

## 2. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

Les superficies visées par le projet s'insèrent dans un site utilisé à des fins de gestion des matières résiduelles depuis le début des années 70. Tel qu'illustré à la Figure 2.1, ce projet est entièrement compatible aux usages actuels du complexe qui intègre des cellules d'enfouissement sanitaire complétées (C1, C2A, C2B et C2C, d'une superficie d'environ 42 ha) et active (C3, d'une superficie d'environ 24 ha), des sablières actives (sur une superficie d'environ 31 ha) et inactives, un centre de compostage (d'une superficie d'environ 2,7 ha), une usine de traitement de boues, une lagune d'infiltration, une station de pompage des biogaz provenant des cellules d'enfouissement complétées ainsi qu'une station de valorisation des biogaz. En plus des superficies reliées à ce complexe environnemental, Dépôt Rive-Nord possède environ 120 ha de terres en culture et 295 ha de terres boisées (excluant les superficies en friche). L'ensemble de la propriété de Dépôt Rive-Nord totalise quelque 750 ha.

Les superficies visées par le projet, soit 66 ha pour la cellule d'enfouissement technique et près de 90 ha pour les parcs de dépôt des déblais excédentaires, correspondent en grande partie à des terrains ayant été transformés par l'activité humaine (Figure 2.2), soit une zone active d'enfouissement sanitaire (cellule C3), deux sablières en exploitation, une zone d'entreposage de compost mature et quatre zones de sablières abandonnées. Seule une petite zone des superficies visées est présentement à l'état naturel (environ 7 ha), il s'agit d'un boisé.

La description du milieu récepteur a été étendue à l'ensemble des composantes susceptibles d'être affectées par la réalisation du projet d'aménagement d'une cellule d'enfouissement technique.

### 2.1 DÉLIMITATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude retenue pour caractériser les diverses composantes physiques, biologiques et socioéconomiques du milieu récepteur a été limitée à l'étendue possible des impacts potentiels généralement observée sur ces composantes lors de projets similaires. Elle a été subdivisée en trois parties, soit les zones immédiate, proximale et périphérique (Figure 2.3).

La zone immédiate inclut les superficies visées par le projet et celles immédiatement adjacentes. Elle vise à identifier toutes les composantes qui seront directement touchées par la construction des infrastructures (ex. végétation).

La zone proximale s'étend sur un rayon d'environ 2 km. Elle comprend l'ensemble des composantes susceptibles d'être affectées par le projet. À titre d'exemple, mentionnons les eaux souterraines, le cours d'eau récepteur (ses ressources et ses utilisations), le milieu bâti, etc.

Finalement, la zone périphérique s'étend jusqu'à un rayon d'environ 5 km. Cette zone vise plus particulièrement les composantes régionales telles que le cours d'eau récepteur et ses utilisations aval, la circulation des camions, etc.

## 2.2 COMPOSANTES PHYSIQUES

### 2.2.1 Climat

Le climat de la zone à l'étude correspond à un climat modéré subhumide continental (MENVIQ, 1987). La température à la station de Berthierville, la station la plus rapprochée du site, varie d'environ -16 à 26°C selon les minimums et maximums quotidiens enregistrés pour la période de 1961 à 1990. Selon les observations effectuées au cours de la période de 1919 à 1990 (Environnement Canada, 1993), la température pourrait également atteindre des extrêmes de -43 à 37°C. Les précipitations totales annuelles sont de l'ordre de 1 000 mm, dont 783 mm en pluie.

Aucune donnée statistique pour la direction et la vitesse des vents n'est disponible pour le secteur de Saint-Thomas. Cependant elles peuvent être extrapolées à partir des données enregistrées à la station de Mirabel. Les données météorologiques de cette station ont été retenues car elles sont représentatives de la zone d'étude (après consultation de Monsieur Richard Leduc du MENV). Elle présente des données complètes typiques d'un milieu rural plat. Les distributions annuelles des conditions météorologiques entre la région de Mirabel et celles de Saint-Thomas sont analogues.

À partir des données horaires de direction et de vitesse des vents (données pour l'ensemble des années 1993 à 1997), la rose des vents, illustrant la distribution spatiale des directions des vents, a été tracée (Figure 2.4). La rose des vents obtenue montre que les vents dominants soufflent majoritairement vers l'est-nord-est et ses directions adjacentes, ainsi que vers le sud-ouest. Les vents dominants suivent un corridor parallèle au fleuve Saint-Laurent.

<sup>21</sup>L'analyse des données compilées de la station météorologique de Dépôt Rive-Nord démontre que cette rose des vents est représentative de la situation prévalant au site à l'étude.

Le Tableau 2.1 résume les fréquences d'occurrence des vents selon les principales directions. Plus de 58 % des vents soufflent vers ces quatre directions combinées.

