'après des données recueillies lors de l'exploration de la subsurface et des programmes d'essais en laboratoire. Ces analyses devront donner :

- a) des estimations du tassement total et du tassement différentiel, y compris le tassement immédiat et les consolidations primaire et secondaire (en portant une attention particulière aux puits d'entretien);
- b) des estimations de la capacité portante et de la stabilité de la fondation, de même que des éléments probants montrant que la capacité portante permise pour la fondation ne sera pas dépassée (en portant une attention particulière aux puits d'entretien);
- c) des estimations du potentiel de soulèvement ou de soufflage de la fondation par la pression de l'eau interstitielle ou des gaz;

- d) des preuves que la fondation est en mesure de fournir un support adéquat pour l'équipement de construction et d'exploitation;
- e) des preuves que les pentes latérales du site d'enfouissement seront stables en tout temps, pendant et après la construction (en tenant compte de tous les mécanismes de défaillance probables);
- f) des preuves que les pentes des déchets et les matériaux d'étanchéité superposés et adjacents seront stables en tout temps pendant et après la mise en place des déchets (en tenant compte de tous les mécanismes de défaillance probables).

### *E.1.3 Construction et essais*

La documentation devra aussi comprendre :

- a) une description des procédures de construction et d'installation; et
- b) une description des méthodes et fréquences d'inspection, de surveillance, d'échantillonnage et d'essai à utiliser pour s'assurer que les fondations et les systèmes d'étanchéité sont conformes aux exigences.

## **E.2 Spécifications, matériaux et installation**

### *E.2.1 Conception du système d'étanchéité*

Sauf si un plan de conception de recharge est approuvé (ou exigé) pour la protection des eaux souterraines afin de satisfaire à des critères établis par l'autorité compétente, les lignes directrices qui suivent serviront de critères de base pour la conception d'un système d'étanchéité pour un SETDD :

- a) Tout système d'étanchéité devra être installé de façon à couvrir toute la terre adjacente qui sera probablement en contact avec les déchets ou les lixiviats.

- b) Tout système d'étanchéité devra être constitué d'au moins deux systèmes d'étanchéité, avec un système de collecte et d'évacuation au-dessus et entre ces systèmes. Un de ces systèmes peut être le sol en place s'il est équivalent ou meilleur qu'une couche d'argile compactée. Un système équivalent pourrait être utilisé s'il est approuvé par l'autorité compétente.

### *E.2.2 Spécifications de l'étanchéité primaire*

Les lignes directrices qui suivent devront servir de critères de base pour la conception du système d'étanchéité primaire (ou supérieur) :

- a) L'étanchéité primaire devra être une étanchéité composite constituée d'une couche protectrice adéquate (description au point E.1.1(e)) par-dessus une géomembrane (GM) de polyéthylène de haute densité (PEHD) d'au moins 1,5 mm d'épaisseur. La GM devra au moins satisfaire aux spécifications suivantes ou les dépasser :
  - la GM ne doit pas excéder le temps d'induction de l'oxydation, selon la norme ASTM D3895-95 (qui peut être modifiée à l'occasion); ou
  - la GM ne doit pas excéder le temps d'induction de l'oxydation, selon la norme ASTM D5885-95 (qui peut être modifiée à l'occasion); et
  - le temps d'induction de l'oxydation ne devra pas excéder 80 % de la valeur de la GM originale, après un vieillissement à 85 °C pendant plus de 90 jours, selon la norme ASTM D5721-95 (qui peut être modifiée à l'occasion).
- b) La GM devra reposer sur :
  - une couche d'argile compactée (CAC) de 0,75 m d'épaisseur, avec conductivité hydraulique finale à l'état d'équilibre (après interaction

- avec des lixiviats) de moins de  $10^{-9}$  m/s; ou
- une combinaison équivalente (en termes de fuite à travers les trous ou les fentes de la géomembrane) d'une couche d'argile géosynthétique (CAG) avec une couverture minimale de  $4,8 \text{ kg/m}^2$  de bentonite (ou l'équivalent). La bentonite ne devra pas réagir chimiquement avec les lixiviats (on ne doit donc pas utiliser de bentonite sodique dans des lixiviats à haute teneur en chlore). Cette CAG devra être placée sur une fondation argileuse naturelle ou sur une couche d'atténuation d'au moins  $0,6 \text{ m}$  d'épaisseur qui a été compactée, à teneur en eau optimale (selon l'essai Proctor normal) et qui présente une conductivité hydraulique inférieure ou égale à  $10^{-7} \text{ m/s}$  (on peut aussi utiliser une fondation ou une couche d'atténuation dont la performance est équivalente). L'évaluation de l'équivalence des systèmes d'étanchéité techniques peut prendre en compte le meilleur contact entre une GM et une CAG ou une CAC, mais elle doit aussi tenir compte de la conductivité hydraulique finale à l'état d'équilibre de la CAG après interaction avec les lixiviats.

### *E.2.3 Spécifications de l'étanchéité secondaire*

Les lignes directrices qui suivent devront servir de critères de base pour la conception du système d'étanchéité secondaire (inférieur) qui sera composé comme suit :

- a) une couche protectrice adéquate (description au point E.1.1(e)) par-dessus une géomembrane (GM);

- b) une GM d'une épaisseur recommandée de PEHD d'au moins  $2,0 \text{ mm}$  (et des spécifications qui répondent ou excèdent celles décrites au point E.2.2 (a)) placées au-dessus d'une couche de fond composite;
- c) une couche de fond d'une épaisseur de  $5 \text{ m}$  consistant en une des options suivantes :
  - une CAC de  $1,5 \text{ m}$  d'épaisseur (à teneur en carbone d'au moins  $0,1 \%$  et conductivité hydraulique inférieure à  $5 \times 10^{-10} \text{ m/s}$  après interaction avec des lixiviats) par-dessus une couche d'atténuation de  $3,5 \text{ m}$  ou plus d'épaisseur (à conductivité hydraulique inférieure ou égale à  $10^{-7} \text{ m/s}$ ); ou
  - une combinaison d'une CAG aiguilletée avec une concentration en bentonite d'au moins  $4,8 \text{ kg/m}^2$  sur une CAC de  $1,5 \text{ m}$  d'épaisseur (avec teneur en carbone d'au moins  $0,1 \%$  et une conductivité hydraulique inférieure à  $10^{-9} \text{ m/s}$  après interaction avec des lixiviats) qui est elle-même placée au-dessus d'une couche d'atténuation de  $3,5 \text{ m}$  ou plus d'épaisseur (à conductivité hydraulique inférieure ou égale à  $10^{-7} \text{ m/s}$ ); ou
  - une couche de CAC de  $3 \text{ m}$  d'épaisseur (à teneur en carbone d'au moins  $0,1 \%$  et une conductivité hydraulique inférieure à  $10^{-9} \text{ m/s}$  après interaction avec des lixiviats) par-dessus une couche d'atténuation de  $2 \text{ m}$  ou plus d'épaisseur (à conductivité hydraulique inférieure ou égale à  $10^{-7} \text{ m/s}$ ); ou
  - un dépôt argileux naturel de  $5 \text{ m}$  d'épaisseur (avec un teneur en carbone d'au moins  $0,1 \%$  et une

conductivité hydraulique inférieure à  $10^{-9}$  m/s après interaction avec des lixiviats).

#### *E.2.4 Installation du système d'étanchéité*

La pente de fond d'un système naturel ou artificiel devra être au moins de 2 % vers les conduits de collecte des lixiviats les plus proches.

#### *E.2.5 Matériaux du système d'étanchéité*

Les systèmes d'étanchéité naturels ou artificiels devront être faits de matériaux appropriés en ce qui a trait à leurs propriétés chimiques, leur résistance et leur épaisseur afin de prévenir les défaillances dues à une des causes suivantes :

- a) érosion interne due au bombement de lixiviats qui surviendrait en cas de défaillance du système de collecte des lixiviats;
- b) contact (et réaction) avec des composés organiques volatils ou des lixiviats;
- c) mauvaises conditions climatiques;
- d) chaleur générée par la décomposition des déchets, l'hydratation ou les réactions chimiques dans les déchets;
- e) tensions mécaniques pendant l'installation et l'exploitation, y compris (sans toutefois s'y limiter) les perforations, le tassement, la compression ou le soulèvement.

Tout système d'étanchéité devra être placé sur des matériaux de base capables :

- a) de fournir un support et de la résistance à la pression des matériaux superposés,
- b) de prévenir les défaillances dues à la compression, le soulèvement ou le tassement dans les couches situées sous le système d'étanchéité.

#### *E.2.6 Installation d'une couche d'argile*

Les exigences qui suivent devront servir de critères de base pour la conception de des

couches d'argile compactée (CAC). Ces exigences s'appliquent également pour l'installation d'une couche argileuse naturelle utilisée comme fondation ou couche d'atténuation :

- a) Des détails doivent être fournis concernant le contrôle de la teneur en eau et de la densité sèche.
- b) L'épaisseur de la couche (soit l'épaisseur de l'argile étalée à n'importe quel moment) ne doit pas dépasser 15 cm pendant la construction (sauf pour la couche du fond ou l'étanchéité primaire construite au-dessus d'un système de collecte des lixiviats, dans lequel cas l'épaisseur ne doit pas dépasser 20 cm).
- c) Toutes les couches devront être scarifiées (c.-à-d. que la surface de l'argile doit être rugueuse).
- d) On devra préciser tout l'équipement utilisé.
- e) Le diamètre des mottes d'argile ou de sol ne doit pas dépasser 10 cm.
- f) Aucune pierre ne devra avoir un diamètre de plus de 5 cm.
- g) Les procédures de prévention de la dessiccation ou du gel doivent être précisées.

#### *E.2.7 Performance du système d'étanchéité*

On devra établir les procédures pour la surveillance de la performance des systèmes d'étanchéité naturels et artificiels dans le cadre de la surveillance des lixiviats (point I.1 de l'annexe I) et dans le cadre de la surveillance des eaux souterraines (point I.2 de l'annexe I).

## Systèmes de gestion des lixiviats

Les présentes lignes directrices constituent un ensemble type d'exigences techniques. Elles ne s'appliquent que si elles ont été adoptées, en tout ou en partie, par une autorité compétente. Même alors, leur application est assujettie à toute restriction ou condition existante ou éventuelle de cette autorité. Il convient donc de vérifier si les lignes directrices s'appliquent auprès de l'autorité compétente. Les exigences particulières de cette dernière devront être prises en compte lors de la conception et de l'exploitation d'un site d'enfouissement technique de déchets dangereux (SETDD).

