

Chapitre 9 - Impacts pour la santé reliés aux lieux d'enfouissement technique

9 Impacts pour la santé reliés aux lieux d'enfouissement technique

L'exploitation d'un L.E.T. peut se diviser en trois phases principales, soit l'aménagement du site, son exploitation ainsi que sa fermeture. Parmi ces étapes, ce sont les activités reliées à l'exploitation et à la fermeture du site qui sont les plus susceptibles d'entraîner des effets sur la santé des populations.

Durant les travaux de construction ou d'aménagement, le bruit et la poussière sont généralement identifiés comme étant les principaux facteurs susceptibles d'affecter la qualité de vie de la population vivant à proximité du site. Durant la phase d'exploitation, les travaux d'aménagement permanents seront effectués de façon progressive au fur et à mesure de l'exploitation des 23 cellules à sécurité maximale (phases 3A et 3B). La construction de chaque cellule nécessitera de façon générale de sept à huit mois de construction. Chaque cellule aménagée sera en exploitation pendant environ une à deux années. En ce qui concerne les travaux de construction reliés au recouvrement final, ils seront aussi réalisés de façon progressive.

Certains aménagements permettront de limiter l'émission de bruit et de poussière à l'extérieur de la propriété. Par exemple, une butte-écran sera aménagée à cet effet à même la masse de matières résiduelles pour réduire le niveau de bruit au niveau du boulevard Saint-Joseph (route 143). De plus, l'exploitation de la phase 3B sera effectuée du sud-ouest vers le nord-est, c'est-à-dire, en direction de la rivière Saint-François, pour atténuer le bruit relié aux opérations.

Parmi les effets possibles sur la santé associés à la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels les plus importantes ont trait à la génération de lixiviat et des biogaz provenant de la décomposition des matières résiduelles, ainsi qu'aux nuisances (ex. : odeurs, bruit et animaux nuisibles) qui sont susceptibles d'entraîner des impacts psychosociaux non négligeables s'ils ne sont pas gérés adéquatement. C'est pourquoi ils doivent être contrôlés.

Lors de la phase de fermeture, la génération des biogaz et la production de lixiviat seront les éléments susceptibles de donner naissance à des effets potentiellement néfastes sur la santé de la population avoisinante. Ils doivent donc être contrôlés de façon à réduire, voire éliminer, toute exposition de la population.

Dans les sections qui suivent, les principales sources d'exposition humaine résultant des opérations d'un L.E.T. sont d'abord présentées. Par la suite, les principaux impacts pour la santé reliés au biogaz et au lixiviat de même que les impacts psychosociaux associés aux nuisances sont exposés. Finalement, les impacts potentiels à la santé et à la sécurité des travailleurs sont discutés.

9.1 Sources d'exposition

D'une manière générale, l'exposition se définit comme le contact entre un individu et un contaminant par l'une ou l'autre des voies d'exposition possibles c'est-à-dire par l'inhalation, l'ingestion et le contact cutané. La concentration du contaminant, la durée et la fréquence de contact sont autant de paramètres à considérer pour évaluer le niveau d'exposition.

La présence d'un contaminant dans l'environnement ne représente pas à lui seul un facteur de risque. C'est la *biodisponibilité* du contaminant et, par conséquent, son contact avec une cible qui est la base même du risque.

Les deux voies d'exposition directes pour la population habitant à proximité d'un lieu d'enfouissement sont l'air et l'eau. Le potentiel de contamination de l'air provient de l'émission de COV et de biogaz. Le potentiel de contamination de l'eau est relié à la présence de substances toxiques et pathogènes dans le lixiviat. Les populations peuvent être exposées aux substances présentes dans le lixiviat, par absorption directe d'eau contaminée ou lors d'activités récréatives aquatiques, lorsque le lixiviat est rejeté dans l'environnement et qu'il rejoint les eaux souterraines ou les eaux de surface; ce qui n'est pas le cas pour le L.E.T. de Saint-Nicéphore. En effet, le lixiviat généré au L.E.T. de Saint-Nicéphore est récupéré, prétraité sur le site, puis acheminé à l'usine de traitement des eaux usées de Drummondville pour être traité avec les eaux sanitaires de la Ville, avant d'être rejeté dans la rivière Saint-François.

Pour la population, la possibilité d'un contact direct avec les sols et les matières enfouies peut être considérée négligeable puisque les aires d'exploitation d'un L.E.T. sont généralement peu accessibles à la population. En ce qui concerne le site d'enfouissement de Saint-Nicéphore, l'accès est contrôlé par une barrière à l'entrée du site. La réutilisation des terrains après la fermeture du site, comme aires de loisirs ou toutes autres activités, constituerait par contre une éventuelle source d'exposition directe potentielle pour la population. Cette possibilité d'exposition, qui ne fait pas l'objet de la présente étude, devra éventuellement être évaluée en fonction du type d'aménagement qui sera privilégié à la suite de la fermeture du site.

En résumé, plusieurs caractéristiques d'un L.E.T. peuvent influencer la quantité de contaminants émis ou rejetés dans l'environnement via le biogaz et le lixiviat. Ainsi, la nature des matières résiduelles, les modalités d'aménagement, les pratiques d'opération et les mesures de surveillance et de suivi au cours de l'exploitation et après la fermeture du site sont autant de paramètres susceptibles d'augmenter ou de réduire les quantités de contaminants émis dans le milieu et, conséquemment l'exposition potentielle de la population, qui s'élève dans un rayon de 1 km, à environ 486 personnes (180 résidences). Toutefois, on retrouve aux environs immédiats de la future aire d'exploitation, soit à moins de 500 m, moins d'une quarantaine de résidences (un peu plus de 100 personnes) principalement situées le long du boulevard Saint-Joseph ainsi que dans les secteurs de la rue du Cordeau et de la rue des Sables.

9.2 Impacts à la santé

Tel que mentionné à la section 4 de l'étude, la conception des cellules du L.E.T. dans les zones 3A et 3B est basée sur les exigences réglementaires du REIMR qui visent, entre autres, à prévenir les fuites de lixiviat et à réduire les émissions de biogaz à l'extérieur du site d'enfouissement de façon à minimiser l'exposition de la population aux substances contenues dans le lixiviat et le biogaz. Ces exigences portent entre autres sur les modalités d'aménagement, l'étanchéité du site (ex. : installation d'un système d'imperméabilisation à double niveau de protection et d'un système de détection des fuites), le captage et le traitement des lixiviats et des biogaz, la gestion des eaux de surface et les opérations du site. D'autre part, le lixiviat sera traité sur le site puis acheminé au réseau d'égout municipal pour être traité de nouveau à la station d'épuration de la Ville de Drummondville avant son rejet à l'environnement.

9.2.1 Eaux de lixiviation

9.2.1.1 Substances détectées dans le lixiviat

Trois classes de substances ayant la capacité de porter atteinte à la santé humaine sont généralement présentes dans les eaux de lixiviation. Il s'agit des composés inorganiques, des composés organiques et des microorganismes pathogènes.

➤ Composés inorganiques

Parmi les composés inorganiques retrouvés dans les eaux de lixiviation brutes, ce sont les métaux lourds qui retiennent l'attention en raison de leur potentiel de toxicité. Bien que ces substances soient généralement présentes à de faibles concentrations dans le lixiviat (à l'exception du fer et du manganèse), certaines peuvent présenter un danger si elles s'infiltrent au niveau d'une source d'approvisionnement en eau potable. Les effets possibles de ces métaux sur la santé sont présentés au tableau 9.1. Il est à noter qu'un suivi des métaux, incluant ceux listés ci-dessous, continuera d'être effectué dans le cadre du programme de suivi sur les eaux souterraines de la nappe de surface et de la nappe confinée, ainsi que sur les eaux de surface, et ce, en vue de s'assurer que la qualité des eaux de surface et souterraines est préservée. Également, le suivi des rejets des eaux de lixiviation prétraités continuera d'être effectué dans le cadre de l'exploitation des zones 3A et 3B, conformément à l'entente avec la Ville de Drummondville.

Tableau 9.1 Effets possibles des métaux sur la santé à la suite d'une exposition chronique

Métaux lourds	Utilisation et sources ⁽¹⁾	Effets toxiques possibles à la suite d'une exposition chronique ⁽²⁾
Cadmium	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Agent de placage; ▪ fabrication de colorants 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Absorbé par les voies respiratoires et les voies digestives; ▪ dommages aux reins, jaunissement des dents, fatigue, souffle court, sécheresse de la bouche et de la gorge, troubles olfactifs, emphysème, ostéomalacie, hypertension artérielle possible; ▪ cancer du poumon et de la prostate (Centre international de recherche sur le cancer [CIRC] : groupe 1).
Arsenic	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alliage; ▪ soudure; ▪ combustion du charbon; ▪ activités agricoles (pesticides). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Absorbé par les voies respiratoires et les voies digestives; ▪ lésions cutanées (hyperpigmentation, verrues, hyperkératose des paumes de mains et des plantes de pieds). Neuropathies périphériques, atteintes cardiovasculaires et vasculaires périphériques (gangrène), incidence de diabète plus élevée; ▪ cancer de la peau, du poumon, de la vessie, du foie et des reins à la suite de l'ingestion d'eau contenant de l'arsenic (CIRC : groupe 1).