**TABLEAU 2.1 : FRÉQUENCE D'OCCURRENCE DES VENTS DOMINANTS  
(DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DE MIRABEL DES ANNÉES 1993 À 1997)**

Direction du vent	Fréquence (% du temps sur les 5 années)
Est-nord-est	18,7 %
Sud-ouest	16,0 %
Nord-est	13,5 %
Est	10,0 %
<b>Total</b>	<b>58,2 %</b>

<sup>21</sup> QC-19

**FIGURE 2.1 : INFRASTRUCTURES EXISTANTES DE DÉPÔT RIVE-NORD**



FIGURE 2.2 : PLAN DE LOCALISATION

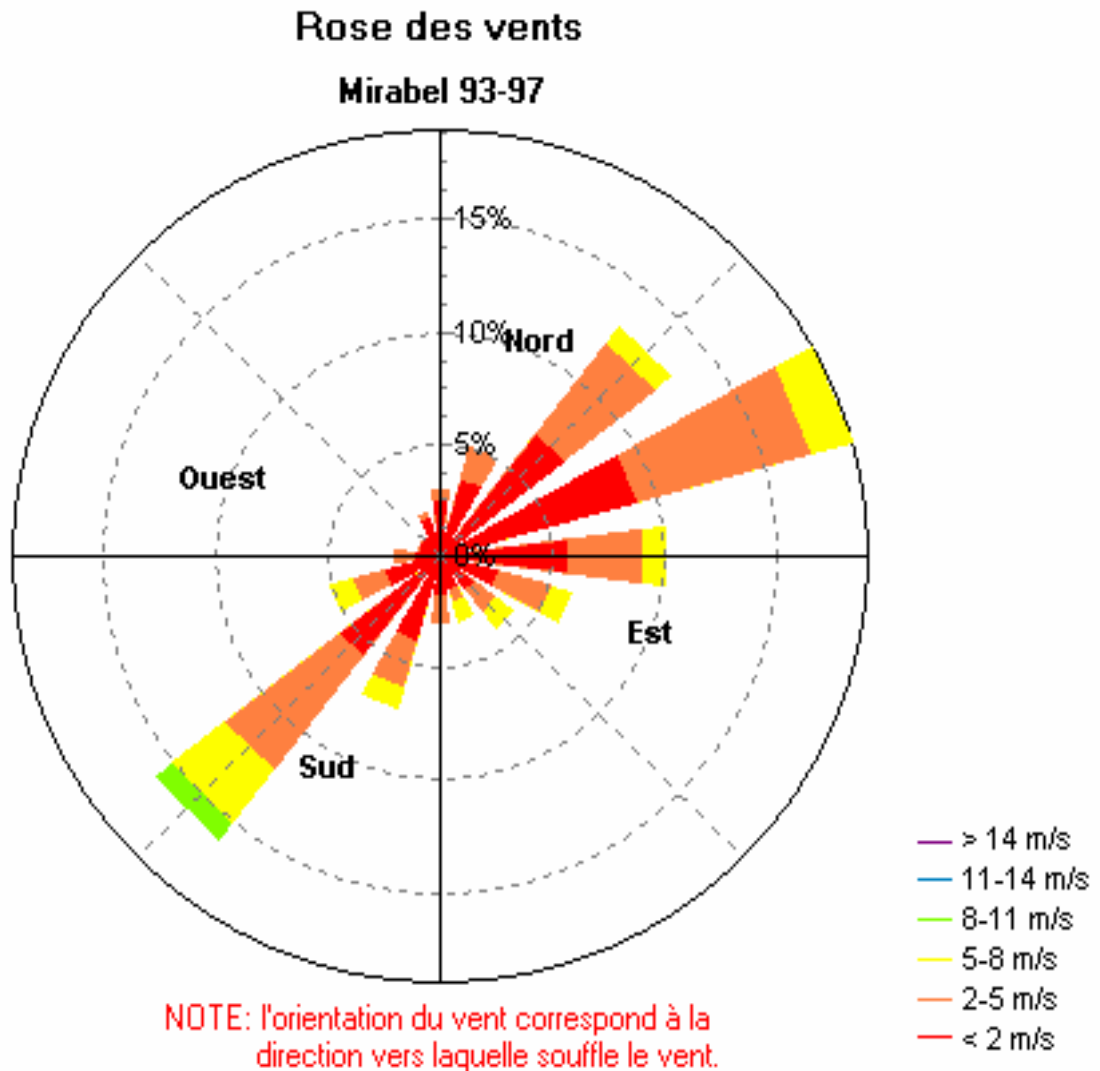


**FIGURE 2.3 : ZONE D'ÉTUDE**





FIGURE 2.4 : ROSE DES VENTS TYPIQUE DU SECTEUR DE SAINT-THOMAS (1993 À 1997)



### 2.2.2 Topographie

La zone d'étude est localisée dans la région des Basses Terres du Saint-Laurent qui se caractérise par un relief relativement plat. Dans la zone proximale, l'altitude passe d'environ 30 m à environ 10 m pour une dénivellation de 20 m (voir Figure 2.3), alors que l'on dénote un dénivelé maximal d'environ 15 m dans la zone immédiate (<sup>22</sup>Figure 2.5).