### F.1 Collecte des lixiviats et spécifications relatives à la détection des fuites

Aucun SETDD ne doit être établi sans préparation d'une documentation comprenant des plans, la conception et la description des systèmes de contrôle des lixiviats, de détection et de récupération des fuites proposés. Cette documentation devra comprendre des estimations des débits de lixiviats ainsi que les plans de conception de la couche de drainage, du réseau de tuyauterie et du système de retrait des lixiviats. Ce genre de document est également utile pour toute évolution d'un SETDD, notamment dans le cas d'une modification, d'un agrandissement ou d'une expansion de la superficie ou du volume d'enfouissement, ou dans le cas d'un ajout approuvé ou autorisé de nouveaux types ou de nouvelles classes de déchets dangereux dans le site existant.

Les exigences et les spécifications pour un système de gestion des lixiviats visent trois principaux éléments :

- les spécifications pour la détection des fuites et la collecte des lixiviats;
- les plans de conception de recharge;
- l'exploitation des systèmes de détection et de collecte.

#### *F.1.1 Système de collecte des lixiviats*

Les lixiviats sont collectés au-dessus du matériau de l'étanchéité supérieure, ou de la fondation naturelle si elle est adéquate, puis acheminés à travers un réseau de tuyaux perforés jusque dans des puisards ou des tuyaux d'élévation en vue de leur confinement en surface et de leur évacuation.

On devra suivre les lignes directrices suivantes :

- a) Pour tout système de détection des fuites et de contrôle des lixiviats proposé, le système de collecte des lixiviats doit être :
  - installé immédiatement au-dessus de la couche supérieure d'étanchéité; et
  - conçu pour être fonctionnel pendant toute la durée de vie des lixiviats générés par l'installation.
- b) Sauf si un autre plan de conception pour la protection des eaux souterraines est approuvé (ou exigé) pour satisfaire aux critères établis par l'autorité compétente, tout système de collecte des lixiviats doit être :
  - séparé des déchets par un géotextile non tissé aiguilleté ou un filtre granulaire;

- conçu pour que sa base ait une épaisseur d'au moins 0,5 m et ses pentes latérales, d'au moins 0,3 m;
  - fait de gravier dont la valeur de  $D_{85}^2$  n'est pas inférieure à 37 mm, la valeur de  $D_{10}$  n'est pas inférieure à 19 mm, le coefficient d'uniformité ( $D_{60}/D_{10}$ ) n'est pas inférieur à 2,0, et dont pas plus de 1 % du matériau (lors d'une mesure en poids) peut passer à travers un tamis US n° 200;
  - exploité de façon à ce que la profondeur des lixiviats au-dessus de tout système d'étanchéité ne dépasse pas 0,3 m, en tout endroit.
- c) Les systèmes de détection des fuites et de collecte des lixiviats devront :
- être installés avec une pente d'au moins 2 % vers les tuyaux de collecte;
  - être construits de matériaux résistant aux produits chimiques des déchets mis en place dans le site et à tous les lixiviats et biogaz générés par les déchets;
  - avoir une conception hydraulique qui tient compte de toute précipitation pouvant avoir lieu avant que la couverture soit installée.
- d) Il est **interdit** d'envelopper les tuyaux de collecte avec un géotextile.
- e) Les matériaux de drainage entourant les systèmes devront :
- être assez forts pour résister à une défaillance due à la pression des charges superposées (y compris l'équipement utilisé sur les lieux du site); et
  - être conçus et construits de façon à prévenir l'encrassement pendant la durée de vie de la charge contaminante du site.
- f) Une couche granulaire filtrante adéquate ou un filtre géosynthétique devra être placé entre les déchets et la couverture granulaire sous le drain.
- g) Les pentes latérales du système de collecte de lixiviats devront être conçues de façon à demeurer stables pendant l'installation, la mise en place et le tassement des déchets.
- h) On doit prévoir un lieu de traitement ou un entrepôt abrité pour les lixiviats collectés.

#### F.1.2 *Système de détection des fuites et de récupération des lixiviats*

On devra installer un système de détection des fuites et de récupération des lixiviats entre chaque paire de systèmes d'étanchéité. Les exigences suivantes doivent être respectées :

- a) On devra installer un système de détection des fuites et de récupération des lixiviats entre le système d'étanchéité primaire et le système d'étanchéité secondaire :
- pour évaluer les fuites à travers l'étanchéité primaire, et
  - pour contrôler le niveau de lixiviats sur l'étanchéité secondaire.
- b) Sauf si une méthode de rechange a été approuvée, le système de détection des fuites et de récupération devra être :
- séparé de l'étanchéité superposée par un géotextile non tissé aiguilleté ou un filtre granulaire;
  - conçu pour qu'il soit d'au moins 0,3 m d'épaisseur;
  - être fait de gravier dont la valeur de  $D_{85}$  n'est pas inférieure à 37 mm, la valeur de  $D_{10}$  n'est pas inférieure à 19 mm, le coefficient d'uniformité

<sup>2</sup> Le paramètre de distribution  $D_{85}$  est la valeur du diamètre sédimentaire à laquelle 85 % des particules de sédiment ont un diamètre inférieur à cette valeur (et conséquemment l'autre 15 % des particules ont un diamètre supérieur à cette valeur).

- ( $D_{60}/D_{10}$ ) n'est pas inférieur à 2,0, et dont pas plus de 1 % du matériau (lors d'une mesure en poids) peut passer à travers un tamis US n° 200;
- exploité de façon à ce que la profondeur des lixiviats au-dessus de tout système d'étanchéité ne dépasse pas 0,3 m, en tout endroit.

## **F.2 Concepts de recharge pour la détection des fuites et la collecte des lixiviats**

On devra suivre les lignes directrices suivantes :

- a) La durée de service de tout concept de recharge pour les systèmes de collecte primaire des lixiviats ou de détection des fuites et récupération devra être au moins égale à la durée de vie de la charge contaminante d'un SETDD. Un système de collecte des lixiviats a une durée de vie déterminée qui peut être significativement plus courte que la durée de vie de la charge contaminante prévue du site d'enfouissement. Par conséquent, il serait avantageux de concevoir un système que l'on peut remplacer aussi souvent que nécessaire sans grand effort.
- b) Tout concept de recharge pour les systèmes de détection des fuites et de collecte des lixiviats devra comporter :
  - une couche drainante faite d'un matériau granulaire à conductivité hydraulique minimale de  $10^{-1}$  m/s;
  - une épaisseur minimale de 0,5 m (donnant une transmissivité d'au moins  $5 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s sous la charge);
  - tous les matériaux granulaires mesurés de sorte que tout au plus 1 % (lors de la mesure en poids) peut passer à travers un tamis de grosseur US n° 200;

- des capacités similaires pour transmettre les lixiviats lors de l'usage sur les pentes latérales;
- aucun matériau synthétique (comme des géogrilles) utilisé comme matériau de remplacement pour la couche drainante granulaire à la base du site d'enfouissement.

## **F.3 Fonctionnement des systèmes de détection des fuites et de collecte des lixiviats**

On devra suivre les lignes directrices suivantes :

- a) Les tuyaux de collecte devront être accessibles pour qu'on puisse les nettoyer et les inspecter.
- b) Chaque système de collecte ou de récupération devra :
  - retirer les liquides ou les lixiviats régulièrement ou continuellement de façon à ce que la hauteur statique du liquide ou du lixiviat ne soit pas supérieure à 0,3 m (au-dessus du système d'étanchéité);
  - comprendre un puisard ou un système de pompage réservé à cet effet et des moyens de recharge pour retirer les lixiviats si le système primaire ne fonctionne pas;
  - permettre la mesure du volume de liquides retirés du système.
- c) Le fonctionnement du système de détection des fuites et de récupération ne devra pas avoir d'effet négatif sur le débit d'eau souterraine sur le site.

De plus, on devra établir la procédure de surveillance de la performance des systèmes de collecte des lixiviats telle que décrite au point I.1 de l'annexe I.

## Procédures d'exploitation

Les présentes lignes directrices constituent un ensemble type d'exigences techniques. Elles ne s'appliquent que si elles ont été adoptées, en tout ou en partie, par une autorité compétente. Même alors, leur application est assujettie à toute restriction ou condition existante ou éventuelle de cette autorité. Il convient donc de vérifier si les lignes directrices s'appliquent auprès de l'autorité compétente. Les exigences particulières de cette dernière doivent être prises en compte lors de la conception et de l'exploitation d'un site d'enfouissement technique de déchets dangereux (SETDD).

Toutes les activités d'un SETDD doivent obéir à des procédures contenues dans un manuel d'exploitation spécifique au site. Les exigences et les spécifications visent six éléments de procédures :

- procédures administratives;
- procédures de mise en place des déchets;
- procédures pour la collecte des lixiviats et la détection et la récupération des fuites;
- plan d'urgence;
- mesures en cas d'urgence;
- procédures visant les ressources humaines.

### G.1 Procédures administratives

On ne doit pas envisager l'implantation d'un SETDD sans avoir, sur place, un document de procédures administratives décrivant les règles à observer pour les points suivants :

- tenue des dossiers administratifs,
- tenue des documents d'exploitation,
- activités d'exploitation des installations,
- interventions en cas d'urgence et sécurité sur le site,

- santé et sécurité,
- relations publiques,
- perfectionnement professionnel.

Un document similaire doit être préparé pour toute évolution du SETDD, qu'il s'agisse entre autres d'une modification, d'un agrandissement ou d'une expansion de la superficie ou du volume d'enfouissement, ou dans le cas d'un ajout approuvé ou autorisé de nouveaux types ou de nouvelles classes de déchets dangereux dans le site existant.

#### *G.1.1 Tenue de dossiers administratifs*

Le document des procédures administratives doit présenter clairement la voie hiérarchique, la structure organisationnelle ainsi que les descriptions de postes et les responsabilités de tout le personnel.

#### *G.1.2 Tenue des documents d'exploitation*

Le document doit comprendre une liste des exigences internes de rapport et de tenue de dossiers, notamment (sans toutefois s'y limiter) :

- a) tous les manifestes relatifs aux déchets ou les documents de mouvements, comprenant :
  - le nom et l'adresse du propriétaire des déchets;
  - le nom du transporteur;
  - la nature des substances présentes dans les déchets et leurs concentrations;
  - l'origine des déchets;
  - la quantité de déchets (en tonnes métriques);et
  - la date de réception des déchets.