Métaux lourds	Utilisation et sources ⁽¹⁾	Effets toxiques possibles à la suite d'une exposition chronique ⁽²⁾
Plomb	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plomb et ses composés : fabrication d'accumulateurs au plomb (batteries); ▪ plomb métallique : alliage, munitions, matériaux de blindage, matériaux pour la manutention de produits corrosifs, revêtements de câbles électriques, pigments de peinture, céramiques, verre et plastiques. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Principalement absorbé par les voies respiratoires et les voies digestives; la peau est une voie d'absorption négligeable par rapport aux autres. Les effets de l'intoxication à long terme au plomb sont les mêmes, peu importe sa voie d'entrée dans l'organisme; ▪ trouble digestif, douleurs articulaires et musculaires aux extrémités, effets sur le système sanguin (anémie), effets sur le système nerveux (ex. : irritabilité) Insuffisance rénale chronique, augmentation de la pression artérielle, affaiblissement de la fonction immunitaire; ▪ femme : avortements spontanés, traverse le placenta accouchements prématurés, bébés de petit poids, trouvé dans le lait maternel; ▪ jeune enfant : retards de croissance, de développement neuro-comportemental (moteur, intellectuel et émotif) et déficiences mentales; ▪ cancérogénécité : CIRC Groupes 2A (plomb inorganique) et 2B (plomb).
Mercur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mercure élémentaire : fabrication thermomètre, baromètre, manomètres; ▪ constituant de piles, de lampes, de tubes fluorescents; ▪ préparation d'amalgames en dentisterie; ▪ lampe au mercure, tube fluorescent. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ce produit est absorbé par les voies respiratoires, la peau et faiblement par les voies digestives. <p>Élémtaire</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Atteinte du système nerveux central (tremblement, modification du comportement) atteinte du système nerveux périphérique (sensitifs dans les mains et les pieds, une réduction du champ visuel et une réduction de la vitesse de conduction des nerfs périphériques), atteinte rénale rare, coloration brunâtre du cristallin; ▪ femme : traverse le placenta, trouvé dans le lait maternel; ▪ cancérogénécité : CIRC Groupe 3. <p>Inorganique</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Insuffisance rénale; ▪ acrodynie : extrémités bleu-rosé, joues rouges, sudation importante, arthralgies, photophobie, paresthésies en gants et en bas, irritabilité, troubles du système nerveux. <p>Organique</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Paresthésies; ▪ vision en tunnel; ▪ baisse de l'audition; ▪ ataxie; ▪ dysarthrie; ▪ microcéphalie; ▪ déficit moteur cérébral; ▪ retard psychomoteur.

Sources : Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST, 2010), International Agency for Research on Cancer (IARC, 2010).

➤ Composés organiques

Près d'une centaine de composés organiques ont été répertoriés à ce jour dans les eaux de lixiviation des lieux d'enfouissement. Ces composés proviennent d'une multitude de produits incluant des produits domestiques utilisés comme solvant, agent nettoyant, dégraissant, réfrigérant ou séchant (tableau 9.2). Ils comprennent des substances cancérogènes ainsi que des polluants prioritaires conventionnels (ex. : polluants persistants, bioaccumulables et toxiques, polluants organiques persistants ou composés chimiques bioaccumulables).

Une ingestion chronique de ces substances accroît le potentiel d'impacts à la santé de la population. Aussi afin de prévenir la contamination des eaux de surface et souterraines, une barrière imperméable isole les CET du milieu ambiant et une surveillance est réalisée dans le cadre du programme de suivi de la qualité des eaux souterraines afin de détecter la présence de quatre composés organiques fréquemment rencontrés dans les eaux souterraines, soit le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et le xylène (BTEX). Aucune de ces substances n'a été détectée à ce jour dans les eaux souterraines et de surface du site d'enfouissement de Saint-Nicéphore.

Tableau 9.2 Caractéristiques de quelques substances organiques susceptibles d'être retrouvées dans le lixiviat du site d'enfouissement

Composés organiques	Classification du CIRC sur la cancérogénicité ⁽¹⁾	Utilisation et sources d'émission ^(2, 3)
Benzène	groupe 1	Émission des véhicules,
1,2 dichloroéthane (chlorure d'éthylène)	groupe 2B	Solvant de produits organiques, fabrication de produits organiques
1,1 dichloroéthène (chlorure de vinylidène)	groupe 3	Fabrication de polymères
Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)	groupe 2B	Décapants, solvants, composants d'aérosols et de colles, agent d'expansion de mousses polyuréthanes
1,2 dichloropropane (dichlorure de propylène)	groupe 3	Fabrication de produits organiques, insecticide
Dioxines et furannes chlorés	groupe 1 (2, 3, 7 et 8 - tetrachlorodibenzo-para-dioxine)	Produits non intentionnels de la combustion et de nombreux autres procédés industriels. Présents dans 210 mélanges d'isomères dont 17 sont hautement toxiques ⁽²⁾
Éthylbenzène		Utilisé comme solvant dans l'essence et dans la fabrication d'autres produits chimiques (styrène)
Pentachlorophénol	groupe 2B	Agent de préservation du bois
Phtalate de bis (2-éthylhexyle)	groupe 3	Agent plastifiant, fabrication de parfums
Styrène	groupe 2B	Fabrication de polymères et de copolymère, solvant pour caoutchouc synthétique
1,1,2,2, Tétrachloroéthane	groupe 3	Fabrication de produits organiques, solvant de produits organiques
Tétrachloroéthène (Perchloroéthylène ou tétrachloroéthylène)	groupe 2A	Nettoyant, dégraissant, décapant, fabrication des encres, formulation d'adhésifs, etc.
Tétrachlorométhane (tetrachlorure de carbone)	groupe 2B	Solvant de produits organiques, agent fumigeant
Toluène		
1,1,2 Trichloroéthane	groupe 3	Solvant de graisses, solvant de produits organiques

¹⁾ CIRC **Groupe 1** : L'agent est cancérogène pour l'homme. **Groupe 2** : - **2A** : La substance est probablement cancérogène pour l'homme. - **2B** : L'agent est un cancérogène possible pour l'homme. **Groupe 3** : L'agent ne peut pas être classé quant à sa cancérogénicité pour l'homme. **Groupe 4** : L'agent n'est probablement pas cancérogène pour l'homme.

²⁾ CSST (2010)

³⁾ Environnement Canada (2010)

Il est à noter que la plupart des COV retrouvés dans le lixiviat se volatilisent facilement. Aussi, les effets possibles sur la santé sont davantage susceptibles de se produire à la suite d'une exposition par inhalation (Agency for Toxic Substances and Disease Registry [ATSDR], 2000) que via l'ingestion d'eau. La section 9.2.2 portant sur les biogaz traite notamment des effets des composés organiques volatiles sur la santé.

➤ Organismes pathogènes

Divers microorganismes pathogènes sont présents dans le lixiviat en raison de la nature même des matières résiduelles enfouies (ex. : mouchoirs en papier, couches, résidus de nourriture) et de la présence de vermine (ex. : fientes de goélands). Les bactéries et virus susceptibles d'être retrouvés sont les salmonelles, les shigelloses, *Escherichia coli*, polyvirus, virus de l'hépatite A, etc. (Carrier et Duclos, 1993). La présence des microorganismes dans le lixiviat et éventuellement dans l'eau de surface ou souterraine dépend de nombreux facteurs dont la vitesse d'écoulement des eaux, le pH, la température, l'oxygène, etc. L'ingestion ou le contact avec une eau contaminée par des micro-organismes pathogènes ou des substances chimiques sont susceptibles d'engendrer des problèmes de santé d'ordre aigus et chroniques. C'est entre autres pour cette raison qu'un traitement des eaux de lixiviation (désinfection) est effectué avant rejet dans le milieu. Le tableau 9.3 fait état des principales maladies transmissibles par la consommation d'eau contaminée.

Tableau 9.3 Maladies transmissibles par la consommation d'eau contaminée

Maladie ou agent de contamination	Période d'incubation	Symptômes
Bactéries		
Shigellose (<i>Shigella sp.</i>)	1-7 jours	Maladie aiguë du colon et de l'intestin grêle. Diarrhée, fièvre, vomissements, sang dans les selles à l'occasion.
Salmonellose (<i>Salmonella spp.</i> exception de <i>S.typhi</i>, <i>S.choleraesuis</i>, <i>S.paratyphi</i>)	6-72 heures	Gastro-entérite aiguë débutant subitement par des céphalées. Diarrhée, nausées, douleurs abdominales, vomissements, fièvre.
Fièvre typhoïde (<i>Salmonella tiphimurium</i>)	1-3 jours	Douleurs abdominales, fièvre, frissons, diarrhée ou constipation, hémorragie ou perforation intestinale.
Entéroxygénique (<i>E. coli</i>)	12-72 heures	Diarrhée, fièvre, crampes abdominales, vomissements. Symptôme durant habituellement cinq jours.
<i>Campylobacter fetus ssp. Jejuni</i>	1-7 jours	Diarrhée, crampes abdominales, céphalées, fièvre, vomissements, sang dans les selles occasionnellement. Peut causer des infections généralisées chez les hôtes immunodéprimés. Entraîne l'avortement et la stérilité chez le bétail
Virus		
Hépatite A	15-45 jours	Fièvre, malaises, anorexie, nausées, jaunisse.
« Norwalk-like »	12-48 heures	Vomissements, crampes abdominales, céphalées, fièvre.
<i>Yersinia enterocolitica</i>	1-7 jours	Douleurs abdominales supposant une appendicite aiguë, fièvre, céphalées, malaises, diarrhée, vomissements.

Maladie ou agent de contamination	Période d'incubation	Symptômes
Parasites		
<i>Giardia Lamblia</i>	7-14 jours	Giardiase : diarrhée chronique, crampes abdominales, flatulence, selles malodorantes, fatigue, perte de poids.
<i>Cryptosporidium parvum</i>	1-12 jours	Cryptosporidiose : diarrhée aqueuse profuse, crampes abdominales, nausées, céphalées, vomissements, fièvres et douleurs musculaires. L'infection peut durer indéfiniment chez les personnes immunodéprimées.

Sources : Carrier et Duclos (1993), Institut national de santé publique du Québec (2010), Agence de la santé publique du Canada (2006).

9.2.1.2 Exposition potentielle des résidents aux contaminants présents dans le lixiviat

Tel que mentionné précédemment, un système d'imperméabilisation à double niveau de protection sera installé au fond et sur les parois des cellules d'enfouissement technique à sécurité maximale des zones 3A et 3B pour confiner adéquatement les matières résiduelles, les isoler du milieu environnant et empêcher les fuites de lixiviat. Bien que le potentiel de fuites de lixiviat relié à une défectuosité du système d'imperméabilisation soit très minime en raison des nombreuses mesures de contrôle qui seront mises en place (ex. : programme d'assurance et de contrôle de la qualité des matériaux géosynthétiques, installation d'un système de collecte du lixiviat conçu pour minimiser les risques de perforations du revêtement imperméable inférieur, etc.), cette situation demeure possible. Aussi, pour pallier à cette éventualité, un système secondaire de collecte des eaux de lixiviation sera installé pour détecter tout risque de fuite. De plus, l'installation d'un écran périphérique autour du site vise à confiner les eaux souterraines de la nappe libre de surface à l'intérieur du site.