<sup>22</sup> QC-20



FIGURE 2.5 : TOPOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE



Le relief observé dans la zone immédiate est relié aux usages historiques et présents du site (ex. anciennes sablières, cellules d'enfouissement) alors que celui de la zone proximale, est associé à la présence de dunes composées de dépôts éoliens de sable fin, ainsi qu'à la rivière La Chaloupe (à l'ouest et au nord). Cette dernière est relativement encaissée par endroits et constitue un élément marquant du relief dans la zone proximale. La rivière Saint-Joseph (au sud) est relativement peu profonde et interfère peu sur le relief.

### 2.2.3 Géologie

L'information géologique à l'échelle régionale a été colligée à partir de rapports, cartes et documents disponibles au ministère des Ressources naturelles. Ainsi, les informations sur le contexte géologique régional de la roche en place proviennent d'un rapport géologique de Clark et Globensky (1976). L'information sur les dépôts meubles à l'échelle régionale est tirée de la carte de compilation de la géologie du quaternaire (carte 31 I 03 à l'échelle 1 : 50 000 du MRN), laquelle est basée essentiellement sur les travaux de Lasalle (1973).

À l'échelle du site à l'étude, plusieurs travaux d'investigation ont été réalisés par les firmes Les Consultants HGE (HGE) et Tecsuit afin d'obtenir des informations spécifiques à la fois sur le contexte géologique local, sur les conditions hydrogéologiques en présence et sur la qualité des eaux souterraines. La vaste campagne d'investigation hydrogéologique, géotechnique et géologique sur le site à l'étude a consisté à aménager quatorze (14) puits d'observation à sept (7) sites de forages, à investiguer deux (2) sites de forages au piézocône et perméamètre autoforeur, à réaliser deux (2) forages avec échantillonnage en continu, soixante (60) sondages au piézocône, six (6) forages et puits environnementaux sous la cellule d'enfouissement C-3, cinq (5) forages profonds au droit de la future cellule d'enfouissement et quatre (4) km de levés de sismique réflexion et réfraction. La localisation de l'ensemble des forages aménagés en piézomètres, de même que la localisation des anciens puits d'observation et piézomètres aménagés antérieurement, sont présentés à la Figure 2.6 (Le chapitre 3 détaille les sondages réalisés dans la zone immédiate de la cellule projetée (Figure 3.3)).

#### 2.2.3.1 Géologie régionale

##### Socle rocheux

Un extrait de la carte géologique de la roche en place couvrant la zone à l'étude est présenté à la Figure 2.7. Le site se retrouve dans les formations géologiques dites des Basses Terres du Saint-Laurent, au sein d'une séquence de roches sédimentaires d'âge cambro-ordovicien disposée en terrasse. Les formations rocheuses forment un ensemble d'orientation nord-est / sud-ouest dont le pendage est d'environ cinq degrés vers le sud-est.

Au droit de la future aire d'exploitation, il n'existe aucun affleurement rocheux. Les seuls affleurements dans le secteur sont situés à quelques kilomètres plus à l'ouest et au sud-ouest, essentiellement en bordure des rivières Bayonne et La

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
Rapport principal révisé

Chaloupe. La carte géologique indique que la roche en place au droit de la future aire d'exploitation, de même que de la majorité de la propriété de Dépôt Rive-Nord, consiste en des shales connus sous l'appellation Shales de l'Utica.

La formation de Tétreauville du groupe de Trenton couvre l'extrémité ouest de la future aire d'exploitation. Elle est située immédiatement sous les Shales de l'Utica. Elle est constituée d'une séquence uniforme de lits de calcaire de 5 à 15 cm d'épaisseur, séparés par des lits continus de shales d'environ 4 à 8 cm d'épaisseur. L'épaisseur de cette formation est estimée à environ 145 m.

Plus près du fleuve Saint-Laurent, l'ensemble de roche situé au-dessus des Shales de l'Utica correspond à la formation de Nicolet, laquelle fait partie du groupe de Lorraine. Aucun affleurement de cette formation n'est présent dans le secteur. Cette formation consisterait principalement en des shales rouges.

#### Dépôts non consolidés

Les différentes formations rocheuses supportent une épaisseur variable de matériaux non consolidés correspondant aux phases glaciaires, marines et deltaïques qui ont affecté la région. L'épaisseur de ces dépôts peut excéder 90 m à proximité du fleuve Saint-Laurent. Un extrait de la carte des dépôts meubles couvrant la zone à l'étude est présenté à la Figure 2.8. À l'échelle régionale, les dépôts non consolidés présents en surface dans le secteur du site à l'étude sont composés de sédiments alluvionnaires anciens, soit des dépôts deltaïques constitués d'alluvions sableuses et silteuses dont l'épaisseur varie de 17 m à 29 m. Au sud et au sud-ouest du site à l'étude, sur le tronçon nord-est/sud-ouest de la rivière Saint-Joseph, de même que dans le secteur de la rivière du Bras Sud-Ouest, on retrouve en surface des sédiments organiques sur une largeur allant jusqu'à environ un kilomètre. Ces dépôts reposent sur les sédiments alluvionnaires anciens.