- b) un registre quotidien de l'emplacement des déchets enfouis;
- c) un registre quotidien du volume et des emplacements des lixiviats collectés;
- d) un registre quotidien de toutes les activités pertinentes sur le site, notamment
  - les travaux d'entretien, les inspections et les constats;
  - les inspections de sécurité et les constats;
  - les inspections et les constatations générales (entre autres, la détection des fuites de lixiviats du site d'enfouissement ou de la couverture du site);
  - les essais des déchets et les résultats obtenus;
  - la formation du personnel et les résultats afférents;
  - le traitement, le contrôle et l'évacuation des lixiviats;
  - la surveillance de la performance et les résultats afférents.

#### *G.1.3 Activités d'exploitation du site*

Le manuel d'exploitation doit être la principale source d'information concernant tous les aspects de l'exploitation du site et il doit être facilement accessible à tout le personnel aux fins de référence. Ce manuel doit être révisé et mis à jour régulièrement, et aussi lorsque de nouvelles procédures sont établies pour faire face aux conditions changeantes du marché, de l'environnement et de la réglementation. Ce manuel doit contenir une description des procédures suivantes :

- a) Procédures d'exploitation habituelles du site d'enfouissement des déchets dangereux (y compris les procédures de laboratoire)
- b) Système de contrôle de l'inventaire des déchets et de tenue des registres créé pour les installations en question et suivi à la

lettre par tous, y compris des détails concernant les procédures à suivre :

- pour vérifier et remplir les manifestes ou les documents de mouvements lors de la réception de déchets;
  - pour enregistrer les données de pesage et celles des analyses de laboratoire concernant les déchets reçus à des fins de contrôle interne de l'inventaire (et pour des fins de facturation s'il y a lieu);
  - pour évaluer les écarts entre la densité prévue et la densité réelle des déchets; et
  - pour produire des dessins de l'« ouvrage construit » des cellules d'enfouissement complétées, et pour avoir un suivi des dates enregistrées des mises en place, du personnel d'exploitation responsable et des types et sources de déchets enfouis dans ces cellules.
- c) Procédures d'entretien des véhicules et de l'équipement pour tous le matériel mobile et fixe sur le site.
  - d) Procédures de décontamination de l'équipement et mesures de protection du personnel requis pour les travaux d'entretien, y compris :
    - les exigences en matière de formation;
    - les exigences et les procédures relatives à la manutention et au traitement des déchets; et
    - les évaluations de performance et les critères exigés par l'assurance qualité et le contrôle de la qualité (AQ-CQ).

#### *G.1.4 Intervention en cas d'urgence et sécurité sur le site*

Le document doit comprendre les descriptions suivantes :

- a) plans d'urgence pour chaque événement prévu associé à l'exploitation du site;
- b) programmes de formation initiale du personnel du site et de formation en cas d'urgence, et niveaux de rendement exigés pour les compléter avec succès;
- c) programmes de formation continue et de formation en cas d'urgence pour tout emploi, et niveaux de rendement exigés pour les réaliser;
- d) protocoles en matière de sécurité sur le site.

#### *G.1.5 Santé et sécurité*

Le document doit contenir des descriptions ou des exemplaires des éléments suivants :

- a) programmes de surveillance de l'environnement et de la santé du site, et exigences connexes de production de rapports;
- b) précautions et procédures en matière de santé et sécurité au travail pour le personnel du site;
- c) programmes de dépistage en santé et sécurité pour chacun des emplois (dépistage initial et continu);
- d) liste des autorités à informer en cas d'accident.

#### *G.1.6 Relations publiques*

Le document doit décrire le programme d'information du public, et comprendre une procédure adoptée de traitement des plaintes et des commentaires du public.

#### *G.1.7 Perfectionnement professionnel*

Le document doit décrire un programme d'échange de l'information qui favorisera la sensibilisation du personnel :

- a) aux préoccupations concernant l'exploitation du site;
- et

- b) aux nouveaux développements en matière de technologie et de pratiques administratives.

## **G.2 Procédures de mise en place des déchets**

On ne doit pas implanter un SETDD sans préparation et documentation préalables des procédures suivantes :

- a) procédures visant à restreindre l'accès au site :
  - aux heures de présence d'un préposé; et
  - aux personnes autorisées à déposer des déchets dans la zone d'enfouissement;
- b) plans, spécifications et descriptions concernant la mise en place des déchets, notamment :
  - la mise en place d'une épaisseur précise de déchets et leur compactage par un rouleau mécanique au besoin, afin de réduire au maximum la subsidence de la structure d'enfouissement remplie (cette exigence peut ne pas convenir pour certains types de déchets solidifiés); et
  - l'application et le compactage (au besoin) de la couverture quotidienne et temporaire;
- c) mesures de prévention du transport de matériaux contaminés ou potentiellement contaminés en dehors du site;
- d) procédures visant les véhicules hors site, susceptibles d'être contaminés par les zones actives du site, y compris
  - prévention du contact direct en déchargeant les déchets loin des zones actives, suivie d'une manipulation subséquente exclusivement par des véhicules du

- site dédiés aux activités dans les zones actives; et
- lavage de tous les véhicules contaminés ou potentiellement contaminés avant leur départ du site (l'eau de lavage doit être traitée comme un déchet dangereux sauf preuve du contraire).

Un documents similaire doit être préparé pour toute évolution du SETDD, qu'il s'agisse, entre autres, d'une modification, d'un agrandissement ou d'une expansion de la superficie ou du volume d'enfouissement, ou dans le cas d'un ajout approuvé ou autorisé de nouveaux types ou de nouvelles classes de déchets dangereux dans le site existant.

### **G.3 Procédures pour la collecte des lixiviats, la détection et la récupération de fuites**

Les systèmes de collecte des lixiviats, de détection et de récupération des fuites élaborés et mis en œuvre au SETDD (durant la construction, l'exploitation, l'entretien, le remplacement, la fermeture et la postfermeture du site) doivent comprendre :

- a) un système pour retirer les liquides pouvant être pompés afin de réduire le plus possible la charge hydraulique<sup>3</sup> sur l'étanchéité inférieure;
- b) l'établissement d'une valeur seuil de débit de fuite<sup>4</sup> pour les systèmes de détection et de récupération, qui tient compte des facteurs suivants :

- les incertitudes relatives à la conception du site (p. ex. la pente, la conductivité hydraulique, l'épaisseur du matériel de drainage);
  - la construction, l'exploitation et l'emplacement des systèmes de détection de fuites (SDF);
  - les caractéristiques des déchets et des lixiviats, ainsi que la probabilité de présence d'autres sources de liquides dans les SDF, et leur quantité;
  - les diminutions de la capacité d'écoulement avec le temps causées par des facteurs comme la sédimentation, le colmatage, le repliement du fond, le fluage des composantes synthétiques du système et les tensions provenant du sol de couverture;
- c) un système d'évaluation pour déterminer si la valeur seuil de débit de fuite n'a pas été dépassée (pour chaque puisard, le propriétaire doit convertir le taux d'écoulement hebdomadaire ou mensuel, à partir des données de surveillance, en taux d'écoulement quotidien moyen en litres par hectare par jour);
  - d) un calcul hebdomadaire du taux d'écoulement quotidien moyen pour chaque puisard pendant la durée de vie du contaminant (c.-à-d. pendant les périodes d'activité et de fermeture);
  - e) un calcul mensuel du taux d'écoulement quotidien moyen pour chaque puisard pendant la période des travaux de postfermeture;
  - e) un mécanisme de déclenchement du plan d'urgence lorsque la récupération des liquides est supérieure à la valeur seuil de débit de fuite.

<sup>3</sup> La charge hydraulique d'un fluide fait référence à la pression dans ce fluide (exprimée comme la mesure verticale, ou hauteur, du fluide).

<sup>4</sup> La valeur seuil du débit de fuite est la valeur maximale du débit de fuite à travers le système d'étanchéité (mesuré dans le système de détection des fuites) avant d'avoir recours à des mesures d'urgence.

#### G.4 Plan d'urgence

Le plan d'urgence doit comprendre les plans, les spécifications et les descriptions ciblant les mesures et les mesures d'urgence à suivre au SETDD, notamment :

- a) un programme de surveillance prédictive comportant des niveaux de déclenchement d'actions définies à l'avance :
  - production d'avis;
  - activités d'investigation;
  - interventions;
  - mesures correctives pré-approuvées par l'autorité compétente.
- b) des procédures visant à prédire les effets du site, aux limites de son territoire, sur les plans d'eau de surface et sur les aquifères superposés (y compris les augmentations de la contamination au-dessus des niveaux naturels et les activités pour y remédier ou pour assainir les sols ou les éléments affectés);
- c) un modèle informatisé conçu pour prédire de façon raisonnable les concentrations de contaminants, durant une période de cinq ans pendant que le site est contaminé. Ce modèle doit intégrer les processus d'atténuation des contaminants. On doit surveiller la performance du site pour confirmer la précision du modèle. L'obtention de résultats inattendus doit déclencher une procédure d'examen par suite de l'incapacité du modèle à prédire la performance réelle du système. Une telle situation peut conduire à la nécessité de fournir des justifications pour continuer d'exploiter le site en dépit de la non-performance du système.
- d) un programme d'examen constant et de modification (au besoin) des études ou des modèles élaborés pour le site. La révision des modèles doit être fondée, et appuyée par des essais de validation;
- e) des mesures à mettre en œuvre en cas d'urgence :
  - lorsque les lixiviats collectés ne respectent pas des critères établis de quantité ou de qualité;
  - lorsqu'une étanchéité ou un système de lixiviats présente une anomalie; ou
  - lorsque des lixiviats quittent la zone d'enfouissement des déchets en quantité ou en qualité respectivement supérieure ou inférieure aux prévisions.
- f) Une description de la formation continue requise de chaque employé, pour tout plan d'urgence, actuel ou éventuel, de même que des critères exigés pour compléter la formation avec succès.
- g) Un programme de surveillance des eaux souterraines et l'identification de l'emplacement des stations de surveillance.