Aucune prise d'eau ou puits servant à la production d'eau de source ou d'eau minérale, ou bien à l'alimentation d'un réseau d'aqueduc, ne se trouve à moins d'un kilomètre du site. En fait, la prise d'eau de la Municipalité de Drummondville est située dans la Rivière Saint-François, à plus de 10 km en aval de la propriété de WM. Toutefois, tel que mentionné au chapitre 5, on retrouve dans le secteur de la propriété de WM une nappe d'eau de surface ainsi qu'une nappe d'eau semi captive susceptibles d'être utilisées à des fins d'approvisionnement en eau potable. Selon un inventaire récent des sources d'approvisionnement en eau dans le secteur du site d'enfouissement de Saint-Nicéphore (AECOM Tecsalt, 2010b), une partie de la population s'approvisionne en eau potable à partir de puits. La grande majorité des puits s'approvisionnent en eau potable à partir des eaux souterraines dont plus de la moitié sont constitués de puits dans le roc (nappe profonde).

La direction d'écoulement des eaux souterraines dans l'aquifère profond du secteur du site d'enfouissement serait vraisemblablement en direction du sud-est. On retrouve dans cette direction, à moins d'un kilomètre du site, un secteur résidentiel desservi par des puits d'eau souterraine. Il s'agit du secteur du boulevard Allard où se trouve environ une dizaine de maisons.

Il est à noter que la majorité des puits inventoriés dans le cadre de l'inventaire ne font pas l'objet d'analyses de qualité. Par contre, la compagnie WM procède régulièrement à des analyses de la qualité des eaux souterraines à divers endroits sur le site, notamment en périphérie des zones d'enfouissement ainsi que sur demande au niveau de puits privés situés au pourtour du lieu d'enfouissement de Saint-Nicéphore, notamment au niveau de

trois puits situés sur la rue Allard (en aval hydraulique) d'un puits sur la rue Valdombre (en aval hydraulique) et d'un puits sur la rue Mercure (en amont hydraulique).

Les résultats des campagnes d'échantillonnage des eaux de surface et souterraines réalisés sur la propriété de WM de 1992 à 2008 au niveau des secteurs retenus dans le cadre du projet de développement du L.E.T. de Saint-Nicéphore, soit au niveau des secteurs des phases 3A et 3B, indiquent dans l'ensemble un respect des valeurs limites des paramètres assujettis au REIMR à l'exception des coliformes fécaux et des matières en suspension où des dépassements occasionnels ont été observés au niveau des eaux de surface, en périphérie ou en aval du site. Les dépassements observés pour les coliformes fécaux seraient dans la plupart des cas reliés à un apport de contaminant provenant de l'amont qui serait du même ordre de grandeur (Golder, 2010b). En ce qui concerne les eaux souterraines échantillonnées sur la propriété de WM au niveau de la nappe d'eau profonde (semi-captive), les résultats obtenus indiquent dans l'ensemble un respect des valeurs limites des paramètres assujettis au REIMR, à l'exception du fer, du manganèse et de l'azote ammoniacal. Selon la firme Golder, 2010b, les dépassements observés pour le fer, le manganèse et l'azote ammoniacal ne peuvent être liés aux opérations du site et seraient reliés à la présence naturelle de ces substances dans les eaux souterraines étant donné que ces substances sont présentes en concentrations supérieures aux valeurs limites de l'article 57 du REIMR en amont hydraulique des puits d'observation.

Par ailleurs, les résultats de l'échantillonnage des eaux souterraines effectué au niveau de cinq puits privés en 2010 indiquent dans l'ensemble un respect des valeurs limites des paramètres assujettis au REIMR (ex. pH, métaux, chlorure, sodium, azote ammoniacal, sulfures, nitrates, nitrites, coliformes fécaux et totaux, BTEX). Des dépassements des valeurs limites du REIMR ont été observés pour le manganèse (deux puits situés sur la rue Allard) et les coliformes totaux (un seul puits sur la rue Valdombre). Tel que mentionné précédemment les dépassements de la valeur limite du manganèse dans les eaux souterraines de ce secteur seraient probablement reliés à la présence naturelle de cette substance dans les eaux souterraines. Le dépassement de la valeur limite du manganèse aurait pour effet d'altérer la qualité organoleptique de l'eau de consommation (goût, odeur, couleur).

9.2.1.3 Sommaire

Les eaux de lixiviation générées par les futures aires d'exploitation 3A et 3B représentent un très faible potentiel d'impact à la santé pour les récepteurs de la zone d'étude, en particulier pour les résidents s'approvisionnant en eau potable à partir de puits. En effet, les nombreuses mesures de sécurité inhérentes à la conception des cellules d'enfouissement technique et du site, le mode de gestion retenu pour le lixiviat ainsi que le suivi de la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface effectués aux puits d'observation situés au pourtour de la propriété de WM ainsi qu'aux puits privés situés dans l'axe d'écoulement des eaux souterraines limitent les risques.

Il est recommandé de poursuivre, sur une base volontaire et sur demande des concernés, le programme de suivi de la qualité des eaux au niveau des puits privés d'eau potable pour s'assurer de l'absence de risques et rassurer les résidents.

9.2.2 Biogaz

L'émission de biogaz est susceptible de modifier la qualité de l'air ambiant et affecter la population. Plusieurs facteurs influencent la production de biogaz dont les conditions atmosphériques, les caractéristiques du site et le stade de décomposition des matières résiduelles. Les études menées au cours des 30 dernières années par des organismes de

références (ex. : USEPA, ATSDR) ont permis de mesurer près d'une centaine de substances toxiques à l'état de trace dans le biogaz.

9.2.2.1 Substances détectées dans le biogaz

Dans le cas d'un L.E.T., les principaux impacts toxicologiques sont associés principalement à une exposition chronique aux composés traces retrouvés dans le biogaz, en particulier les composés organiques volatils (COV). Le tableau 9.4 présente les effets possibles sur la santé associés à l'émission de gaz d'un lieu d'enfouissement.

Tableau 9.4 Effets possibles sur la santé associés à l'émission de gaz d'un lieu d'enfouissement

Composante	Effets sanitaires
Ozone	<ul style="list-style-type: none"> • Altérations de la fonction pulmonaire; • aggravation de maladies respiratoires pré-existantes; • dommages aux poumons.
Substances toxiques	<ul style="list-style-type: none"> • Leucémie; • anémie aplasique; • myélomes multiples; • changements cytogénétiques; • possibilité de tératogénicité et toxicité pour les embryons; • dommage au foie, aux poumons, aux reins et au système nerveux central; • cancérogénicité pour le cerveau, le foie et les poumons.
Méthane	<ul style="list-style-type: none"> • Explosions et incendies; • asphyxie.
Odeurs	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution du bien-être et de la qualité de vie des gens demeurant à proximité du site

Source : USEPA (1995).

L'inhalation des substances organiques présentes dans le biogaz (COV) peut induire des effets cancérigènes et des effets non cancérigènes. Dans le premier cas, l'apparition des effets est fonction d'un temps de latence plus ou moins long et d'une exposition chronique à la substance en cause. En ce qui a trait aux substances à effets toxiques, dites non cancérigènes, elles peuvent induire divers effets néfastes sur la santé lors d'une exposition aiguë (court terme), sous aiguë (moyen terme) ou chronique (long terme). Les effets néfastes les plus souvent reportés sont les effets neurotoxiques, hépatotoxiques, hématotoxiques, foetotoxiques, irritatifs, etc. Certains de ces effets, tels que les effets irritatifs au niveau des yeux, de la peau et des voies respiratoires, cessent lorsque l'individu n'est plus exposé.

Plusieurs composés organiques volatils retrouvés dans le biogaz peuvent entraîner des effets cancérigènes et non cancérigènes chez l'humain. Pour certaines de ces substances, les effets cancérigènes peuvent avoir été démontrés chez l'humain, être probables chez l'humain ou être possibles chez l'humain (Groupe 2B). La classification du CIRC est présentée ci-après de même que quelques exemples.

Groupe 1 : L'agent (le mélange) est **cancérogène pour l'homme**. Les circonstances d'exposition donnent lieu à des expositions qui sont cancérogènes pour l'homme. Les exemples comprennent l'amiante, le benzène, le chlorure de vinyle et le rayonnement ionisant.

Groupe 2A : Probablement cancérigène pour l'homme. On fait appel à cette catégorie lorsque l'on dispose d'indications de cancérigénicité limitées chez l'homme mais suffisantes chez l'animal de laboratoire. Les exemples comprennent les gaz d'échappement des moteurs diesel, le tétrachloroéthylène et les biphényles polychlorés (BPC).

Groupe 2B : Peut être cancérigène pour l'homme. On fait appel à cette catégorie lorsque l'on dispose d'indications limitées de cancérigénicité chez l'homme et insuffisantes chez l'animal de laboratoire. Les exemples comprennent la laine de verre, le 1,2 dichloroéthane et les gaz d'échappement des moteurs à essence.

Groupe 3 : Ne peut pas être classé quant à sa cancérigénicité pour l'homme. On fait appel à cette catégorie lorsque l'on dispose d'indications de cancérigénicité insuffisantes chez l'homme et insuffisantes ou imitées chez l'animal de laboratoire. Les exemples comprennent l'anthracène, la caféine et l'éclairage fluorescent.

Groupe 4 : Probablement pas cancérigène pour l'homme.

Les principaux effets des COV retrouvés dans le biogaz sont indiqués au tableau 9.5.

9.2.2.2 Exposition potentielle des résidents aux contaminants présents dans le biogaz

Les concentrations probables de COV dans l'air ambiant estimées dans le cadre de l'étude de dispersion atmosphérique (GENIVAR, 2010b) pour l'année ou les émissions seront les plus importantes (2032) sont pour la majorité, inférieures aux critères de qualité de l'air du MDDEP pour l'évaluation des impacts des lieux d'enfouissement technique. C'est le cas notamment du toluène, du xylène et de l'éthylbenzène que l'on retrouve en concentrations plus élevées dans le biogaz du L.E.T. de Saint-Nicéphore. Une seule substance dépasse le critère annuel du MDDEP au point d'impact maximal situé en périphérie du site (boisé situé au nord-ouest de la zone 3B). Il s'agit du chlorure de vinyle, une substance cancérigène dont la concentration résultante estimée est de $0,096 \mu\text{g}/\text{m}^3$ comparativement au critère du MDDEP de $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$, soit près du double du critère du MDDEP. Pour le moment aucun impact n'est anticipé à cet endroit pour les résidents étant donné que ce lieu est inhabité et que le critère retenu par le MDDEP est basé sur une exposition de toute une vie.