**FIGURE 2.6 : LOCALISATION DES PIÉZOMÈTRES ET DES COUPES STRATIGRAPHIQUES**





**FIGURE 2.7 : CARTE GÉOLOGIQUE DE LA ROCHE EN PLACE**



**FIGURE 2.8 : CARTE GÉOLOGIQUE DES DÉPÔTS MEUBLES**



ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
Rapport principal révisé

Stratigraphiquement situés sous les dépôts deltaïques, les dépôts marins composés essentiellement d'argile silteuse affleurent à l'ouest de la rivière La Chaloupe ou au droit même de ce cours d'eau. Ces dépôts, issus de la transgression marine de la mer de Champlain, se présentent comme un matériau homogène, plastique, de consistance raide à très raide. L'épaisseur de cette couche est de l'ordre de 40 m. L'argile silteuse est rencontrée sur l'ensemble du site à des profondeurs variant entre 28 m et 38 m sous la surface du terrain. Le contact en surface entre les dépôts alluvionnaires et les dépôts marins sous-jacents coïncide approximativement avec la position de la rivière La Chaloupe sur son tronçon orienté nord-est/sud-ouest, et se poursuit selon cette orientation vers le nord-est et le sud-ouest, parallèlement au fleuve Saint-Laurent. Le contact entre les dépôts deltaïques et les dépôts marins est marqué par un assemblage transitionnel composé de silt argileux, de silt et de sable silteux dont l'épaisseur varie entre 6 m et 15 m sur l'ensemble du site.

Enfin, les dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires (communément appelés till dans les anciens rapports de forage) dont l'épaisseur observée varie entre 3 m et 7 m, reposent directement sur le socle rocheux et n'affleurent pas dans le secteur à l'étude. Ils sont recouverts partout par les dépôts alluvionnaires et les dépôts marins. Cependant, ils ont été recoupés par des forages géotechniques profonds réalisés en 2002 et antérieurement, sous la couche d'argile au droit et en périphérie de la future aire d'exploitation.

En résumé, la séquence stratigraphique des dépôts non consolidés pour l'ensemble du secteur, du sommet à la base, est la suivante :

- dépôts alluvionnaires récents (en bordure du fleuve Saint-Laurent);
- dépôts sédimentaires organiques;
- dépôts deltaïques anciens constitués d'alluvions sableuses et silteuses en surface;
- dépôts de transition constitués d'une alternance de lits d'argile, de silt et de sable;
- dépôts marins constitués d'argile silteuse;
- dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires.

Dans le secteur de la propriété de Dépôt Rive-Nord, cette séquence recouvre soit les Shales de l'Utica ou la formation de Tétreauville.

Au site de l'agrandissement, la séquence stratigraphique à partir de la surface se présente comme suit :

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

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
Rapport principal révisé

Les matériaux d'origine deltaïque, au sommet de la séquence stratigraphique, sont constitués principalement de sable fin, puis de sable et de silt à partir de 5 à 10 m de profondeur. L'épaisseur de cette couche, déterminée à partir des descriptions d'échantillons prélevés, varie entre 17 m et 29 m sur le site de l'agrandissement. L'ensemble des analyses granulométriques effectuées sur ces derniers (Tecsult, août 2003) révèlent que les matériaux situés dans la partie supérieure du dépôt correspondent à un sable fin uniforme classé « SP » à « SP-SM » selon le système de classification unifié. Dans la partie inférieure, le pourcentage plus important de matériaux fins permet de classer les sols parmi les sables silteux « SM ».

La couche de transition située entre les dépôts marins en profondeur et les dépôts deltaïques en surface, est constituée d'une alternance de lits de sable, de silt et d'argile d'épaisseurs variables. L'épaisseur de cette couche varie entre 6 m et 15 m sur l'ensemble du site de l'agrandissement. Les résultats des sondages au piézocône jumelés aux résultats d'essais d'identification en laboratoire et aux descriptions visuelles des échantillons prélevés, ont permis de constater que, malgré l'hétérogénéité verticale de cette zone, la partie supérieure de cette dernière pouvait être considérée globalement comme étant un silt sableux « ML » alors que la partie inférieure correspond plutôt à une argile inorganique de plasticité faible à moyenne « CL ».