#### G.5 Mesures en cas d'urgence

Des procédures d'urgence doivent être adoptées et une formation connexe doit être donnée, entre autres sur les éléments suivants :

- a) fermeture du SETDD et mise en œuvre de mesures d'intervention immédiates;
- b) voies de communication à utiliser en situation d'urgence;
- c) avis :
  - aux services de police locaux;
  - aux services d'incendie locaux;
  - aux équipes d'intervention d'urgence, avec précision des rôles et des responsabilités;
  - aux services ambulanciers et médicaux;
  - aux entrepreneurs travaillant dans le secteur;
  - aux résidents du secteur, aux écoles, aux hôpitaux et aux autres

- établissements publics et privés pertinents;
- aux autorités compétentes;
- d) évacuation du personnel du site d'enfouissement;
- e) inventaire de l'équipement d'intervention et de nettoyage disponible :
  - sur le site;
  - des entrepreneurs travaillant dans le secteur;
  - des organismes œuvrant dans le secteur;
  - des fournisseurs régionaux;
- f) nomination d'une personne et d'au moins un remplaçant pour agir en tant que coordonnateur de l'intervention d'urgence (avec l'autorité pour agir conformément au plan d'urgence);
- g) rapport des incidents d'urgence;
- h) distribution du plan d'urgence :
  - au coordonnateur de l'intervention d'urgence;
  - à chaque remplaçant du coordonnateur de l'intervention d'urgence;
  - au directeur ou au gestionnaire du site d'enfouissement;
  - à CANUTEC (Centre canadien d'urgence transport, administré par Transports Canada);
  - à tous les organismes des environs comme les services locaux de police et d'incendie, les autorités pertinentes, les équipes d'intervention d'urgence et les hôpitaux locaux;
- i) formation du personnel en ce qui a trait à l'emplacement et à l'usage adéquat de tout équipement de sécurité et de fournitures d'urgence, y compris
  - le matériel de nettoyage, les produits absorbants et autres;
  - l'équipement et les vêtements de protection pour tous les membres de

- l'équipe d'intervention d'urgence, appropriés pour tous les types de déchets dangereux présents sur le site d'enfouissement;
- j) organisation d'un nombre suffisant d'exercices pour s'assurer que le personnel connaît bien l'équipement de sécurité et les mesures en cas d'urgence.

## **G.6 Formation, documentation et examen médical du personnel**

### *G.6.1 Formation du personnel*

On doit élaborer et mettre en place des programmes de formation ayant trait à l'emploi et la sécurité. Ces programmes pourraient être enseignés par des instructeurs qualifiés et chevronnés et les employés doivent répondre à des critères de rendement prédéfinis afin de compléter avec succès le programme de formation. Le programme de formation doit au moins traiter des points suivants :

- a) concepts de l'enfouissement et procédures quotidiennes d'exploitation du site;
- b) sensibilisation aux déchets dangereux (SIMDUT) et bonnes pratiques pour leur manipulation, leur entreposage et leur élimination;
- c) exigences réglementaires visant l'exploitation;
- d) instructions pour l'utilisation de l'équipement; pratiques sécuritaires;
- e) plans d'urgence et mesures en cas d'urgence;
- f) pratiques exemplaires d'essai et de port des vêtements et de l'équipement de protection;
- g) mesures d'hygiène personnelle concernant le lavage corporel, le lavage de vêtements et l'ingurgitation d'aliments;
- h) premiers soins et sauvetage;

- i) procédures d'utilisation, d'inspection, de réparation et de remplacement du matériel de surveillance et d'urgence sur le site, y compris :
- les systèmes d'interruption automatique de l'alimentation en déchets;
  - les systèmes d'alarme et de communication;
  - le matériel et l'équipement nécessaires en cas de feu ou d'explosion;
  - l'équipement nécessaire lors d'incidents de contamination de l'eau de surface et des eaux souterraines;
  - l'équipement requis pour l'interruption des opérations;
- j) tâches spécifiques du personnel responsable de l'entretien postfermeture (s'il y a lieu) dans les activités suivantes :
- surveillance de la qualité de l'air, de la collecte et du traitement des lixiviats, de la collecte et du traitement (le cas échéant) des gaz, du contrôle et de la qualité des eaux de ruissellement, de la qualité des eaux souterraines, de l'intégrité de la couverture finale;
  - tenue de registres;
  - identification et élimination appropriée de tous les déchets dangereux et des matières dangereuses présentes sur le site au moment de sa fermeture;
  - rapports de non-conformité;
  - correctifs à apporter en cas de non-conformité.

De plus, des examens, planifiés et non planifiés, du niveau de formation des personnes doivent être donnés pour toutes les activités ci-dessus. Un programme de surveillance AQ-CQ prédéfini et objectif doit

être mis en place pour chaque membre du personnel.

#### *G.6.2 Documentation concernant le personnel*

Des documents renfermant les informations suivantes doivent être tenus et mis à jour :

- a) titre de chaque poste relié à la gestion des déchets dangereux et le nom de la personne occupant ce poste;
- b) description de chaque poste, comprenant des précisions concernant les exigences requises en matière de scolarité, de compétences et d'expérience;
- c) description de la formation de base et de la formation continue donnée à chaque personne occupant un poste spécifique;
- d) documents prouvant que le personnel du site possède la formation ou l'expérience requise pour le poste occupé;
- e) dossiers complets de formation pour le personnel actuel (à conserver jusqu'à la fermeture du site);
- f) dossiers complets de formation des anciens employés (à conserver pendant une période raisonnable, p. ex. pendant deux ans après le dernier jour de travail de l'employé au site d'enfouissement).

#### *G.6.3 Examen médical du personnel*

Toutes les personnes travaillant au site d'enfouissement doivent passer les contrôles suivants :

- a) examen médical complet par un médecin praticien qualifié avant de commencer leur emploi;
- b) examens médicaux périodiques, à une fréquence prédéterminée, pendant toute la durée de l'emploi; et
- c) tout autre examen médical pouvant être requis (p. ex. par la loi ou des règlements sur la santé et la sécurité au travail).

## Sécurité du site

Les présentes lignes directrices constituent un ensemble type d'exigences techniques. Elles ne s'appliquent que si elles ont été adoptées, en tout ou en partie, par une autorité compétente. Même alors, leur application est assujettie à toute restriction ou condition existante ou éventuelle de cette autorité. Il convient donc de vérifier si les lignes directrices s'appliquent auprès de l'autorité compétente. Les exigences particulières de cette dernière doivent être prises en compte lors de la conception et de l'exploitation d'un site d'enfouissement technique de déchets dangereux (SETDD).

L'accès au SETDD doit être contrôlé et des mesures de sécurité strictes doivent être appliquées, notamment :

- a) installer une clôture, p. ex. une clôture à mailles losangées couronnée de barbelés;
- b) poser sur la clôture des affiches identifiant le site et mettant en garde les intrus;
- c) installer un système de surveillance en permanence qui protège et contrôle en continu l'accès au site;
- d) aménager des voies en entonnoir de façon faisant converger tout le trafic vers un point unique de contrôle pour la vérification des manifestes et documents de mouvements, pour l'échantillonnage des chargements et pour toute autre action administrative ou exigée par l'autorité compétente;
- e) afficher le nom du propriétaire du site, les numéros de téléphone des personnes-ressources, le nom de l'exploitant du site, les numéros de téléphone en cas d'urgence;
- f) afficher les numéros de téléphone des services de police et d'incendie et des intervenants en cas de déversement et d'urgence environnementale;
- g) assurer la sécurité de toutes les vannes et les pompes et de tous les systèmes électriques qui seraient accessibles au personnel non autorisé si les autres mesures de sécurité du site étaient enfreintes;
- h) afficher le numéro de téléphone en cas d'urgence à divers endroits sur le site pour que le personnel et les visiteurs puissent appeler en cas d'infraction à la sécurité, d'incendie, d'explosion ou d'accident;
- i) installer, à chaque point d'entrée au site et à d'autres endroits exigés par l'autorité compétente s'il y a lieu, des affiches qui seront lisibles à une bonne distance (10 mètres par exemple) et indiquant ce qui suit :
  - « DANGER — ACCÈS INTERDIT AU PERSONNEL NON AUTORISÉ — SITE D'ENFOUISSEMENT DE DÉCHETS DANGEREUX »,
  - « DANGER — ACCÈS AU PERSONNEL AUTORISÉ SEULEMENT — SITE D'ENFOUISSEMENT DE DÉCHETS DANGEREUX », ou
  - « ZONE D'ACCÈS RESTREINT — PERSONNEL AUTORISÉ SEULEMENT — SITE D'ENFOUISSEMENT DE DÉCHETS DANGEREUX ».

## Surveillance de la performance

Les présentes lignes directrices constituent un ensemble type d'exigences techniques. Elles ne s'appliquent que si elles ont été adoptées, en tout ou en partie, par une autorité compétente. Même alors, leur application est assujettie à toute restriction ou condition existante ou éventuelle de cette autorité. Il convient donc de vérifier si les lignes directrices s'appliquent auprès de l'autorité compétente. Les exigences particulières de cette dernière doivent être prises en compte lors de la conception et de l'exploitation d'un site d'enfouissement technique de déchets dangereux (SETDD).

La surveillance de la performance est un élément clé de l'exploitation efficace d'un SETDD. La présente annexe porte sur quatre types de surveillances :

- surveillance des lixiviats,
- surveillance des eaux souterraines,
- surveillance des eaux de surface,
- surveillance des émissions atmosphériques.

### I.1 Surveillance des lixiviats

La surveillance des lixiviats est un complément à la surveillance des eaux souterraines et de surface (sections I.2 et I.3). La présente section contient des renseignements importants pour l'évaluation de la performance du site et pour la conception de futurs sites d'enfouissement.

Le plan d'exploitation du SETDD doit comprendre un programme de surveillance de la qualité et de la quantité des lixiviats décrivant :

- les procédures d'échantillonnage, d'analyse et d'intervention;

- les procédures d'évaluation et de rapport; et
- les exigences réglementaires qui s'appliquent à la surveillance des lixiviats.

#### I.1.1 Procédures d'échantillonnage, d'analyse et d'intervention

Afin de caractériser les lixiviats produits et les matériaux qui en sont la source, le programme doit comprendre les procédures suivantes :

- a) On doit prélever un nombre suffisant d'échantillons représentatifs des liquides extractibles dans les déchets ou dans les systèmes de collecte primaire ou secondaire des lixiviats. On obtiendra des échantillons pour évaluer la qualité de l'eau au moins quatre fois par année. Ces échantillons seront analysés en fonction des paramètres énumérés dans les *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* du CCME ou conformément aux exigences de l'autorité compétente. Si la concentration d'un composé précis à un point d'échantillonnage donné est supérieure à la limite préétablie, une investigation sera lancée et la mise en œuvre du plan d'urgence pourrait être déclenchée.
- b) On doit surveiller la sortie de liquides du système de détection et du système secondaire de collecte des lixiviats en fonction du débit et des caractéristiques physiques, chimiques et toxicologiques. Ces paramètres seront comparés à des limites préétablies de déclenchement du plan d'urgence, dont l'interruption de l'enfouissement<sup>5</sup>. On doit déterminer les

---

<sup>5</sup> Les mesures d'urgence peuvent faire appel à des dispositions de rechange pour l'enfouissement.

sources des liquides à la sortie et les démontrer clairement à l'autorité compétente.