Les concentrations de chlorure de vinyle dans l'air ambiant ont également été évaluées aux résidences les plus rapprochées (résidences R1 à R5) afin d'évaluer les impacts potentiels sur la santé de la population avoisinant le site. Les concentrations estimées dans l'air ambiant des plus proches résidences situées d'une part, au sud-ouest du site (R1, R2 et R3) et d'autre part, au nord-est du site (R4 et R5) indiquent aucun dépassement du critère du MDDEP à ces résidences. Il en est de même au CFER, un lieu de formation localisé sur la propriété de WM.

Le tableau 9.6 présente les concentrations moyennes de chlorure de vinyle estimées par modélisation au point d'impact maximal, aux cinq résidences les plus rapprochées ainsi qu'au CFER, pour la période de 2015 à 2039. La figure 6.3 présente l'emplacement de ces différents points par rapport au site ainsi que le profil de dispersion atmosphérique. Il est à noter que les concentrations résultantes de chlorure de vinyle présentées au tableau 9.6 incluent la valeur de bruit de fond rural de $0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ retenue par le MDDEP. Cette valeur de bruit de fond est considérée sécuritaire. À titre de comparaison, l'air ambiant des régions rurales des États-Unis contiendrait une concentration de moins de $0,013 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (5 PPT) de chlorure de vinyle (Santé Canada, 1992).

Tableau 9.5 Effets potentiels sur la santé associés aux expositions par inhalation à certains composés traces contenus dans le biogaz

Nom	Principales utilisations et sources dans l'environnement	Principales sources d'exposition de la population	Effets chroniques
1,1,1 trichloroéthane (méthyl chloroforme)	<ul style="list-style-type: none"> Solvant halogéné utilisé comme substitut à des solvants plus toxiques 	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation de solvant 	<p>Animal :</p> <p>Faible hépatotoxicité Retrouvé dans le lait maternel chez les animaux</p> <p>CIRC : Groupe 3</p>
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	<ul style="list-style-type: none"> Fabrication de produits organiques, solvant de produits organiques. 	<ul style="list-style-type: none"> Résider près d'un site de déchets dangereux ou d'une usine utilisant la substance. 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> irritation des voies respiratoires supérieures; atteinte du système nerveux central (nervosité, insomnie, tremblements) et du système nerveux périphérique (paresthésie, troubles moteurs); atteintes sanguine (leucopénie, anémie), hépatique (cirrhose, hépatite, jaunisse) et rénale (albuminurie, néphrite) possibles. <p>• CIRC : groupe 3; • USEPA : groupe C.</p>
1,1,2- Trichloroéthane	<ul style="list-style-type: none"> Solvant de graisses, solvant de produits organiques; impureté dans d'autres produits chimiques; décomposition de produits chimiques dans des conditions anaérobiques. 	<ul style="list-style-type: none"> Résider près d'un site de déchets dangereux ou d'une usine utilisant la substance. 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> les vapeurs peuvent être irritantes pour les voies respiratoires supérieures; possibilité de troubles gastriques, d'atteintes rénale et hépatique et de dommages pulmonaires. <p>• CIRC : groupe 3; • USEPA : groupe C.</p>
1,1 dichloroéthane	<ul style="list-style-type: none"> Solvant de produits organiques; Agent de dégraissage; Synthèse du chlorure de vinyle; Fabrication d'antidétonant. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation de solvant Résider près d'un site d'enfouissement : exposition aux émissions atmosphériques et au lixiviat 	<p>Action dégraissante sur la peau</p>
1,1- Dichloroéthylène	<ul style="list-style-type: none"> Fabrication de polymères; intermédiaire chimique dans la synthèse de solvants (trichloroéthylène, tétrachloroéthylène) et de composés chlorés; biodégradation anaérobie du tétrachloroéthylène ou du trichloroéthylène. 	<ul style="list-style-type: none"> Résider à proximité d'un site de déchets dangereux, d'un site d'enfouissement ou d'une usine utilisant la substance. 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> CIRC : groupe 3; USEPA : groupe C. <p>Animal :</p> <ul style="list-style-type: none"> Domages hépatiques et rénaux.

Nom	Principales utilisations et sources dans l'environnement	Principales sources d'exposition de la population	Effets chroniques
1,2 dichloroéthane	<ul style="list-style-type: none"> Solvant de produits organiques, fabrication de produits organiques 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des solvants contenant ce produit. habiter près d'une usine de fabrication de produits organiques. 	<p>Humain :</p> <p>Anorexie, nausées, vomissements, faiblesse, fatigue, nervosité; hépatotoxicité; possibilité de neurotoxicité.</p> <p>CIRC : groupe 2B</p> <p>Animal:</p> <p>Immunosuppression (diminution de la résistance à l'infection microbienne)</p>
1,2- Dichloropropane	<ul style="list-style-type: none"> Fabrication de produits organiques, insecticides. 	<ul style="list-style-type: none"> Résider près d'un site d'enfouissement; utiliser des insecticides contenant la substance. 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> atteintes hépatiques et rénales possibles; CIRC : groupe 3. <p>Animal :</p> <ul style="list-style-type: none"> dommages au foie, reins et système respiratoire.
Acétone	<ul style="list-style-type: none"> Solvant organique utilisé pour dissoudre les gommes, les résines, les dérivés de cellulose, les graisses et les huiles; utilisé pour la fabrication des plastiques, de fibres, de médicaments et autres produits chimiques comme la peinture, la colle, les décapants, etc.; provient des plantes, des arbres, des gaz volcaniques et des feux de forêt ou produit lors de la dégradation des matières grasses; présent dans les gaz d'échappement des véhicules, la fumée de cigarette et les sites d'enfouissement. 	<ul style="list-style-type: none"> Résider près d'un site d'enfouissement ou d'une autoroute; utiliser un produit contenant la substance (ex. : peinture, colle, décapants). 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> l'exposition répétée ou prolongée peut engendrer une certaine tolérance, c'est-à-dire que l'odeur et les effets irritants seront perçus à des concentrations plus élevées; traverse le placenta; défecté dans le lait maternel.

Nom	Principales utilisations et sources dans l'environnement	Principales sources d'exposition de la population	Effets chroniques
Acrylonitrile	<ul style="list-style-type: none"> • Fabrication de caoutchouc de nitrile-butadiène; • matières plastiques et résines : copolymères d'acrylonitrile-styrène (SAN) et d'acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS); • industrie textile : fabrication de fibres acryliques, encollages et apprêts; • station municipale de traitement des eaux utilisant le produit (ex. : Montréal); • fumée de cigarette dans l'air intérieur; • on ne connaît pas d'acrylonitrile d'origine naturelle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Résider près d'un site de déchets dangereux ou d'une usine utilisant la substance; • fumer la cigarette ou respirer la fumée secondaire. 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> • dermatose, maux de tête, fatigue, nausées, faiblesse; • anémie, jaunisse. <p>Enfants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les enfants sont davantage exposés à l'acrylonitrile que les adultes étant donné que les vapeurs sont plus lourdes que l'air (se retrouve plus près du sol). • CIRC : groupe 2B; • USEPA : groupe B1. <p>Animal :</p> <ul style="list-style-type: none"> • atteintes hépatique et rénale, dommages au système nerveux central et périphérique; • dommages aux glandes surrénales; • libère des ions cyanures dans l'organisme; • traverse le placenta.
Bromodichlorométhane	<ul style="list-style-type: none"> • Fabrication de produits organiques, et de solvant de produits organiques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trihalométhane : sous-produit de la chloration de l'eau : ingestion d'eau potable désinfectée au chlore et inhalation des vapeurs dans la douche. 	<p>Animal :</p> <ul style="list-style-type: none"> • dommages hépatiques et rénaux. <p>CIRC : Groupe 2B</p>

Nom	Principales utilisations et sources dans l'environnement	Principales sources d'exposition de la population	Effets chroniques
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	<ul style="list-style-type: none"> Sert principalement de matière première dans la synthèse des CFC, des HCFC et des HFC; employé, dans une faible mesure, comme solvant industriel et agent de dégraissage de pièces métalliques. L'installation de système de solvants fonctionnant ou conçu pour fonctionner avec le tétrachlorométhane est prohibée depuis le 1^{er} janvier 2005, car ce produit a un potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone (PACO) élevé; aussi est-il identifié comme substance appauvrissant la couche d'ozone (SACO); lixivié des décharges de déchets dangereux; résidus dans les produits alimentaires (surtout importés) imputables à son emploi comme pesticide. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des équipements de réfrigération et de climatisation fonctionnant avec du fréon. 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> possibilité de troubles visuels; dépression du système nerveux central (nausée, maux de tête, fatigue et anxiété), diarrhée, anémie, hypoglycémie; baisse de la pression sanguine, atteintes hépatique (jaunisse) et rénale (oligurie, anurie et urémie); déteçté dans le lait maternel. <p>Traverse le placenta</p> <ul style="list-style-type: none"> CIRC groupe 2B; USEPA : groupe B2. <p>Animal :</p> <ul style="list-style-type: none"> affecte la fertilité chez les rats après une très longue période d'inhalation.
Chlorobenzène	<ul style="list-style-type: none"> Solvant vecteur dans les pesticides. Constitue la plus importante source de rejet dans l'environnement (épandage); solvant à laques et à cires; dégraissage pour les pièces d'automobiles; intermédiaire chimique pour la synthèse de produits chimiques (phénols, pesticides). 	<ul style="list-style-type: none"> Résider à proximité d'un site de déchets dangereux ou d'une usine utilisant la substance; consommer des aliments traités avec cette substance (pesticide). 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> déteçté dans le lait maternel. USEPA : groupe D. <p>Animal :</p> <ul style="list-style-type: none"> affecte le foie, les reins et le système nerveux.
Chloroéthane	<ul style="list-style-type: none"> Fabrication de produits organiques. 	<ul style="list-style-type: none"> Résider à proximité d'une usine utilisant la substance ou d'un site d'enfouissement; consommer de l'eau ayant été traitée avec du chlore. 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> déteçté dans le lait maternel. CIRC : groupe 3.
Chloroforme (trichlorométhane)	<ul style="list-style-type: none"> Principalement utilisé pour la fabrication la synthèse du chlorodifluorométhane (HCFC-22 ou Freon® 22); composant d'extincteurs chimiques; solvant ou agent d'extraction industriel; agent de purification de produits pharmaceutiques et cosmétiques; solvant et réactif de laboratoires d'analyses chimiques. 	<ul style="list-style-type: none"> Trihalométhane : sous-produit de la chloration de l'eau : ingestion d'eau potable désinfectée ou inhalation des vapeurs dans la douche; habiter près d'une station d'épuration des eaux usées ou fabrique de pâtes et papier. 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> Lassitude, soif, dérangements gastro-intestinaux, manque de concentration, dépression et irritabilité; CIRC : groupe 2B.