Les dépôts marins sont constitués d'argile silteuse typique de la mer de Champlain. Il s'agit d'une argile très homogène. Le sommet de cette couche a été localisé à partir des descriptions visuelles et des essais d'identification (limites d'Atterberg, teneurs en eau naturelle et analyses granulométriques) réalisés sur les échantillons prélevés de même qu'avec les résultats des sondages au piézocône réalisés sur le site de l'agrandissement. Selon ces données, le niveau supérieur de la couche d'argile se situe entre 26,7 m et 39 m de profondeur sur l'ensemble du site de l'agrandissement et présente une inclinaison générale du point haut situé au nord-ouest du site de l'agrandissement vers le point bas situé au sud-est. Le niveau inférieur de cette couche, localisé à partir des observations effectuées lors de la réalisation de forages profonds, varie de 65,7 m à 82,4 m de profondeur. Selon le système de classification unifié, la couche de dépôts marins est généralement constituée d'argile inorganique de plasticité élevée « CH ». Seule la partie supérieure de l'argile, en contact avec les dépôts de transition stratifiés, se classe par endroits comme une argile de plasticité moyenne « CL ».

Sous la couche d'argile silteuse, des matériaux d'origine glaciaire, parfois recouverts de dépôts d'origine fluvio-glaciaire, complètent la séquence stratigraphique jusqu'au roc. Quelques données tirées de forages profonds jumelées aux levés de sismique réflexion et de sismique réflexion effectués sur le site de l'agrandissement, indiquent que le toit du roc se situe entre 70,4 m et 94,5 m de profondeur pour l'ensemble du site de l'agrandissement. Son inclinaison est semblable à celle de la couche d'argile, c'est-à-dire orientée vers un point bas situé dans la partie sud-est du site de l'agrandissement.

Des coupes illustrant la stratigraphie des dépôts rencontrés sur le site de l'agrandissement sont présentées aux Figure 2.9, Figure 2.10, Figure 2.11 et Figure 2.12.

## 2.2.4 Pédologie

### 2.2.4.1 Zone immédiate

Selon la carte pédologique du comté de Berthier (G. Godbout, 1957), le sol en présence dans la zone immédiate fait partie du complexe formé par la série Lanoraie et des dépôts éoliens de sable fin formant des dunes (Figure 2.13). Spécifions que les sols de la série Lanoraie sont également des sables qui pouvoient ou qui ont été déplacés par les vents. D'ailleurs, certaines parties de ces sables sont encore exposées à l'érosion éolienne. Il s'agit de sols naturellement arides dont la taille des particules varie de fine à très fine et qui se drainent bien ou excessivement. Ils présentent généralement une topographie légèrement ondulée mais entrecoupée par quelques dunes.

### 2.2.4.2 Zone proximale

La majeure partie des sols de la zone proximale correspond également au complexe formé par les sables Lanoraie et les dunes, tel que ceux en présence dans la zone proximale.

Toutefois, les abords de la rivière La Chaloupe ceinturant les côtés ouest et nord correspondent, quant à eux, à des alluvions non différenciées formées de dépôts récents d'argile, limon et sable. La présence de sols tourbeux et de marécages est indiquée pour un secteur restreint situé dans les limites de la municipalité Lanoraie aux abords de la rivière Saint-Joseph. Une reconnaissance de terrain révèle que les sols tourbeux occupent une étendue moindre que celle indiquée sur la carte pédologique consultée. De petites superficies appartenant aux séries Chaloupe (loam limoneux) et Saint-Samuel (loam sableux) sont également présentes dans ce secteur.

Plus au nord-ouest, soit aux abords de la route 158, les sols appartiennent à des séries de l'argile Sainte-Rosalie, l'argile sableuse Sainte-Rosalie et le loam limono-argileux Beaudette. Cette dernière série est néanmoins en moindre importance.

## 2.2.5 Hydrogéologie

Le contexte hydrogéologique du site à l'étude et les conditions hydrogéologiques particulières au site ont été déterminés à partir des informations géologiques régionales et locales, de mesures de niveaux d'eau dans les piézomètres et puits d'observation, d'essais hydrauliques et d'autres informations complémentaires. Il est important de souligner qu'un nombre important de puits d'observation et de piézomètres ont été mis en

place à différents endroits sur la propriété depuis le début de l'opération des cellules d'enfouissement existantes (Figure 2.6). Les relevés effectués à l'hiver 2003, quant aux niveaux d'eau dans 17 puits de surface résidentiels situés sur le long des rangs Saint-Albert, des Cascades et Bardochette, ont également été mis à contribution. La Figure 2.14 illustre la position de l'ensemble des piézomètres et puits d'observation qui ont été utilisés pour définir le contexte hydrogéologique du site à l'étude.

#### 2.2.5.1 Hydrogéologie régionale

Le site à l'étude chevauche les bassins versants de la rivière La Chaloupe, au nord, et de la rivière Saint-Joseph, au sud. Ces deux rivières drainent les basses terres de la région vers le nord-est, avant de bifurquer vers l'est pour se jeter dans le fleuve.

L'hydrostratigraphie du secteur à l'étude est basée sur la stratigraphie des dépôts meubles identifiés précédemment. Du sommet à la base, on retrouve :

- un aquifère à nappe libre (nappe phréatique) constitué d'alluvions sableuses et silteuses situées près de la surface;
- une couche semi-perméable constituée d'une séquence stratifiée de lits d'argile, de silt et de sable (la zone de transition entre les dépôts alluvionnaires et marins);
- un aquiclude ou aquitard formé des dépôts marins constitués d'argile silteuse;
- une formation aquifère profonde formée par les dépôts glaciaires (et fluvio-glaciaires) et la partie sommitale fracturée de la roche en place (Shales de l'Utica ou la formation de Tétreauville).