Pour caractériser le niveau de gonflement des lixiviats, des mesures représentatives de la hauteur minimale de gonflement dans les déchets déposés et dans tout système de collecte des lixiviats devront être prises au moins quatre fois par année. Une hauteur de gonflement supérieure aux niveaux préétablis doit déclencher le plan d'urgence. Cet échantillonnage doit permettre d'évaluer les impacts de facteurs externes comme un événement pluvio-hydrologique régional important.

#### *1.1.2 Procédures d'évaluation et de rapport*

On produira un rapport annuel renfermant les résultats de la surveillance des lixiviats, une évaluation de ces résultats, les actions prises pour corriger la situation d'il y a lieu et le succès relatif de ces actions. Ce rapport devra comprendre :

- a) une évaluation des sources de lixiviats contaminants;
- b) une évaluation de la compatibilité des lixiviats et des éléments et composants techniques du site d'enfouissement;
- c) une évaluation des différences de qualité des lixiviats dans les diverses cellules d'enfouissement du site et l'acceptabilité d'un mélange partiel ou complet de ces liquides;
- d) une description des mesures d'urgence qui seront mises en œuvre si les limites préétablies de concentration de lixiviats sont dépassées, y compris l'interruption de l'enfouissement de certains déchets ou l'arrêt complet de l'enfouissement sur le site (selon le résultat des actions correctives);

- e) une évaluation des conséquences d'un gonflement des lixiviats, y compris les hauteurs prévues et mesurées du gonflement des lixiviats ainsi que les explications des écarts, au besoin;
- f) une évaluation de l'efficacité du système de collecte des lixiviats;
- g) une description des mesures correctives prises pour prévenir le gonflement des lixiviats et de leur efficacité;
- h) une évaluation de la nécessité de modifier tout paramètre (chimique ou physique) d'échantillonnage ou d'analyse;
- i) une évaluation de la nécessité de modifier la conception du site ou des procédures d'exploitation;
- j) une évaluation de la nécessité de mettre en œuvre le plan d'urgence.

D'autres rapports pourront être produits pour justifier les modifications des paramètres et la fréquence de la surveillance. Le propriétaire du site pourra préparer des rapports montrant que les dispositions de rechange sont appropriées compte tenu des conditions comme l'emplacement géographique, le climat et le type de déchets admis.

#### *1.1.3 Exigences réglementaires*

Si l'exploitant traite les lixiviats et évacue les effluents traités dans un plan d'eau local hors site, le permis d'exploitation du site devra comprendre les exigences réglementaires suivantes :

- a) La qualité des lixiviats traités avant leur évacuation doit être conforme aux *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* du CCME ou aux exigences pertinentes de l'autorité compétente.
- b) Il faut évaluer les effets des lixiviats traités sur le plan d'eau récepteur. L'évaluation devra être fondée sur la

- quantité et la qualité de lixiviats que l'on prévoit évacuer et elle devra comprendre les effets des polluants d'intérêt prioritaire, les polluants non répertoriés (p. ex. les médicaments) et ceux qui s'accumulent dans les êtres vivants ou qui posent d'autres problèmes par suite d'une exposition à long terme.
- c) Doivent être obtenus tous les permis réglementaires exigés par l'autorité compétente pour l'évacuation des lixiviats dans un cours d'eau ou dans un autre élément hydrographique.
  - d) Des ententes écrites doivent être signées avec le(s) propriétaire(s) du plan d'eau concernant l'acceptation des lixiviats traités, ainsi que toute garantie financière négociée.
  - e) Une analyse annuelle des polluants organiques d'intérêt prioritaire qui ne sont pas cités dans les *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* du CCME ou dans les exigences en vigueur de l'autorité compétente est requise, si de telles sources de déchets sont admises dans le site.
- d) L'évacuation dans l'égout sanitaire ou le réseau d'égout ne doit pas causer de surcharge du plan d'eau récepteur.
  - e) Évaluer les effets de l'évacuation des effluents sur l'égout sanitaire et des effets des résidus d'eaux usées résultants sur le réseau d'égout.
  - f) Fournir une description de tout prétraitement requis avant l'acceptation des lixiviats.
  - g) Fournir une description des exigences de surveillance de la performance en ce qui a trait aux effluents.
  - h) Obtenir tous les permis réglementaires requis par l'autorité compétente pour l'évacuation des lixiviats dans un réseau d'égout.
  - i) Signer toute entente écrite avec le(s) propriétaire(s) de l'égout sanitaire et du réseau d'égout concernant l'acceptation des lixiviats traités, y compris toute garantie financière négociée.

Si l'exploitant traite les lixiviats et évacue les effluents traités dans un égout sanitaire existant ou dans un réseau d'égout, le permis d'exploitation du site devra comprendre les exigences réglementaires suivantes :

- a) Fournir une liste des emplacements et du (des) propriétaire(s) de l'égout sanitaire ou du réseau d'égout où sont déchargés les lixiviats.
- b) Donner une description du transport ou des conduits utilisées pour acheminer les lixiviats à l'égout sanitaire ou au réseau d'égout.
- c) Énumérer les critères à respecter pour l'évacuation des lixiviats dans l'égout sanitaire ou le réseau d'égout.

## **I.2 Surveillance des eaux souterraines**

Une surveillance régulière des eaux souterraines est nécessaire pour démontrer que la performance du SETDD est conforme à la conception initiale et que les impacts environnementaux sont acceptables.

Un programme efficace de surveillance repose sur une bonne compréhension du réseau d'écoulement des eaux souterraines dans la région. On trouvera les données dans les études hydrogéologiques menées durant la phase d'évaluation du projet de SETDD.

Le programme de surveillance de la qualité des eaux souterraines déterminera le potentiel et le taux de migration des déchets dangereux (ou de leurs constituants) du site vers les eaux

souterraines. La surveillance peut être divisée en deux étapes :

- du site jusqu'à l'aquifère supérieur, ce qui requiert de bonnes estimations du régime hydrique et des caractéristiques géologiques, chimiques et physiques de la zone non saturée;
- de l'aquifère supérieur vers d'autres unités hydrogéologiques (sauf les formations aquifères) et vers un puits d'eau ou un plan d'eau de surface, ce qui requiert de bonnes estimations des caractéristiques géologiques, chimiques et physiques de la zone saturée, ainsi que la distance comprise entre le site et les puits d'approvisionnement en eau ou les plans d'eau de surface.

#### *1.2.1 Puits de surveillance des eaux souterraines*

Le plan d'exploitation du site doit assurer la surveillance de la qualitative et de la quantitative des eaux souterraines. Le programme de surveillance des eaux souterraines doit comprendre les spécifications suivantes :

- a) Installer des puits de surveillance en amont de la limite des zones d'enfouissement des déchets. Le nombre, l'emplacement, la profondeur, la largeur de la zone examinée et les exigences de construction des puits de surveillance en amont doivent être suffisants pour fournir des mesures ou des échantillons :
  - qui sont représentatifs de la qualité des eaux souterraines dans l'aquifère pertinent ou dans les zones hydrostratigraphiques pertinentes; et
  - qui n'ont pas encore été affectés par le site d'enfouissement.
- b) Installer des puits de surveillance en aval de la limite des zones d'enfouissement des déchets, dans les zones d'écoulement les

plus susceptibles d'être affectées par les activités du site. Le nombre, l'emplacement, la profondeur, la largeur de la zone examinée et les exigences de construction des puits de surveillance doivent être suffisants pour s'assurer qu'ils détectent immédiatement toute quantité statistiquement importante de constituants de déchets dangereux migrant du site d'enfouissement.

- c) Installer des systèmes de surveillance (comme des lysimètres) sous la base du site d'enfouissement (si c'est possible) pour évaluer les fuites potentielles par le fond. La construction de ces systèmes de surveillance doit avoir un effet négligeable sur la performance durant la vie du site d'enfouissement (c.-à-d. qu'elle doit éviter la détérioration de l'intégrité du système de surveillance). Or, si leur installation est possible, ces systèmes peuvent donner une mesure directe de la performance de l'installation d'enfouissement à un endroit crucial et méritent qu'on s'y intéresse.
- d) Tous les puits de surveillance doivent être :
  - installés à l'aide des meilleures techniques;
  - isolés dans une même unité hydrostratigraphique;
  - construits en matériaux non réactifs aux contaminants potentiels du site;
  - une fois construits, appuyés par tous les détails d'après exécution;
  - inscrits auprès de l'autorité compétente à l'étape de la construction ou de l'abandon (selon les exigences).
- e) Déterminer la durée de vie efficace des puits de surveillance d'après la méthode de construction utilisée. Le déclassement d'un puits de surveillance aura lieu à la

fin de sa durée de vie ou avant si le puits est endommagé, à moins qu'une évaluation objective puisse certifier l'intégrité prolongée du puits.

- f) Faire une évaluation annuelle objective de l'intégrité de tous les puits de surveillance et la documenter. Cette évaluation pourrait comprendre par exemple un relevé par déplacement de caméra, une diagraphie de diamètre et une surveillance géophysique.
- g) Mesurer quotidiennement les niveaux statiques des puits de surveillance des eaux souterraines, dans des puits représentatifs, à l'aide de transducteurs de pression. Ces niveaux doivent être confirmés mensuellement par des mesures prises à la main (possiblement lors du téléchargement des enregistreurs de données) et à une fréquence moindre ailleurs, en utilisant les méthodes appropriées.

#### 1.2.2 Procédures d'échantillonnage et d'analyse

- a) Élaborer un plan d'échantillonnage et d'analyse qui comprend les procédures et techniques pour :
  - le prélèvement d'échantillons;
  - la conservation et l'expédition des échantillons;
  - l'analyse des échantillons;
  - la chaîne de garde des échantillons;
  - les exigences analytiques (ACLAE ou l'équivalent);
  - les exigences en matière d'assurance et de contrôle de la qualité;
  - le maintien d'une liste de paramètres qui comprend (sans toutefois s'y limiter) les paramètres énumérés dans les *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* du

CCME ou dans les exigences pertinentes de l'autorité compétente.