Nom	Principales utilisations et sources dans l'environnement	Principales sources d'exposition de la population	Effets chroniques
1,4 Dichlorobenzène	<ul style="list-style-type: none"> Herbicides, insecticides, médicaments et colorants. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des herbicides, insecticides, médicaments contenant cette substance; consommer de l'eau contaminée par cette substance, ou des aliments ayant été traités avec des pesticides. 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> CIRC : groupe 2B; <p>Animal :</p> <ul style="list-style-type: none"> effet sur le foie, les reins et la thyroïde.
Dichlorométhane	<ul style="list-style-type: none"> Décapant à peinture et vernis, pour résines photorésistantes; solvant de dégraissage; composant d'aérosols et de colles; agent d'expansion de mousses polyuréthanes; solvant de procédé pour les films et fibres celluloses; agent d'extraction dans les industries alimentaires et pharmaceutiques; intermédiaire de synthèse dans la fabrication d'hydrofluorocarbones. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser à domicile des produits contenant la substance (décapant, solvant, etc.). 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> dépression du système nerveux central se manifestant par des maux de tête, des nausées, des étourdissements, de la fatigue, de la somnolence et une diminution de la performance lors de certains tests neurocomportementaux; le taux de carboxyhémoglobine s'élève suite à une exposition chronique au chlorure de méthylène; traverse le placenta; détekté dans le lait maternel. <p>CIRC : groupe 2B;</p> <p>USEPA : groupe B2.</p>
Chlorure de vinyle	<ul style="list-style-type: none"> Principalement utilisé pour la fabrication de PVC. Les CPV sont employés dans la fabrication de fils électriques, d'isolation et de câbles électriques, de matériel industriel et domestique, de matériel médical, de produits d'emballage pour les aliments, dans les produits et conduites destinés à la construction. Les CPV entrent comme matière première dans la composition du papier, du verre, du caoutchouc et de certaines pièces d'automobile. 	<ul style="list-style-type: none"> Résider à proximité d'industries de fabrication de matériaux en plastique, d'un site d'enfouissement ou d'un site de déchets dangereux. 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> asthénie, maux de tête, vertiges, douleur épigastrique; acro-ostéolyse souvent associée à un syndrome de Raynaud et parfois accompagnée de sclérodémie; hépatomégalie souvent accompagnée de splénomégalie, changements immunologiques; possibilité d'altérations sanguines (principalement thrombocytopenie), de perturbation de la fonction pulmonaire, de diminution de la fonction thyroïdienne et de troubles surrénaux. <p>CIRC : groupe 1;</p> <p>USEPA : catégorie A.</p> <p>Animal :</p> <ul style="list-style-type: none"> traverse le placenta.

Nom	Principales utilisations et sources dans l'environnement	Principales sources d'exposition de la population	Effets chroniques
Éthylbenzène	<ul style="list-style-type: none"> Utilisé très majoritairement pour la fabrication de styrène; ce dernier sert à la synthèse du polystyrène, des matières plastiques, des résines et du caoutchouc synthétique; utilisé comme solvant, dans l'essence et dans la fabrication d'autres produits chimiques. <p>Sources naturelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> présent dans le charbon, le goudron et le pétrole. 	<ul style="list-style-type: none"> Résider à proximité d'une usine utilisant la substance ou à proximité d'une autoroute; chauffer à l'huile; utiliser de l'essence ou des produits en contenant (ex. : colle à tapis, vernis et peinture). 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> CIRC : groupe 2B; USEPA : groupe D. <p>Animal :</p> <ul style="list-style-type: none"> affecte le foie, le système nerveux, les reins et les yeux.
Dibromure d'éthylène (1,2 dibromoéthane)	<ul style="list-style-type: none"> Pesticide; additif dans l'essence au plomb (aviation, course automobile); site d'enfouissement. <p>Sources naturelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> formé dans l'océan probablement par les algues marines et le varech. 	<ul style="list-style-type: none"> Résider à proximité de fermes ou des sites d'enfouissement de déchets; utiliser des pesticides contenant la substance. 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> CIRC : groupe 2A; USEPA : groupe B2. <p>Animal :</p> <ul style="list-style-type: none"> effet embryotoxique et/ou foetotoxique; cause la stérilité chez l'animal; peut causer des atteintes spermatiques chez l'animal; affecte le cerveau : évanouissement, dépression.
n-Hexane	<ul style="list-style-type: none"> Solvant pour l'extraction des huiles d'oléagineux; solvant pour le dégraissage, le nettoyage ou autres usages, en imprimerie, dans les industries du textile, du vêtement et de la chaussure; composant des colles de caoutchouc ou autres adhésifs; dans les revêtements; comme dénaturant de l'alcool éthylique; constituant de plusieurs distillats de pétrole; etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des produits contenant la substance (ex. distillats de pétrole, colle et d'adhésifs) sans ventilation adéquate. 	<p>Animal :</p> <ul style="list-style-type: none"> traverse le placenta; peut causer une atteinte testiculaire; endommage les poumons; détecté dans le lait maternel.

Nom	Principales utilisations et sources dans l'environnement	Principales sources d'exposition de la population	Effets chroniques
Sulfure d'hydrogène	<ul style="list-style-type: none"> • Vulcanisation du caoutchouc naturel; • procédé Kraft (pâtes et papiers); • tannage du cuir; • raffineries de pétrole; • aciéries; • installations de cokéfaction; • fabrication de certains abrasifs; • certaines stations de traitement des eaux d'égout; • sites d'enfouissement. <p>Sources naturelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • volcan; • puits de gaz naturel; • marais, terres humides; • décomposition des déchets organiques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Résider à proximité d'industries émettrices, d'un site d'enfouissement ou de fermes. 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> • irritation des yeux, du nez et de la gorge. <p>Enfants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • davantage exposés au sulfure d'hydrogène que les adultes étant donné que les vapeurs sont plus lourdes que l'air (se retrouvent plus près du sol).
Methyl Ethyl Cétone	<ul style="list-style-type: none"> • Solvant pour dissoudre des gommes, des résines, plusieurs polymères synthétiques, des graisses et des huiles; • diverses formulations dont des revêtements de polymères vinyliques des laques, des vernis et peintures à vaporiser, des décapants et diluants à peintures et vernis; etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des produits contenant la substance (ex. : laques, vernis, peintures à vaporiser, décapants et diluants à peintures et vernis). 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> • traverse le placenta; • détecté dans le lait maternel. <p>Animal :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effets embryotoxiques et/ou foetotoxiques chez l'animal.
Tétrachloroéthylène	<ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage à sec; • solvant de dégraissage (pièces métalliques, textiles); • utilisé comme isolant électrique dans les transformateurs et condensateurs; • transporté sur de longues distances dans l'atmosphère. 	<ul style="list-style-type: none"> • Être en contact avec des vêtements provenant du nettoyeur; • utiliser des solvants de dégraissage contenant la substance. 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> • dépression du système nerveux central se traduisant par des maux de tête, de la fatigue, des vertiges, des étourdissements, une sensation d'ébriété, des troubles de la mémoire, du sommeil, de l'élocution et de la concentration ainsi que des changements de l'humeur; • peut causer de la sensibilisation respiratoire; • détecté dans le lait maternel. <p>• CIRC : groupe 2A.</p> <p>Animal :</p> <ul style="list-style-type: none"> • traverse le placenta.

Nom	Principales utilisations et sources dans l'environnement	Principales sources d'exposition de la population	Effets chroniques
Toluène	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisé principalement pour la production du benzène par le procédé d'hydrodésalkylation; • utilisé comme solvant dans les peintures et les vernis, dans les formulations de pesticides, dans les encres d'impression, dans les adhésifs et les mastics, dans les agents de nettoyage et pour les et réactions chimiques; • dépotoirs. <p>Sources naturelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • constituant naturel du pétrole et de la résine d'un arbre (Tolu balsam) utilisé comme sirop contre la toux; • feux de forêts. 	<ul style="list-style-type: none"> • Résider à proximité d'un site d'enfouissement ou d'une autoroute; • utiliser des produits dérivés du pétrole (essence) ou des produits contenant la substance (ex. : peintures, matériaux peints, laques, vernis, encres d'imprimerie, etc.); • utiliser des pesticides contenant la substance; • respirer de la fumée (ex. feu de bois). 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> • effets sur le système nerveux central, notamment : des maux de tête, de la fatigue, de l'insomnie, des troubles de la mémoire, de la concentration et de la personnalité; • une diminution de la performance lors de certains tests neurocomportementaux, des pertes d'audition et des altérations de la vision; • traverse le placenta. <p>CIRC : group 3; USEPA : groupe D.</p> <p>Animal :</p> <ul style="list-style-type: none"> • effet embryotoxique et/ou foetotoxique chez l'animal; • détecté dans le lait maternel.
Trichloroéthylène	<ul style="list-style-type: none"> • Dégraissage et nettoyage des pièces métalliques et électroniques, surtout sous forme de vapeur chaude; • synthèse d'hydrofluorocarbones (tel le réfrigérant HFC 134a); • détachant pour l'industrie du textile et du vêtement; • solvant dans diverses applications telles que les formulations d'adhésifs, lubrifiants, peintures, décapants, vernis, colles, teintures de tissus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhaler des vapeurs d'eau contaminée par la substance dans la douche; • utiliser des produits contenant la substance (ex. : liquides correcteurs, adhésifs, lubrifiants, peintures, décapants, vernis, colles). 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> • dépression du système nerveux central se traduisant par des maux de tête, de la fatigue, des vertiges, des étourdissements, des troubles de la mémoire, du sommeil et de la concentration ainsi que des changements de l'humeur; • traverse le placenta. <p>CIRC : groupe 2A.</p> <p>Animal :</p> <ul style="list-style-type: none"> • peut causer des atteintes spermatiques chez l'animal; • peut causer une atteinte testiculaire chez l'animal; • lait maternel.