L'aquifère à nappe libre est formé par les deux sous-unités d'alluvions sableuses et silteuses. La base des alluvions sablo-silteuses est marquée par la couche semi-perméable constituée de la séquence stratifiée de lits d'argile, de silt et de sable (la zone de transition entre les dépôts alluvionnaires et marins). L'essentiel de l'écoulement significatif de l'eau souterraine dans le secteur à l'étude s'effectue dans la partie supérieure de cet aquifère, de loin la formation hydrostratigraphique la plus perméable. La présence d'horizons plus silteux moins perméables caractérise la partie inférieure de l'aquifère à nappe libre. Le niveau de l'eau dans la nappe libre est généralement situé près de la surface, entre 0,5 et 6 m de la surface du sol.



**FIGURE 2.9 : COUPE EST-OUEST**



**FIGURE 2.10 : COUPE NORD-SUD**



FIGURE 2.11 : COUPE STRATIGRAPHIQUE A-A'



FIGURE 2.12 : COUPE STRATIGRAPHIQUE B-B'





**FIGURE 2.13 : PÉDOLOGIE**



FIGURE 2.14 : CARTE PIÉZOMÉTRIQUE DE LA NAPPE LIBRE, 7 ET 8 OCTOBRE 2002



ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
Rapport principal révisé

L'unité de dépôts marins constitués d'argile silteuse peut être qualifiée d'aquiclude. Il s'agit d'une unité de faible perméabilité constituant à la fois la limite inférieure au système d'écoulement dans la nappe libre et dans la couche semi-perméable sous-jacente (zone de transition), et la limite supérieure au système d'écoulement dans la nappe captive profonde.

Sous les dépôts marins argileux, l'unité glaciaire et fluvio-glaciaire (till) combinée à la partie supérieure du roc forment un aquifère captif. La partie non consolidée de cet aquifère atteindrait une épaisseur allant jusqu'à 13 m.

La recharge de l'aquifère à nappe libre est assurée par l'infiltration verticale des précipitations à partir de la surface du sol. Dans le secteur à l'étude, les précipitations alimentant la nappe libre retournent, par l'écoulement souterrain, dans les cours d'eau situés en périphérie du site, soit les rivières La Chaloupe et Saint-Joseph.

#### 2.2.5.2 Piézométrie

##### Aquifère à nappe libre

À l'échelle du secteur à l'étude, le contexte d'écoulement de l'eau souterraine dans la nappe libre est illustré par la carte piézométrique en date d'octobre 2002 (Figure 2.14). Elle a été construite à partir de plus de 90 points de mesure répartis entre les rivières Saint-Joseph et La Chaloupe. Les données piézométriques de février et mars 2003 (extrapolées pour la période d'octobre 2002), provenant des puits de surface de 12 résidences, ont été ajoutées à ces points de mesure.

<sup>23</sup>La carte piézométrique indique la présence d'une limite de partage des eaux traversant le site de la future cellule d'enfouissement où l'élévation maximale de la surface libre atteint environ 21,5 m. Le secteur où l'élévation de la nappe libre se trouve en surplomb par rapport aux autres points de mesure sur l'ensemble du site à l'étude, même si la différence s'avère de l'ordre de 50 centimètres, définit un dôme piézométrique. Il est à noter que cette caractéristique est directement associée à la notion de limites de partage des eaux. À cet endroit, seules les précipitations viennent contribuer à la recharge directe de l'aquifère comparativement à un site situé en aval dans un même bassin versant. Cette particularité, rencontrée à l'emplacement de la future cellule, s'avère avantageuse en raison du faible gradient hydraulique mesuré.

Le niveau de l'eau dans la nappe libre est généralement situé près de la surface du sol, soit entre 1 et 3 m dans le secteur de la cellule projetée, entre 3 et 6 m à proximité des rangs Saint-Albert et des Cascades, et à moins de 2 m de la surface à proximité de la rivière Saint-Joseph. En ce qui a trait aux fluctuations saisonnières du niveau de la nappe libre, mentionnons qu'au printemps 2003, le

<sup>23</sup> QC-21

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
Rapport principal révisé

sommet de la nappe libre a été rehaussé de 0,45 à 1,15 m dans sept piézomètres répartis sur le site, en raison de la recharge printanière.

#### Unité argileuse

En dessous, les dépôts marins composés d'argile silteuse représentent un horizon imperméable que l'on peut qualifier d'aquitard. L'élévation de la surface piézométrique dans la partie supérieure de l'unité argileuse, vis-à-vis la cellule projetée, variait de 19 à 20 m en février 2002, et la piézométrie indiquait une composante horizontale d'écoulement vers l'est et le sud-est. Il est utile de mentionner qu'en termes d'écoulement relatif, le débit d'eau souterraine s'écoulant dans cette formation est non significatif par rapport à l'écoulement ayant cours dans l'aquifère à nappe libre sus-jacent.