- b) Revoir et mettre à jour le plan d'échantillonnage et d'analyse une fois par année et y incorporer :
  - les nouvelles techniques d'échantillonnage;
  - les nouvelles techniques analytiques;
  - les nouvelles exigences de l'autorité compétente relatives à la liste de paramètres.
- c) Effectuer la collecte et l'expédition des échantillons en suivant des méthodes d'échantillonnage et d'expédition reconnues (qui peuvent éventuellement être modifiées).
- d) Obtenir suffisamment de mesures des concentrations naturelles pour établir la signification statistique, de manière à ce que l'on puisse se fier aux analyses de tendances ou des évaluations comparables. Pour déterminer les variations saisonnières, une fréquence accrue d'échantillonnage peut être nécessaire dans certains cas (un échantillonnage trimestriel sur une période de trois ans est habituellement nécessaire pour établir des données de base fiables sur les concentrations pour chaque station de surveillance). L'analyse des tendances est un moyen fiable pour déterminer une valeur seuil pour les divers niveaux d'action.
- e) Établir la fréquence d'échantillonnage en se fondant :
  - sur le taux prévu de migration des contaminants;
  - sur le temps requis pour mettre en œuvre avec succès des mesures correctives, d'urgence ou d'atténuation;
  - sur un modèle prédictif (on doit cependant procéder à

l'échantillonnage au moins quatre fois par année jusqu'à ce que l'on puisse vérifier l'exactitude du modèle numérique et que l'on puisse s'y fier pour établir les fréquences d'échantillonnage).

- f) Le nombre de paramètres surveillés peut être réduit (après avoir établi les conditions de base) à ces paramètres qui sont le moins susceptibles d'être atténués dans un environnement naturel. Les paramètres choisis doivent avoir une concentration de lixiviats qui est radicalement différente de celle qui se retrouve dans le milieu naturel, de façon à pouvoir détecter un panache de contaminant. Ces paramètres indicateurs peuvent alors servir pour évaluer le degré de migration des contaminants une fois l'enfouissement commencé. Par mesure de précaution, on fera une caractérisation complète une fois par année. L'autorité compétente, après approbation, permettra d'utiliser des programmes de surveillance comparables.
- g) On doit considérer également d'autres techniques de surveillance de la performance, notamment :
- le fluage de l'eau interstitielle des carottes de sol récupérées (pour surveiller les taux de migration);
  - l'ajout d'un traceur à l'eau rejetée sur le site (pour surveiller les voies de circulation des contaminants);
  - le « marquage » des déchets à l'aide d'autres traceurs (p. ex. des composés contenant un traceur <sup>14</sup>C);
  - la surveillance de l'activité biologique;
  - la surveillance de la dégradation chimique.

### *1.2.3 Évaluation des résultats et rapport*

L'évaluation des résultats de la surveillance des eaux souterraines doit faire partie du rapport annuel. Ce rapport doit être confié à un professionnel qualifié et présenté dans un délai raisonnable. On y retrouvera les éléments suivants :

- a) un énoncé précisant si des constituants de déchets dangereux ont migré dans les eaux souterraines;
- b) le taux et l'étendue de la migration des constituants de déchets dangereux dans les eaux souterraines;
- c) la concentration des constituants de déchets dangereux dans les eaux souterraines;
- d) les effets prévus des constituants de déchets dangereux sur les eaux souterraines sur le site et sur tout l'aquifère affecté par les lixiviats ou les sédiments provenant du site;
- e) une évaluation des résultats de l'échantillonnage des eaux souterraines en corrélation avec les résultats prévus, ainsi qu'une explication de tout écart aux résultats prévus;
- f) une évaluation des mesures correctives prises lors de la réalisation des niveaux préétablis, une évaluation de l'efficacité de ces mesures;
- g) une évaluation de la nécessité
  - de modifier la fréquence ou l'emplacement de la prise d'échantillons et les paramètres analytiques;
  - de modifier le plan ou les procédures d'exploitation du site;
  - de mettre en œuvre le plan d'urgence relatif aux lixiviats.

#### *1.2.4 Plans d'intervention en cas de contamination des eaux souterraines*

Lorsqu'un rapport contient un avis d'écart entre les résultats mesurés dans les eaux souterraines et les résultats préétablis, ou un constat de rejet potentiel de contaminants dans l'environnement, le propriétaire du site doit élaborer un plan spécifique qui décrira toute évaluation ou action corrective puis le soumettre à l'autorité compétente. Ce plan doit être préparé dans un délai raisonnable par un professionnel qualifié. Ces plans sont de deux types :

- a) Dans le cas d'une réaction à un rapport annuel, le plan doit proposer un programme d'examen indiquant :
  - les puits additionnels de surveillance des eaux souterraines (y compris leur nombre, leur profondeur et leur emplacement);
  - les méthodes d'échantillonnage et d'analyse;
  - les procédures d'évaluation de cet examen;
  - un calendrier de mise en œuvre comportant un délai raisonnable.
- b) Dans le cas de réactions à un rapport d'évaluation, le plan doit comprendre :
  - les mesures correctives ou d'urgence qui seront mises en place si les limites de concentration préétablies sont dépassées (ces mesures peuvent consister en une interruption de l'enfouissement de certains types de déchets ou en un arrêt complet de l'enfouissement sur le site, selon les résultats des actions correctives spécifiques);
  - un calendrier de mise en œuvre.

#### *1.2.5 Exceptions aux exigences de surveillance des eaux souterraines*

L'autorité compétente peut modifier, en totalité ou en partie, les exigences en matière de surveillance des eaux souterraines. Ce genre d'exemption peut être accordée au propriétaire si celui-ci peut prouver à l'autorité compétente que le potentiel de migration des constituants de déchets dangereux du site vers les aquifères souterrains ou les eaux de surface est faible. Pour l'obtenir, le propriétaire doit :

- a) soumettre une proposition écrite à l'autorité compétente;
- b) en conserver un exemplaire sur les lieux du site d'enfouissement; et
- c) faire certifier ce document par une personne qualifiée (p. ex. un géoscientifique professionnel, un ingénieur en environnement ou l'équivalent).

L'autorité compétente peut remplacer toutes les exigences actuelles en matière de surveillance des eaux souterraines, ou certaines, par des exigences de recharge, si elle estime que ces dernières permettront de protéger adéquatement la santé humaine et l'environnement. Les exigences de recharge pourront être énoncées dans un plan de fermeture ou de postfermeture approuvé ou dans un autre type de document exécutoire.

### **1.3 Surveillance de l'eau de surface**

On doit surveiller l'eau de surface pour démontrer que le SETDD fonctionne comme prévu et que les impacts environnementaux sont acceptables. Pour être efficace, le programme de surveillance devra porter sur les décharges des installations de contrôle des eaux de surface sur le site et sur les impacts potentiels de ces décharges sur les plans d'eau récepteurs.

### *I.3.1 Procédures d'échantillonnage et d'analyse*

Le propriétaire du SETDD doit s'assurer qu'un programme de surveillance de la qualité et de la quantité de l'eau de surface est exécuté. Les critères et les protocoles d'échantillonnage et d'analyse dont il a été question en détail aux sections précédentes sur les eaux souterraines (sections I.2.2(a) et I.2.2(b)) sont également pertinents pour la surveillance de l'eau de surface. De plus, le programme de surveillance de l'eau de surface doit comprendre les spécifications suivantes :

- a) Les stations de surveillance permanente du débit d'eau doivent :
  - mesurer le débit à l'aide de déversoirs calibrés ou de tout autre outil de mesure équivalent, placés en amont et en aval ainsi qu'à toute structure d'effluent du site;
  - être munies d'outils de mesure continue du niveau d'eau pour suivre avec précision les écoulements d'eau de surface; et
  - calibrer le bassin récepteur associé à chaque station et au modèle numérique du système d'eau de surface.
- b) Une station météorologique doit être installée dans les environs du site pour surveiller les paramètres critiques utilisés dans les modèles des eaux souterraines et de surface. Ces paramètres doivent comprendre au moins des mesures horaires des précipitations, de la température, de la direction et de la vitesse du vent, ainsi que des lectures des bacs d'évaporation (ou l'équivalent).
- c) On mettra en place un protocole d'échantillonnage de l'eau de surface et des solides en suspension (au besoin) qui quittent le site ou qui se trouvent dans tout élément récepteur d'eau de surface (y

compris des sites de contrôle en amont).

Ce protocole doit prévoir :

- des stations d'échantillonnage en amont de la limite de la zone d'enfouissement. Le nombre et l'emplacement des échantillons devront être suffisants pour bien représenter les caractéristiques naturelles de l'eau de surface près du site (sans toutefois être affectés par le site);
  - des stations d'échantillonnage adjacentes au site de déchets. Le nombre et l'emplacement des échantillons devra être suffisants pour bien représenter les caractéristiques naturelles de l'eau de surface près du site (sans toutefois être affectés par le site);
  - des stations d'échantillonnage en aval du site de déchets. Le nombre et l'emplacement des échantillons doivent être suffisants pour s'assurer de détecter immédiatement tout constituant de déchets dangereux migrant de la zone d'enfouissement (si ces quantités détectées sont statistiquement significatives);
  - un échantillonnage trimestriel et pour tout événement orageux particulier (pour l'effet de chasse);
  - l'analyse des échantillons en fonction des paramètres énumérés dans les *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement* du CCME ou conformément aux exigences pertinentes de l'autorité compétente.
- d) La communauté benthique (c.-à-d. les organismes aquatiques vivant au fond de l'eau) présente dans les eaux de surface peut être affectée par les décharges provenant du site. Lorsque cela s'avère

approprié (d'après l'évaluation de l'eau de surface), on doit surveiller cette communauté pour vérifier s'il y a des changements dus à la contamination.

- e) Les sédiments dans le lit des cours d'eau peuvent être affectés si ces cours d'eau reçoivent une décharge provenant du site. Lorsque cela s'avère approprié (d'après l'évaluation de l'eau de surface), on doit surveiller ces sédiments pour vérifier s'il y a des changements dus à l'absorption ou l'atténuation de contaminants.

Le propriétaire du site d'enfouissement peut modifier les paramètres et la fréquence de surveillance pourvu qu'il démontre, documentation à l'appui, que les dispositions de rechange sont appropriées. Ces modifications peuvent être fondées sur des conditions comme l'emplacement géographique, les conditions climatiques et le type de déchets que l'on enfouira dans le site. De telles modifications sont sujettes à l'approbation de l'autorité compétente.