Nom	Principales utilisations et sources dans l'environnement	Principales sources d'exposition de la population	Effets chroniques
<p>Xylène (o-,m-,p-)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Solvant utilisé pour peintures, vernis et autres revêtements, graisses, cires et résines; • produits nettoyants, dégraissants et décapants; • utilisé dans l'industrie du caoutchouc, du cuir et de l'imprimerie. <p>Sources naturelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • provenant du pétrole et du charbon. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des produits dérivés du pétrole (essence) ou des produits contenant la substance (vernis, peinture, gomme-laque, antirouille); • inhaler la fumée de cigarette ou la fumée secondaire. 	<p>Humain :</p> <ul style="list-style-type: none"> • affecte le système nerveux central, maux de tête, de la fatigue, de l'anxiété, une sensation d'ébriété, des troubles de l'équilibre, du sommeil et de la mémoire; • possibilité d'encéphalopathie toxique chronique et d'atteintes hépatique, rénale, cardiovasculaire et pulmonaire; • détecté dans le lait maternel. <p>• CIRC : groupe 3.</p> <p>Animal :</p> <ul style="list-style-type: none"> • traverse le placenta; • effets embryotoxiques et/ou foetotoxiques.

Sources : CSST (2010), Environnement Canada (2010), TOXNET (2010)

Il est à noter que les critères de qualité de l'air retenus par le MDDEP pour les projets de développement des lieux d'enfouissement sont aussi considérés très sécuritaires pour la population. Ces critères tiennent compte de l'ensemble des voies d'exposition probable à une substance soit l'inhalation, l'ingestion d'eau potable et l'ingestion d'aliments. C'est aussi le cas du critère retenu par le MDDEP pour le chlorure de vinyle.

Tableau 9.6 Concentration moyenne annuelle de chlorure de vinyle dans l'air ambiant estimée par modélisation au point d'impact maximum, aux cinq résidences les plus rapprochées et au CFER pour la période de 2015 à 2039

	Emplacement	Concentrations résultantes 1 an ⁽¹⁾ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Point maximum	Boisé situé au nord-ouest du secteur 3B	0.096
Résidence R1	Secteur sud-ouest	0,0277
Résidence R2	Secteur sud-ouest	0,0407
Résidence R3	Secteur sud-ouest	0,0419
Résidence R4	Secteur nord-est (Rivière Saint-François)	0,0230
Résidence R5	Secteur nord-est (Rivière Saint-François)	0,0244
CFER	Secteur sud-ouest	0,0425
Critères du MDDEP		0,05

⁽¹⁾ concentrations incluant la valeur de bruit de fond rural de $0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Source : GENIVAR, 2010b

Une brève discussion concernant le dépassement du critère annuel de qualité de l'air du chlorure de vinyle au point maximal est présentée ci-après.

Le chlorure de vinyle est un gaz qui est plus lourd que l'air (densité de 2,15). Il est faiblement soluble dans l'eau et s'accumule peu dans les organismes aquatiques. En fait, le chlorure de vinyle s'évapore rapidement depuis la surface de l'eau. Son seuil de détection olfactive dans l'air est par contre élevé (260-3000 ppm). Le chlorure de vinyle est le composé de base des polymères de type polychlorures de vinyle (PVC), des produits couramment utilisés pour la fabrication de divers objets et produits en PVC. C'est aussi un produit de dégradation de substances chlorées tel que le tétrachloroéthylène

Le chlorure de vinyle est une substance cancérigène pour l'homme. Il est classé par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) dans le groupe 1 et par l'Agence américaine de Protection environnementale (USEPA) dans le groupe A. Cette classification a été effectuée sur la base d'études épidémiologiques ayant démontré une augmentation de l'incidence de cancer du foie chez l'humain. La valeur de référence toxicologique du USEPA (base de données Integrated Risk Information System : IRIS) pour une exposition par inhalation est de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour un effet toxique (polymorphisme des cellules du foie). Par ailleurs, selon cette même base de données, la concentration de chlorure de vinyle dans l'air représentant un niveau de risque de développer un cancer du foie d'un dans un million (niveau de risque considéré acceptable) est de $0,115 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour un individu exposé à cette substance depuis sa naissance.

Les concentrations de chlorure de vinyle estimées aux résidences les plus rapprochées sont toutes inférieures à la valeur représentant un excès de risque de cancer attribuable à l'inhalation de chlorure de vinyle. En ce qui concerne la concentration résultante en chlorure de vinyle estimée au point maximum, elle se situe dans le même ordre de grandeur que la valeur représentant un niveau de risque de développer un cancer d'un dans un million.

En ce qui a trait au sulfure d'hydrogène, une substance nauséabonde ayant une odeur d'œuf pourri, aucun dépassement de la norme d'une heure du MDDEP établie à $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ n'est anticipé aux résidences situées à proximité du site; la concentration horaire estimée au point maximum étant de 2,52. Par contre, il est possible que des odeurs ponctuelles soient ressenties par certaines personnes étant donné le faible seuil olfactif de cette substance. Une discussion à ce sujet est présentée à la section 9.3.2.

9.2.2.3 Sommaire

Le biogaz généré par les futures aires d'exploitation 3A et 3B représentent un faible potentiel d'impact à la santé pour la population de la zone d'étude, en particulier pour les résidents vivant à proximité du site compte tenu du respect des critères de qualité de l'air ambiant du MDDEP qui sont considérés très sécuritaires.

Il serait toutefois recommandé d'interdire la construction d'habitations dans le secteur du boisé situé au nord-ouest de la zone 3B (point maximal de l'étude de dispersion atmosphérique).

9.3 Impact psychosocial

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit la santé comme un état de bien-être à la fois physique, mental et social.

De façon générale, les impacts sociaux comprennent l'ensemble des effets positifs et négatifs, directs et indirects, perceptibles et jugés significatifs par les acteurs sociaux. Les impacts peuvent être observés au niveau de l'individu, du réseau social de l'individu, de même qu'au niveau de la communauté. Dans le cas des sites d'enfouissement, l'impact psychosocial susceptible d'être observé au niveau de certains individus peut être décrit de la façon suivante :

« un état de détresse, de dysfonction et d'incapacité se manifestant par une vaste gamme d'issues psychologiques, sociales, et comportementales. Cet état peut être la conséquence d'une contamination environnementale réelle ou ressentie ».

De façon à minimiser les effets sur la santé associés aux impacts psychosociaux, WM a établi un mécanisme de communication lui permettant d'échanger avec la population environnante. Le comité de vigilance est informé régulièrement des activités sur le site et au besoin des bulletins ou notes d'information sont expédiés aux voisins en cas de situation exceptionnelle. Le comité fait entre autres un suivi des plaintes reçues et des mesures correctrices mises en place.

Les perturbations potentielles de la santé mentale associées à l'anxiété, aux odeurs, au bruit et aux animaux nuisibles sont présentées dans les sections qui suivent.

9.3.1 Anxiété

L'anxiété constitue l'une des plus fréquentes perturbations de la santé mentale attribuable aux impacts psychosociaux, et ce, de façon non négligeable. Les manifestations psychiques et somatiques de l'anxiété sont caractérisées par une intensité excessive et disproportionnée par rapport aux événements de la vie courante. Les symptômes qui s'ensuivent comprennent : la transpiration excessive, les bouffées de chaleur, les palpitations ou les serremments de poitrine.

Dans le cadre de l'exploitation d'un lieu d'enfouissement, l'anxiété est reliée :

- au potentiel d'altération de l'état de santé et l'apparition de maladie grave;
- à la possibilité d'une dépréciation de la valeur des biens immobiliers;
- à la détérioration de la qualité de vie due à la présence d'odeurs nauséabondes et aux inconvénients associés à l'augmentation de la circulation lourde (bruit et poussières).

La perception du risque peut engendrer un degré variable d'anxiété qui peut amener à son tour une distorsion de la réalité. Une étude révélatrice à ce sujet (Dunne *et al.* 1990) a établi une forte corrélation entre, d'une part, la prévalence de symptômes et la perception d'un déclin récent de l'état de santé et, d'autre part, le niveau de stress et d'anxiété d'une communauté habitant à proximité d'un site recevant des déchets chimiques, et ce, malgré un taux comparable de mortalité et d'incidence de maladies sérieuses (ex. : cancers) avec un groupe témoin.

9.3.2 Odeur

Les principaux impacts psychosociaux reportés dans la littérature dus aux odeurs désagréables émises par un site d'enfouissement sont les suivants :

- nuisance au sentiment de bien-être;
- absence de motivation à revenir à la maison;
- diminution des activités extérieures;
- réduction des rencontres sociales;
- interférences, nuisance à la communication;
- diminution du seuil de tolérance, colère plus fréquente;
- déclenchement ou exacerbation de tensions familiales;
- diminution de l'appétit.

Les odeurs proviendraient principalement de composés soufrés tels que le sulfure d'hydrogène, le méthyl mercaptan, le diméthyl mercaptan ainsi que l'isopropyl mercaptan qui seraient ressentis à de très faibles concentrations, de l'ordre de 0,00025 ppm à 0,001 ppm. Aussi, étant donné que les seuils olfactifs de ces composés se situent bien en deçà des normes et valeurs de référence publiées dans la littérature, ils ne peuvent être utilisés comme indicateur de la présence de concentrations dangereuses. Il est à noter que les seuils d'odeur de ces substances sont tous inférieurs au critère retenu par le MDDEP pour les composés SRT.

Le tableau 9.7 présente à titre d'exemple les valeurs de référence publiées dans la littérature pour le sulfure d'hydrogène et le méthyl mercaptan, deux gaz toxiques plus lourds que l'air. Ces valeurs ne peuvent cependant être employées comme valeur de référence pour les enfants étant donné qu'à concentration égale, les enfants sont davantage exposés que les adultes, en raison de leur petite taille et de la surface plus importante de leurs poumons.

Tableau 9.7 Valeurs de référence portant sur les principaux produits soufrés

	Sulfure d'hydrogène (ppm)	Méthyl mercaptan (ppm)
Seuil olfactif	0,0001 à 0,005	0,002
Critère de qualité de l'air du MDDEP (4 min) ⁽¹⁾	0,0043	-
Valeur d'exposition moyenne pondérée sur 8 heures (VEMP) ⁽²⁾	10	0,5
Valeur d'exposition de courte durée (15 minutes) ⁽²⁾	15	-
NIOSH IDHL ⁽³⁾	100	150
AIHA ERPG-2 ⁽⁴⁾	30	25

(1) Critère de qualité de l'air du MDDEP pour les sites d'enfouissement, mai 2010.

(2) Valeur tirée du *Règlement sur la santé et sécurité du travail*. L.R.Q.,c. S-2.1.

(3) Concentration immédiatement dangereuse pour la vie ou pour la santé (National Institute for Occupational Safety and Health, 2010).

(4) La concentration maximale à laquelle un individu peut être exposé à un contaminant de l'air sans qu'il y ait d'effet réversible ou sérieux pour sa santé (American Industrial Hygiene Association, 2010).