#### Aquifère captif profond

Sous ces dépôts marins, les matériaux glaciaires et fluvio-glaciaires ainsi que la partie supérieure du roc, relativement fracturée, constituent un aquifère captif dont l'épaisseur peut être supérieure à 13 m à certains endroits. Les niveaux piézométriques observés dans cet aquifère durant l'été 2002 indiquent que ceux-ci se situent entre 5 m et 7 m de profondeur sous la surface du terrain.

#### Gradients hydrauliques

En octobre 2002, les gradients hydrauliques horizontaux calculés à partir de la carte piézométrique dans la nappe libre sont de l'ordre de 0,003 à 0,004 m/m, soit de l'ordre des gradients mesurés en 2001. À l'approche de la rivière Saint-Joseph, la composante verticale ascendante du gradient hydraulique est significative et de l'ordre de 0,005 à 0,05 m/m. Ces gradients ascendants indiquent une zone de décharge de l'eau souterraine dans le secteur de la rivière Saint-Joseph. Ainsi, le secteur de la rivière crée une barrière hydraulique naturelle limitant l'impact potentiel des opérations actuelles du LES au sud de la rivière Saint-Joseph.

La composante verticale du gradient hydraulique dans le secteur de la future aire d'exploitation est majoritairement descendante et de l'ordre de 0,03 m/m ou plus, avec des différences observées localement. Ces gradients descendants indiquent probablement une zone de recharge de la nappe de surface dans ce secteur, lequel correspond en partie au sommet du dôme piézométrique observé.

### 2.2.5.3 Conductivité hydraulique

#### Aquifère à nappe libre

Les essais de perméabilité dans les piézomètres aménagés dans l'aquifère à nappe libre à une profondeur inférieure à 10 m, situent la conductivité hydraulique de l'unité de sable entre  $3 \times 10^{-3}$  et  $1 \times 10^{-2}$  cm/s. La moyenne géométrique des valeurs de conductivité hydraulique obtenues avec les essais de perméabilité *in situ* dans l'unité de sable est de  $7 \times 10^{-3}$  cm/s. La conductivité hydraulique de l'unité estimée à partir des paramètres granulométriques varie entre  $6 \times 10^{-3}$  à  $3 \times 10^{-2}$  cm/s, et la moyenne géométrique est de  $1 \times 10^{-2}$  cm/s.

Un essai de pompage a été réalisé afin d'évaluer la transmissivité et l'emmagasinement de l'unité de sable dans un volume d'aquifère supérieur à celui évalué par les essais de perméabilité *in situ*. Les valeurs de transmissivité calculées à partir des mesures dans le piézomètre F-308A, situé à 5 m du puits de pompage, sont respectivement de 0,043 et 0,047 m<sup>2</sup>/min pour les périodes de rabattement et de remontée. La conductivité hydraulique de l'unité de sable, calculée à partir de l'essai de pompage, est de  $8,8 \times 10^{-3}$  cm/s, en supposant une épaisseur moyenne d'aquifère de 8,5 m et une transmissivité moyenne de 0,045 m<sup>2</sup>/min dans le secteur de l'essai de pompage.

Dans l'intervalle de profondeur situé entre 10 et 25 m, ce qui comprend la sous-unité inférieure de l'aquifère à nappe libre, la conductivité hydraulique estimée à partir des paramètres granulométriques varie entre  $6,8 \times 10^{-4}$  et  $8,1 \times 10^{-3}$  cm/s, la moyenne géométrique étant de  $3,4 \times 10^{-3}$  cm/s.

#### Zone de transition entre les dépôts alluvionnaires et l'unité argileuse

Dans la zone de transition, la conductivité hydraulique horizontale moyenne est de l'ordre de  $2 \times 10^{-6}$  à  $1 \times 10^{-4}$  cm/s. Compte tenu de la structure de cette unité (alternance de silt, sable et argile), la conductivité hydraulique verticale est estimée comme étant égale à celle de l'argile sous-jacente.

#### Dépôt argileux

L'horizon argileux est constitué d'une unité essentiellement imperméable, dont l'épaisseur est d'environ 40 m. Les essais de perméabilité conventionnels dans les piézomètres aménagés dans l'unité argileuse effectués sous la supervision de HGE situent la conductivité hydraulique de l'unité argileuse entre  $3 \times 10^{-8}$  et  $3 \times 10^{-7}$  cm/s. Les travaux de détails réalisés par Tecsuit au droit de la cellule projetée prévue ont fourni des valeurs de conductivité hydraulique inférieures à  $4 \times 10^{-7}$  cm/s.