### 1.3.2 Évaluation des résultats et rapport

L'évaluation des résultats de la surveillance de l'eau de surface doit être jointe au rapport annuel. La préparation du rapport doit être confiée à un professionnel qualifié et le rapport doit être présenté dans un délai raisonnable. On doit y trouver :

- a) un énoncé précisant si des constituants de déchets dangereux ont migré dans les eaux de surface;
- b) le taux et l'étendue de la migration des constituants de déchets dangereux dans les eaux de surface;
- c) la concentration des constituants de déchets dangereux dans les eaux de surface;
- d) une évaluation des résultats de l'échantillonnage des eaux de surface en

corrélation avec les résultats prévus, ainsi qu'une explication de tout écart aux résultats prévus;

- e) une évaluation des effets prévus sur les eaux de surface sur le site et sur tout plan d'eau de surface hors du site pouvant être affectés par les lixiviats ou les sédiments provenant du site;
- f) une évaluation des mesures correctives prises lors de la réalisation des niveaux préétablis et une évaluation de l'efficacité de ces mesures;
- g) une évaluation de la nécessité :
  - de modifier la fréquence ou l'emplacement des prélèvements d'échantillons ainsi que les paramètres analytiques;
  - de modifier le plan ou les procédures d'exploitation du site;
  - de mettre en oeuvre le plan d'urgence concernant les lixiviats.

### 1.3.3 Plans d'intervention en cas de contamination des eaux de surface

Lorsqu'un rapport contient un avis d'écart entre les résultats mesurés dans les eaux de surface et les résultats préétablis, ou un constat de rejet potentiel de contaminants dans l'environnement, le propriétaire du site doit élaborer un plan spécifique décrivant toute évaluation ou action corrective puis le soumettre à l'autorité compétente. Ce plan doit être préparé dans un délai raisonnable par un professionnel qualifié. Ces plans sont de deux types :

- a) Dans le cas d'une réaction à un rapport annuel, le plan doit proposer un programme d'examen précisant :
  - les stations additionnelles de surveillance de l'eau de surface (y compris leur nombre et leur emplacement);

- les méthodes d'échantillonnage et d'analyse;
  - les procédures d'évaluation de cet examen;
  - un calendrier de mise en œuvre comportant un délai raisonnable.
- b) Dans le cas d'une réaction à un rapport d'évaluation, le plan doit comprendre :
- les mesures correctives ou d'urgence qui seront mises en place si les limites de concentration préétablies sont dépassées (ces mesures peuvent comprendre soit un arrêt de l'enfouissement de certains types de déchets ou un arrêt complet de l'enfouissement sur le site, selon les résultats découlant des actions correctives spécifiques);
  - un calendrier de mise en œuvre.

#### *1.3.4 Exceptions aux exigences de surveillance de l'eau de surface*

L'autorité compétente peut modifier, en totalité ou en partie, les exigences en matière de surveillance de l'eau de surface. Ce genre d'exemption peut être accordée au propriétaire si celui-ci prouve à l'autorité compétente que le potentiel de migration des constituants de déchets dangereux du site dans le milieu aquatique ou les eaux souterraines, par le biais des eaux de surface, est faible. Le propriétaire devra :

- a) soumettre une proposition écrite à l'autorité compétente;
- b) en conserver un exemplaire sur les lieux du site d'enfouissement; et
- c) faire certifier ce document par une personne qualifiée (p. ex. un hydrologue, un biologiste de la vie aquatique, un ingénieur en environnement ou l'équivalent).

L'autorité compétente peut remplacer toutes les exigences actuelles en matière de surveillance de l'eau de surface, ou certaines par des exigences de rechange, si elle estime que ces dernières permettront de protéger adéquatement la santé humaine et l'environnement. Les exigences de rechange pourront être énoncées dans un plan et de fermeture ou de postfermeture approuvé ou dans un autre type de document exécutoire.

## **1.4 Surveillance des émissions atmosphériques et des biogaz**

Les émissions atmosphériques durant l'exploitation du site comprennent la poussière générée lors du transport du sol, de l'excavation, de la mise en place des déchets et de l'installation de la couverture, ainsi que les gaz et vapeurs ambiants et provenant des événements. Bien que la présente section et la section D.2 de l'annexe D portent sur les émissions atmosphériques d'un SETDD, on ne doit pas confondre la présente évaluation avec la migration souterraine des biogaz faisant l'objet de la section D.1 de l'annexe D.

### *1.4.1 Potentiel de production de biogaz*

Lorsqu'on évalue le potentiel de production de biogaz, la principale préoccupation est la production de gaz toxiques, inflammables ou explosifs. L'évaluation de la production de gaz porte sur deux catégories :

- a) production de méthane,
- b) production de vapeurs toxiques.

La décomposition des matières organiques dans un milieu anaérobie peut produire du gaz méthane. L'évolution de la production de méthane dans un site d'enfouissement de déchets solides non dangereux est bien documentée et on estime que les mêmes

séquences peuvent s'appliquer à un site d'enfouissement de déchets dangereux si l'on suppose que la toxicité environnementale n'empêche pas les activités biologiques. La surveillance de la performance en ce qui a trait à la production de méthane peut se faire selon les techniques traditionnelles, qui comprennent entre autres :

- a) les conditions environnementales ambiantes dans la ou les cellules d'enfouissement de déchets :
  - température interne,
  - humidité spécifique,
  - teneur en oxygène,
  - pressions partielles des gaz,
  - saturation de la cellule de déchets/niveau des lixiviats liquides;
- b) les indicateurs biologiques dans la ou les cellules d'enfouissement de déchets :
  - demande biologique en oxygène
  - séquence de composition de biogaz – transition et raréfaction (c.-à-d.,  $O_2 > CO_2 > CH_4$  environnement);
  - taux de respiration biologique (c.-à-d.,  $O_2$ ,  $NO_x$  /  $NH_3$  /  $N_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2$ ,  $SO_x$  /  $H_2S$ ,  $CH_4$ );
- c) les indicateurs de production de gaz :
  - substrats organiques pour la consommation biologique (c.-à-d. composés organiques dissous dans les liquides d'enfouissement);
  - paramètres de décomposition organique (p. ex. production d'acide organique dans les puits de surveillance ou les lixiviats);
  - activité biologique précisée précédemment.

Les principaux mécanismes de production de vapeurs toxiques sont la volatilisation des déchets, la dégradation biologique et la réaction chimique. On s'attend à ce que les processus de volatilisation et de dégradation

soient lents, par conséquent la production de biogaz peut persister pendant une longue période de temps (c.-à-d. la durée de vie de la charge contaminante).

Les produits toxiques tendent à inhiber les activités biologiques. La plupart des déchets toxiques organiques sont relativement inertes et des précautions doivent être en place pour prévenir les réactions chimiques dans les cellules d'enfouissement pendant la mise en place des déchets. Ainsi, on s'attend à ce que la production de vapeurs toxiques s'opère principalement par la volatilisation des déchets et on peut traiter cet aspect comme un processus contrôlé de diffusion.

Comme l'indique l'annexe D, la migration des biogaz découle de deux procédés : la convection et la diffusion. La convection dans le site d'enfouissement est générée par les gradients de pression, tandis que la diffusion est le mouvement des gaz ou des vapeurs des zones de concentrations élevées aux zones de concentrations faibles. La migration des gaz et des vapeurs est limitée par l'insolubilité relative des gaz et des vapeurs dans les liquides enfouis. Chaque type de gaz et de vapeur migrera différemment selon les caractéristiques des déchets. Ainsi, la présence d'autres composés influe sur la production de gaz et sur leur solubilité. Les caractéristiques des gaz et des vapeurs agiront également sur leurs mouvements, certaines vapeurs étant plus denses que d'autres, particularité qui affecte ainsi leur capacité à migrer dans le site d'enfouissement. Cela est particulièrement vrai si la base du site d'enfouissement est saturée, ce qui limite le mouvement vertical de certains composés, et cela peut influencer sur l'exploitation du site, voire même l'assécher complètement. La surveillance des biogaz doit

tenir compte de la présence possible de « couches » dans le site.

Les activités sur le site peuvent aussi influencer sur la migration des biogaz. Par exemple, la construction de la couverture finale peut limiter la migration verticale de biogaz et peut favoriser la migration latérale. On prévoit même que les méthodes de construction utilisées pour l'enfouissement peuvent avoir un certain effet (c.-à-d. la conception ou les exigences en matière de couvertures quotidiennes ou temporaires).

Il est important de prendre en considération toutes les ramifications de toutes les activités d'exploitation (et des changements de ces dernières) lorsqu'il s'agit d'évaluer la performance du site et de sélectionner l'emplacement des stations de surveillance sur le site. Comme il a été indiqué précédemment, les emplacements de surveillance de la performance peuvent changer (ou être modifiés) par suite d'un changement des activités d'exploitation.

#### *1.4.2 Procédures d'échantillonnage et d'analyse*

Le plan d'exploitation d'un site technique d'enfouissement de déchets dangereux doit prévoir la mise en place d'un programme de surveillance des émissions du site dans l'atmosphère. Les critères et les protocoles d'échantillonnage et d'analyse, traité en détail dans les sections précédentes (sections I.2.2(a) et I.2.2(b)) sont également pertinents pour la surveillance des émissions atmosphériques. Dans le même ordre d'idées, les données enregistrées par la station météorologique auxquelles on fait référence à la section I.3.1(b) seront également utiles pour l'évaluation de cet aspect du programme de surveillance. Le programme d'échantillonnage

et d'analyse doit couvrir les types suivants d'émissions atmosphériques :

- a) retombée de poussière;
- b) particules en suspension (à l'aide d'échantillonneurs à grand débit);
- c) composés sulfureux réduits, dans l'air ambiant et ceux provenant des événements du site d'enfouissement;
- d) hydrocarbures, dans l'air ambiant et provenant des événements du site;
- e) composés volatils et biogaz, dans l'air ambiant et provenant des événements du site;
- f) autres contaminants aériens, au besoin.

Le programme d'échantillonnage peut aussi couvrir le potentiel de génération de gaz ou de vapeurs, comme le décrit la section précédente I.4. La surveillance de la performance peut supposer d'évaluer les conditions environnementales ambiantes dans les cellules d'enfouissement et les indicateurs d'activité biologique et de production de gaz (voir section I.4). L'évaluation d'autres données d'échantillonnage comme celles portant sur la qualité des lixiviats peut être utile lors de l'évaluation du potentiel de génération des biogaz.

#### *1.4.3 Évaluation des résultats*

L'évaluation des résultats de la surveillance des émissions atmosphériques devra faire partie du rapport annuel. La préparation de ce rapport devra être confiée à un professionnel qualifié qui devra le présenter dans un délai raisonnable. Le rapport devra contenir la même évaluation générale des résultats décrite aux sections I.1.2, I.2.3 et I.3.2.