En raison des faibles niveaux de composés soufrés mesurés à proximité des sites d'enfouissement, certains auteurs ont tenté d'expliquer les symptômes non spécifiques accrus (maux de tête, nausées, irritations des yeux et de la gorge) des résidents avoisinant ces sites par certains mécanismes à médiation olfactive tel que :

- l'aversion innée à certaines odeurs;
- la sensibilité accrue de certaines personnes aux odeurs;
- le stress environnemental induit par les odeurs;
- le phénomène « phéromonal » inné.

Les impacts psychosociaux reliés aux odeurs affectent le bien-être des populations avoisinantes. Aussi, cette nuisance a été considérée sérieusement par WM bien que les modélisations atmosphériques réalisées pour les futures zones d'exploitation 3A et 3B respectent les critères de qualité de l'air du MDDEP pour le sulfure d'hydrogène ($6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ou 0,0043 ppm sur une base de 4 minutes) et les SRT ($6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ou 0,0043 ppm sur une base 1 heure). Un suivi des plaintes est notamment réalisé pour localiser les sources d'émissions d'odeur ponctuelles de façon à corriger la situation le plus rapidement possible.

D'autres mesures, telles le recouvrement quotidien des matières résiduelles, le captage et la destruction des biogaz contribuent aussi à réduire le dégagement des odeurs. De plus, un système de neutralisation des odeurs a été mis en place au site de Saint-Nicéphore. Ce système sera étendu aux nouvelles zones d'enfouissement 3A et 3B.

9.3.3 Bruit

Le bruit constitue l'impact psychosocial le plus sérieux relié à la circulation. En effet, l'exposition chronique au bruit peut engendrer des symptômes émotionnels mineurs, des altérations de la performance dans l'accomplissement des tâches quotidiennes et des perturbations de sommeil (Stansfeld, 1992).

Les effets néfastes du bruit sur le sommeil qui ont été observés à l'occasion de plusieurs études comprennent :

- une augmentation significative du nombre et de la durée totale des éveils intermittents;
- une diminution de la durée de la phase de sommeil;
- une corrélation positive entre le niveau de bruit enregistré à chaque minute et le rythme cardiaque des sujets;
- un accroissement du temps de réaction et du nombre d'erreurs lors d'épreuves;
- une altération subjective de la qualité du sommeil.

Le niveau de bruit susceptible de nuire au sommeil se situerait entre 40 et 45 dBA.

Les analyses ont démontré que les niveaux de bruit ambiant ne seront généralement pas modifiés par les opérations de la future aire d'exploitation. Par contre, certains travaux qui seront effectués dans le secteur 3B tel que la construction de nouvelles cellules d'enfouissement technique (CET 1 à 4) au nord du site sont susceptibles de générer une augmentation du niveau sonore pouvant atteindre jusqu'à 9.1 dBA pendant quelques mois en hiver et à l'automne 2016 (résidence P5 sur la rue de la Cordelle). Le niveau de bruit anticipé de 47,7 dBA au point P5 dépasserait alors de 2,7 dBA le critère du MDDEP de 45 dBA, le jour. Aussi, afin de minimiser les impacts sonores dans ce secteur, un écran acoustique sera construit à la limite nord-ouest du site, tout près de la rue du Cordeau. La mise en place de diverses mesures dont l'aménagement d'une butte écran le long du boulevard Saint-Joseph, l'installation d'un merlon de 3 m sur les faces nord-ouest et sud-ouest de l'aire d'exploitation 3A, en plus des autres mesures déjà mises en place tel que le réaménagement des aires de circulation des véhicules lourds sur le site pour limiter l'usage du mode recul, auront pour effet de réduire le bruit lors des travaux d'aménagement et de construction.

9.3.4 Animaux nuisibles

La présence d'animaux indésirables tels que les goélands, les insectes ou les rongeurs peut constituer une préoccupation pour les résidents avoisinant un site d'enfouissement. Cette situation peut, dans certains cas, affecter la qualité de vie de la population avoisinante.

Pour le L.E.T. de Saint-Nicéphore, ce sont principalement les goélands qui sont susceptibles de constituer une nuisance, en raison notamment de leur opportunisme alimentaire et du transport occasionnel de détritiques à l'extérieur du site. Pour diminuer le nombre d'oiseaux nuisibles, un programme de contrôle des goélands comprenant l'effarouchage a été mis en place au site de Saint-Nicéphore. D'autres mesures de contrôle efficaces telles que la revégétalisation du site et le recouvrement journalier des matières résiduelles permettent aussi de réduire la fréquentation des goélands. De plus, le recouvrement journalier des matières résiduelles permet aussi de limiter le développement de larves d'insectes à l'intérieur de la masse de matières résiduelles.

9.4 Risque à la sécurité

9.4.1 Risques d'incendie et d'explosion

Les risques d'incendie et d'explosion sont associés à la présence de méthane dans le biogaz qui constitue de 40 à 70 % du mélange. Lorsque le méthane occupe entre 5 et 15 % de l'air, il y a alors risque d'incendie et d'explosion. Toutefois, ce gaz ne peut s'enflammer au contact de l'air qu'en présence d'une source d'ignition.

Les risques d'explosion dus à la migration latérale de biogaz sont extrêmement faibles au niveau d'un L.E.T., dû au fait que ces sites sont confinés et que les biogaz sont captés. Pour ces sites, le potentiel de fuite de biogaz est principalement associé au mauvais

fonctionnement du système de pompage des biogaz ou à l'arrêt prolongé du système. En ce qui concerne le L.E.T de Saint-Nicéphore, il dispose d'équipements supplémentaires pour assurer le pompage et la destruction des biogaz. De plus, toutes fuites potentielles seraient détectées par les systèmes de détection de fuites installés au niveau des membranes imperméables. D'autres mesures de prévention telle la mise en place d'un programme de suivi des gaz explosifs à l'intérieur des bâtiments sur le site permet de détecter d'éventuelles accumulations de méthane et de corriger la situation avant qu'un incident se produise.

Il est à noter que le site d'enfouissement de Saint-Nicéphore dispose d'un plan d'urgence pour faire face à divers incidents, dont des incendies et des explosions reliés à l'accumulation de méthane. Ce plan d'urgence précise notamment les fonctions des différents responsables de WM en cas d'urgence, les ressources humaines et matérielles disponibles ainsi que la procédure d'urgence à suivre. Il comprend par ailleurs, la liste des intervenants internes et externes à contacter (ex. : 911, Sureté du Québec, firme de récupération en cas de déversement, etc.).

9.4.2 Circulation

La circulation des véhicules lourds constitue aussi un risque à la sécurité de la population. Des accidents sont notamment susceptibles de se produire lorsque les règles de sécurité routière ne sont pas respectées, et ce, tant par la population locale que par les conducteurs de véhicules lourds. Pour minimiser les risques d'accident, WM a émis des directives à ses conducteurs concernant le respect des règles de sécurité routière. Ces directives sont présentées à tous les nouveaux conducteurs se présentant sur le site. Des mesures disciplinaires, pouvant aller jusqu'au congédiement, sont appliquées en cas de non-respect des directives de conduite sécuritaire et préventive.

L'étude de circulation réalisée dans le cadre de ce projet (CIMA+, 2010) prévoit que pour l'exploitation régulière, les débits de circulation ne seront pas augmentés. Par contre, l'achalandage augmentera légèrement lors de la construction des nouvelles cellules en particulier pendant environ dix semaines au cours de l'année 2016 où il y aura une période de pointe d'activité de camionnage. Au cours de la journée la plus critique, en 2016, il y aura 72 véhicules (144 passages) qui circuleront entre l'autoroute 55 et la route 143, via la route Caya, en plus de la circulation régulière reliée à l'exploitation régulière qui est du même ordre de grandeur. Il est à noter que la circulation des véhicules lourds sur cet itinéraire réduit la circulation dans les zones plus urbanisées, tel que le noyau urbain du secteur de Saint-Nicéphore où se trouve d'ailleurs une école, réduisant ainsi les risques d'accidents.

9.4.3 Poussières

Le déplacement des équipements mécaniques et des camions sur le site ainsi que l'utilisation des équipements mécaniques pour l'aménagement des ouvrages en terre et des ouvrages connexes peuvent représenter des sources de remise en suspension de particules importantes dans l'air, par temps sec. La réalisation de certains aménagements à proximité de la route provinciale 143 est notamment susceptible de constituer un risque à la sécurité des usagers en particulier lors de grands vents (ex. rafale de poussières sur la route). Aussi pour diminuer les risques à la sécurité des usagers de même que les inconforts des résidents avoisinants le site, WM procédera, par temps sec, à la pulvérisation d'eau dans les zones de travaux pour rabattre les poussières au sol.

9.4.4 Péril aviaire

Puisque l'aéroport régional de Drummondville se trouve à 3,4 km du L.E.T., les déplacements des goélands peuvent représenter un risque potentiel pour la sécurité

aérienne (péril aviaire). Afin de qualifier ce risque, la fréquentation par les goélands du L.E.T. et de certains sites périphériques dont l'aéroport a été déterminée à l'aide de décomptes visuels entre avril et décembre 2009. De plus, une étude plus spécifique a également été réalisée le 1er septembre 2009 afin de déterminer l'origine et la destination des goélands fréquentant le L.E.T. et certains sites périphériques en vue d'identifier les couloirs de déplacements des goélands en relation avec l'aéroport.

Tel que précisé au chapitre 5, la fréquentation de l'aéroport régional de Drummondville par les goélands fut minime tout au long de l'année 2009, sauf au printemps (avril et mai) où quelques centaines d'individus ont pu être observés (voir figure 5.21). Le nombre moyen observé par jour se chiffrait à seulement 29 goélands. Quant aux déplacements des goélands dans le secteur du L.E.T., ils se font essentiellement entre ce dernier et la rivière Saint-François. Les goélands circulant le plus près de l'aéroport étaient ceux aperçus longeant la rivière au lever et au coucher du soleil. Ces derniers quittaient leur dortoir pour se diriger vers les aires d'alimentation, pour ensuite revenir au dortoir afin d'y passer la nuit. Par conséquent, les résultats des inventaires réalisés dans le secteur et l'étude des déplacements des goélands fréquentant le L.E.T. en 2009 ont montré que ceux-ci se déplaçaient majoritairement vers un site de repos localisé à l'opposé de l'aéroport. Le développement de nouvelles aires d'enfouissement n'entraînera pas de changements qui seraient susceptibles de modifier les patrons de fréquentation et de mouvements de ces oiseaux dans le secteur puisque le mode d'exploitation du L.E.T. demeurera le même qu'observé actuellement.