#### *1.4.4 Plans d'intervention en cas de contamination causée par des émissions atmosphériques*

Lorsqu'un rapport contient un avis d'écart entre les résultats mesurés d'émissions

atmosphériques et les résultats préétablis ou la constatation d'un rejet potentiel de contaminants dans l'environnement, le propriétaire du site doit alors élaborer un plan spécifique décrivant toute évaluation ou action corrective puis le soumettre à l'autorité compétente. On devra suivre la procédure générale décrite aux sections I.2.4 et I.3.3 pour élaborer des plans d'intervention en cas d'effets potentiels ou réels du site sur l'air ambiant.

Indépendamment de la procédure générale mentionnée ci-dessus, les systèmes spécifiques de contrôle de la production de biogaz peuvent être passifs ou actifs et peuvent comprendre les éléments suivants selon le type :

- a) systèmes passifs
  - colonnes de ventilation secondaire,
  - tranchées comblées de gravier, ou
  - cheminées de ventilation périphérique en ballast;
- b) systèmes actifs
  - puits ou réseau d'extraction des gaz, ou
  - système de contrôle de la pression des gaz (pour éloigner les gaz du point de contact).

Les principes associés au contrôle traditionnel des gaz dans des sites d'enfouissement de déchets solides non dangereux s'appliquent aussi aux sites d'enfouissement de déchets dangereux (sauf la nécessité d'un traitement après collecte) et l'on peut envisager de tels systèmes pour des fins d'atténuation. D'après la composition chimique, il se peut que l'on doive considérer le contrôle et le traitement des gaz collectés avant qu'ils soient rejetés dans l'environnement. Les spécifications de construction d'un système de collecte peuvent être dictées par la composition chimique des

biogaz (en raison, par exemple, de la nature agressive ou réactive des produits chimiques).

Le contrôle actif ou passif des biogaz vise à intercepter les gaz qui migrent le long de certaines voies. Ces actions correctives doivent également tenir compte du contrôle des sources de biogaz. À long terme, il pourrait se révéler plus efficace de retirer ou de traiter autrement les sources actuelles que d'intercepter les gaz et vapeurs générés. Cela est particulièrement vrai en regard de la précision préconisée dans la documentation concernant la mise en place des déchets dans le site d'enfouissement. Comme il a été mentionné précédemment, les actions correctives, temporaires ou à plus long terme, peuvent comporter des changements au niveau des activités d'exploitation du site d'enfouissement (p. ex. les niveaux de fluides et le retrait de volumes permis dans le site) pour obtenir une performance optimale.

## **I.5 Surveillance physique du site**

Un bon programme d'exploitation et d'entretien doit comprendre une inspection physique de tous les aspects du site d'enfouissement de déchets dangereux. Là où il est possible et pratique de le faire, on préconise de mettre en place un programme d'inspection. Ces inspections servent à évaluer la performance des systèmes et à initier des actions correctives en cas de signes de défaillance imminente ou de vice de fonctionnement. Les inspections physiques des systèmes d'un site d'enfouissement de déchets dangereux doivent être effectuées et documentées dans le cadre du programme régulier de surveillance de la performance. Elles prévoient des inspections de sécurité, des évaluations de l'entretien régulier et des essais

d'intégrité des systèmes du site.

L'inspection de la sécurité du site peut comprendre, entre autres, une évaluation régulière des points suivants :

- a) inspection de l'intégrité des clôtures au périmètre du site;
- b) inspection régulière de la lisibilité de toutes les affiches et de leur état (détérioration ou vandalisme);
- c) inspection de l'intégrité de toutes les serrures et de tous les verrous des installations ou inspection des systèmes de sécurité similaires afin de vérifier leur état et leur fonctionnalité;
- d) inspection des systèmes de sécurité pour vérifier s'ils sont pratiques et fonctionnels;
- e) inspections de sécurité régulières de tout l'équipement nécessaire;
- f) inspection régulière de l'intégrité des systèmes d'urgence pour vérifier leur fonctionnalité.

Les activités d'entretien doivent suivre un calendrier qui comprend des inspections régulières de l'intégrité des installations ou des éléments soumis à l'usure. Les intervalles d'entretien doivent être établis en fonction des recommandations du fabricant (au minimum) mais doivent aussi permettre une évaluation plus fréquente selon le degré d'utilisation du système et les conditions de cette utilisation. L'entretien du site doit comprendre tous les aspects de l'exploitation du site d'enfouissement de déchets dangereux.

Il est particulièrement important d'avoir un bon programme de surveillance du suintement du site d'enfouissement. On devra surveiller le suintement qui a tendance à se faire à la base ou près de la base du site. Ce suintement est habituellement associé à l'accumulation de

pression hydrostatique dans le site d'enfouissement (le gonflement) qui induit une pression hydraulique latérale sur la couverture du site, si cette dernière est présente.

Même s'il n'y a pas présence de gonflement hydrostatique dans le site d'enfouissement, l'inspection régulière de l'intégrité du périmètre est justifiée. En conditions d'insaturation, on devra également envisager la surveillance des vapeurs.

L'inspection de l'intégrité de la couverture finale porte sur la dessiccation du système de barrières. La surveillance régulière, distincte du système de détection de fuites de l'étanchéité, est nécessaire pour assurer la conformité. Ce contrôle doit aussi porter sur la dégradation de la barrière due aux espèces végétales présentes sur la couverture.

La reconnaissance d'un état hydrostatique dans le site d'enfouissement devra déclencher un programme de surveillance physique conçu pour détecter la présence de suintement. Ce travail peut être fait en coordination avec les tests sur les émissions atmosphériques puisque ce type de surveillance ne serait pas suspendu en cas de « gonflement », mais pourrait plutôt être modifié.

On devra documenter adéquatement tout suintement détecté (en supposant qu'il est de nature minime). Une évaluation de la qualité de l'eau pourrait probablement être comprise. Un suintement important pourra déclencher des mesures d'urgence. La logistique associée à ces interventions doit être clairement établie à l'étape de développement du site d'enfouissement. Les plans d'urgence pourraient être déclenchés selon les résultats de cette évaluation.

L'inspection régulière de la couverture finale devra aussi porter sur la stabilité géotechnique, par exemple les conditions d'effondrement, de bombement ou d'éruption, l'érosion par le vent ou l'eau de surface, les accumulations d'eau ou toute autre préoccupation géotechnique de même ordre. L'évaluation devra aussi reposer sur des indicateurs appropriés comme la présence de végétaux morts ou en mauvaise condition. Par conséquent, l'inspection doit être faite par du personnel expérimenté et elle doit être documentée adéquatement.

## Fermeture et postfermeture

Les présentes lignes directrices constituent un ensemble type d'exigences techniques. Elles ne s'appliquent que si elles ont été adoptées, en tout ou en partie, par une autorité compétente. Même alors, leur application est assujettie à toute restriction ou condition existante ou éventuelle de cette autorité. Il convient donc de vérifier si les lignes directrices s'appliquent auprès de l'autorité compétente. Les exigences particulières de cette dernière doivent être prises en compte lors de la conception et de l'exploitation d'un site d'enfouissement technique de déchets dangereux (SETDD).

### J.1 Fermeture

On doit disposer d'une documentation écrite décrivant les plans et activités envisagés pour la fermeture et l'entretien postfermeture du SETDD. La confirmation de l'utilisation finale proposée pour le site devra donnée être aussitôt l'approbation initiale reçue. La documentation devra être complétée au plus tard lorsque l'on aura enfoui 90 % du volume total de déchets ou deux ans avant la date de fermeture anticipée, selon la première éventualité. La documentation devra comprendre :

- a) un plan montrant l'apparence du site après sa fermeture;
- b) une description de l'utilisation finale proposée pour le site;
- c) des descriptions des procédures de fermeture du site, notamment
  - un préavis public de fermeture du SETDD;
  - l'affichage d'un avis de fermeture du SETDD à l'entrée, ainsi que des avis concernant les procédures ou les emplacements de rechange pour l'élimination des déchets (s'il y a lieu);
- d) les descriptions des procédures d'entretien postfermeture du SETDD, y compris les procédures concernant :
  - l'achèvement, l'inspection et l'entretien de la couverture finale et de l'aménagement paysager;
  - la sécurité du site;
  - le retrait des structures, des bâtiments et des utilités non nécessaires;
  - la construction finale de toute installation de contrôle, de traitement, d'évacuation et de surveillance (des lixiviats, des eaux souterraines et de surface et des biogaz);
- e) une évaluation de la pertinence des plans d'urgence concernant les lixiviats et les biogaz et la nécessité de les mettre en œuvre;
- f) une estimation à jour de la durée de vie de la charge contaminante du site d'enfouissement d'après les résultats de surveillance à jour;
- g) une mise à jour des coûts estimés d'assurance financière d'après la durée de vie de la charge contaminante, présentée par le propriétaire du site aux autorités compétentes (aux fins d'approbation).

## J.2 Postfermeture

Les responsables du SETDD doivent préparer un rapport annuel dans un délai raisonnable après chaque anniversaire de la dernière mise en place de déchets dans le site d'enfouissement. Ces rapports doivent décrire l'entretien postfermeture du site et résumer les résultats des programmes de surveillance. La documentation annuelle concernant l'entretien postfermeture doit comprendre :

- a) une analyse expliquant les résultats de surveillance des lixiviats, des eaux souterraines et de surface et des gaz d'enfouissement, avec une évaluation de la nécessité de modifier les programmes de surveillance;
- b) des évaluations de la pertinence des plans d'urgence pour les lixiviats et les biogaz et de la nécessité de les mettre en œuvre;
- c) des évaluations du fonctionnement, de l'entretien et de la performance de la couverture finale et de toute installation de contrôle, de traitement, d'évacuation et de surveillance (des lixiviats, des eaux souterraines et de surface et des biogaz), et un examen des actions correctives prises;
- d) un sommaire des données sur les quantités de lixiviats retirés, traités ou évacués du site;
- e) des évaluations de la nécessité de poursuivre le contrôle, le traitement, l'évacuation ou la surveillance des lixiviats, des eaux souterraines et de surface et des biogaz;
- f) un résumé des plaintes du public reçues par le propriétaire, des réponses données et des actions prises;
- g) une estimation à jour de la durée de vie de la charge contaminante du site, d'après les résultats de surveillance jusqu'à ce jour;
- h) une mise à jour des coûts estimés des garanties financières;
- i) une évaluation de la nécessité de modifier la fréquence et la période couverte par la documentation de postfermeture (les modifications doivent être fondées sur les évaluations de risque à long terme d'une défaillance possible des structures de confinement).