9.5 Impact à la santé et à la sécurité des travailleurs

Les principaux impacts à la santé des travailleurs œuvrant dans la gestion des matières résiduelles domestiques sont associés à la présence de contaminants biologiques, chimiques et physiques. Les travailleurs des lieux d'enfouissement technique sont susceptibles d'être exposés à des bioaérosols, tels que les moisissures (*Aspergillus*, *Alternaria* et le *Penicillium*), les bactéries et les actinomycètes ainsi qu'à des agents gazeux et particulaires. Le bruit émis lors du fonctionnement de la machinerie et des équipements constitue par ailleurs un facteur de risque pour les travailleurs.

En ce qui concerne les risques d'accidents, ils sont principalement reliés aux opérations de la machinerie ainsi qu'à la présence de biogaz (explosion et asphyxie).

Les principaux problèmes de santé recensés par l'Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et Sécurité du Travail (IRSST) au niveau de travailleurs impliqués dans la gestion des matières résiduelles domestiques comprennent :

- les problèmes respiratoires incluant ceux de type allergique;
- les problèmes musculosquelettiques;
- les maladies de la peau;
- les maladies infectieuses;
- les problèmes gastro-intestinaux causés par les endotoxines et les spores fongiques.

Le respect de mesures strictes d'hygiène, le port d'équipements de protection personnelle ainsi que le suivi de procédures de travail sécuritaires constituent les meilleurs moyens de prévention pour les travailleurs. Ces mesures qui sont présentées dans les sections suivantes font l'objet d'un suivi de la part des différents responsables du Comité de santé et sécurité de WM sur le site de Saint-Nicéphore.

9.5.1 Procédures sécuritaires et mesures d'urgence

De façon à minimiser les risques d'accidents sur le site, des directives ont été établies pour la réalisation des travaux représentant un danger particulier tels que les entrées en espace clos, la manutention et l'entreposage des gaz comprimés et des produits chimiques inflammables, les travaux d'excavation, les opérations de soudage, le ravitaillement des véhicules lourds, etc.

Un espace clos est généralement défini comme un endroit qui n'est pas conçu pour être occupé par des personnes (réservoir, chambre de vannes, excavation, etc.) mais qui peut être utilisé pour la réalisation de certaines tâches dont l'inspection, le nettoyage, la réparation, et qui a des moyens restreints d'entrée (ex. trou d'homme) et où il est possible qu'il y ait accumulation de matière dangereuse (ex. gaz explosif), ou toxique (sulfure d'hydrogène, monoxyde de carbone), ou une insuffisance d'oxygène (< 19,5 % O₂). L'entrée en espace clos requiert au préalable une évaluation de la qualité de l'air et la présence continue d'un surveillant.

Diverses mesures sont mises en place au site de Saint-Nicéphore pour minimiser les risques d'accidents et de blessures dont :

- la formation des employés et des sous-traitants sur les procédures sécuritaires et les mesures à suivre en cas d'urgence;
- l'identification des personnes à contacter en cas d'urgence et les moyens de communication;
- l'émission de permis de travail par le responsable du service qui effectue les « travaux à risque élevé ». Le permis de travail précise notamment les conditions de réalisation des travaux, le lieu et la période.

9.5.2 Mesures d'hygiène et de protection personnelle

9.5.2.1 Hygiène personnelle

Les mesures d'hygiène personnelle recommandées pour éviter une exposition aux contaminants biologiques et chimiques sont les suivantes :

- éviter de porter les doigts dans les yeux, la bouche et les oreilles;
- garder les ongles courts;
- rapporter et soigner adéquatement les coupures;
- laver ses mains avant chaque pause et avant d'aller aux toilettes;
- boire et manger qu'à la cafétéria et enlever ses vêtements de travail avant d'y entrer;
- ne fumer que dans les endroits désignés à cette fin;
- garder les vêtements de travail et ceux de ville dans des casiers séparés;
- prendre une douche à la fin de la journée et ne pas rapporter à la maison les vêtements de travail et bottes de sécurité.

Les employés de WM sont sensibilisés à ces mesures et les procédures internes de la compagnie les obligent à les respecter. Ces mesures sont aussi applicables à tous les sous-traitants et visiteurs.

9.5.2.2 Équipements de protection personnelle

Les principaux équipements de protection personnelle requis dans le cadre des opérations d'un L.E.T. sont les suivants :

- appareil de protection respiratoire :
 - masque complet (jetable ou non) muni d'un filtre à haute efficacité (HEPA) pour les travaux de nettoyage, d'entretien et de réparation en présence de matières résiduelles organiques;
 - masque jetable capable de retenir les particules de plus de 1 μm avec une couche de charbon actif pour éliminer les odeurs lors du nettoyage des équipements;
 - masque complet (jetable ou non) muni de cartouches à l'épreuve des vapeurs organiques ou appareil de protection respiratoire autonome, selon le cas, pour les travaux de nettoyage, d'entretien et de réparation réalisés à proximité de sources d'émission de composés gazeux. Il est à noter que le type d'appareil de protection respiratoire requis dépend du type de substances présentes et de sa concentration dans l'air;
- gants et survêtements de travail fournis et nettoyés par l'employeur;
- salopettes imperméables (jetable selon le cas) pour le nettoyage des véhicules et le travail malpropre.

Les procédures internes de WM prévoient que, en fonction de leurs tâches et de leurs niveaux d'exposition, les employés de WM, les travailleurs sous-traitants et les visiteurs sont tenus de porter les équipements de protection personnelle appropriés lorsqu'ils sont sur le site.

9.5.3 Programme de santé

Le programme de santé d'un lieu d'enfouissement technique doit comprendre la surveillance médicale des employés ainsi que leur vaccination.

Un programme de vaccination est notamment en place pour les employés du site d'enfouissement de Saint-Nicéphore pour les protéger des infections suivantes :

- hépatites A et B;
- tétanos;
- typhoïde.

9.6 Sommaire

Le projet de développement des aires d'exploitation 3 A et 3B au niveau du L.E.T. de Saint-Nicéphore se trouve dans un secteur faiblement peuplé qui compte environ 67,8 personnes au km². La proportion d'enfants de 0-14 ans dans la population est particulièrement élevée dans les secteurs de Saint-Nicéphore (21,7%) et de Saint-Charles-de-Drummond (21,8%). La présence de jeunes familles est aussi considérée plus importante dans ces secteurs.

La construction des nouvelles cellules est susceptible d'entraîner certaines nuisances, dont une augmentation du niveau de bruit et des émissions de poussières dans le secteur nord-ouest du site. Cependant, en raison des mesures d'atténuation envisagées, dont l'aménagement d'un talus de dissimulation près la route 143 et d'un écran acoustique près de la rue du Cordeau, il est estimé que la qualité de vie des résidents sera peu affectée.

Les principales sources d'impact pour la santé de la population avoisinante durant la phase d'exploitation et celle de postfermeture sont reliées à la contamination potentielle des eaux de surface et des eaux souterraines par le lixiviat et à la génération de biogaz.

En ce qui concerne les eaux de surface et les eaux souterraines, diverses mesures de contrôle et de surveillance seront effectuées dans le but de prévenir la contamination de

ces eaux par le lixiviat, au cours de la période d'exploitation et de postfermeture. Dans l'optique des impacts pour la santé, l'exposition de la population via l'ingestion d'eau de surface ou souterraine potentiellement contaminée est considérée faible en raison des mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre au cours de ces périodes, notamment la mise en place d'un programme volontaire de suivi de la qualité des puits d'eau potable situés à moins d'un kilomètre au sud-est du site.

Dans le cas du biogaz, les systèmes de captage et de traitement permettront de réduire considérablement les concentrations de COV dans l'air et l'exposition de la population du voisinage immédiat. Les concentrations probables de COV dans l'air ambiant estimées pour l'année ou les émissions seront les plus importantes (2032) sont pour la majorité, inférieures aux critères de qualité de l'air du MDDEP pour l'évaluation des impacts des lieux d'enfouissement technique. Cependant, pour une des substances émises dans le biogaz, soit le chlorure de vinyle, les concentrations anticipées au point maximum situé au nord-ouest de la zone 3B au niveau d'un boisé dépassent le critère de qualité de l'air du MDDEP, pour la période de 2015 à 2039. Actuellement, il n'y a aucune habitation dans cette zone et aucun impact n'est anticipé dans la mesure où il n'y aura pas d'habitations.

La mise en place de mesures de gestion environnementale telles que le suivi des émissions de biogaz et des eaux souterraines permettra de vérifier l'efficacité des mesures mises en place pour contrôler les impacts potentiels associés aux biogaz et au lixiviat.

En ce qui concerne la problématique des odeurs, il est possible que l'odeur de certains composés soufrés, dont le sulfure d'hydrogène, soit décelée par certains résidents pendant de courtes périodes en raison du faible seuil de détection olfactive, de la proximité de certaines habitations et des conditions météorologiques. Le recouvrement des matières résiduelles et la collecte des biogaz constituent les méthodes de contrôle les plus efficaces pour atténuer les odeurs et minimiser les impacts psychosociaux associés à cette nuisance.

Quant aux dangers d'explosion, ils sont mineurs pour la population puisque le site est relativement confiné et que le biogaz est capté et détruit. Néanmoins, les mesures de suivi et de contrôle de biogaz devraient faire en sorte d'empêcher tout accident qui pourrait avoir des conséquences au niveau de la population ainsi que des travailleurs de WM. Ce dernier groupe est particulièrement visé compte tenu des possibilités plus élevées d'accident en raison de la proximité de la source.

Tel qu'il a été démontré dans ce chapitre, les principaux impacts potentiels pour la santé associés aux opérations d'un L.E.T. proviennent principalement de la contamination potentielle des eaux souterraines par le lixiviat et de l'émission de biogaz. Les différentes mesures d'ingénierie et d'atténuation prévues à chaque étape du présent projet, telles que la recirculation du lixiviat et son traitement au niveau des futures aires d'exploitation 3A et 3B, devraient permettre de réduire considérablement l'exposition de la population environnante aux substances toxiques et, par le fait même, les impacts pour la santé. Par ailleurs, la mise en place d'un programme de suivi environnemental rigoureux permettra d'évaluer les impacts associés aux opérations et, s'il y a lieu, la mise en place d'autres mesures correctives appropriées.