#### 2.2.5.4 Vitesse d'écoulement de l'eau souterraine dans la nappe libre

Sur la base des données disponibles, soit des gradients hydrauliques horizontaux de l'ordre de 0,003 à 0,004 m/m et une conductivité hydraulique moyenne de l'ordre de  $5 \times 10^{-3}$  cm/s à  $1 \times 10^{-2}$  cm/s, et en supposant une porosité efficace de 0,20, la vitesse d'écoulement de l'eau souterraine dans la nappe libre serait de l'ordre de 20 à 60 m par année au droit du site à l'étude.

#### 2.2.5.5 Potentiel aquifère de l'unité de sable

Un essai de pompage a été réalisé dans le but de vérifier le potentiel aquifère de l'unité sableuse située près de la surface. Dans le contexte hydrostratigraphique du secteur de la future aire d'exploitation, il s'agit de l'unité offrant le meilleur potentiel aquifère relatif. L'aménagement du puits d'essai PE-300 a été réalisé de manière à optimiser le débit d'extraction de cette formation aquifère. L'essai de pompage à débit constant dans le puits de pompage PE-300 a permis de maintenir la surface libre à une profondeur de 5,6 m sous la surface du sol au terme de 72 heures. Cette profondeur correspondait à une distance de 1,3 mètre au-dessus du sommet de la crépine située à 6,9 m sous la surface du sol. Le débit de pompage optimal a été fixé à 0,129 m<sup>3</sup>/min.

Le débit maximal en eau souterraine qui pourrait être soutiré de ce type d'installation serait de l'ordre de 8 m<sup>3</sup> par heure. Sur la base de ces données et selon le PREMR, il n'existe pas un potentiel aquifère élevé dans cette formation, puisque l'essai de pompage a démontré qu'il ne peut être soutiré en permanence, à partir d'un même puits de captage, au moins 25 m<sup>3</sup> d'eau par heure.

#### 2.2.5.6 Caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques des eaux souterraines

Afin d'établir les propriétés physico-chimiques et bactériologiques de l'eau souterraine sur la future aire d'exploitation et à l'extérieur de cette dernière, 31 échantillons d'eau souterraine ont été prélevés dans des piézomètres et puits d'observation de la qualité de l'eau. Les paramètres d'analyses chimiques ciblés sont les paramètres d'analyses pour les eaux souterraines que l'on retrouve dans le document *Directive pour le projet d'agrandissement du LES de Saint-Thomas par Dépôt Rive-Nord*, préparé par le MENV.

Le puits d'observation et les piézomètres sélectionnés pour l'échantillonnage sont localisés à la Figure 2.15. Au droit de la future aire d'exploitation, des échantillons d'eau souterraine ont été prélevés dans tous les piézomètres peu profonds mis en place durant la dernière campagne de forage (F-301A à F-308A), ainsi que dans le piézomètre F-301B. Des échantillons ont également été prélevés dans les piézomètres existants P-24, P-28, P-31, P-57A, N-102, E-102 et O-102.



**FIGURE 2.15 : LOCALISATION DES PIÉZOMÈTRES SÉLECTIONNÉS POUR L'ÉCHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES**



ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
Rapport principal révisé

De plus, un échantillon d'eau a été prélevé dans le puits PE-300, à la fin de l'essai de pompage de 72 heures, de manière à vérifier la qualité de l'eau souterraine à l'intérieur d'un grand volume d'aquifère au droit de la future aire d'exploitation dans les conditions actuelles.

À l'extérieur du site de l'agrandissement, des échantillons d'eau souterraine ont été prélevés dans tous les piézomètres mis en place durant la dernière campagne de forage, soit F-309A à F-315A ainsi que F-309B à F-315B.

Les résultats analytiques des échantillons prélevés des eaux souterraines sont compilés au Tableau 2.2. Ces résultats permettent d'établir la qualité de l'eau souterraine de référence dans le secteur du projet et de sa périphérie.

<sup>24</sup>Pour l'ensemble de la propriété de Dépôt Rive-Nord, la qualité de l'eau souterraine est caractérisée depuis plusieurs années selon un programme de suivi environnemental spécifique dont les rapports annuels sont transmis au MENV. Conformément aux dispositions du Règlement sur les déchets solides, les eaux de lixiviation du lieu d'enfouissement sanitaire existant sont atténuées naturellement dans le sol. Il est donc prévisible qu'un impact sur la qualité de l'eau en périphérie immédiat des cellules d'enfouissement soit observé.

Le principe de base de l'atténuation naturelle réside dans la capacité d'un milieu à se régénérer. La régénération s'opère à partir d'un ensemble de phénomènes permettant de réduire la charge de contaminant générée par l'enfouissement de matières résiduelles. Les principaux phénomènes mis à contribution sont de nature biologique, soit principalement la biodégradation et la phytoremédiation et de nature physicochimique telle que la photodégradation, la catalyse chimique, la dilution et l'adsorption. Le processus s'opère en fonction de la masse de contaminant à réduire et de la charge générée par la disposition des matières résiduelles. Il est à noter que dès qu'une cellule est fermée, il y a diminution de cette même charge en raison du recouvrement final, du contrôle des eaux de ruissellement et du captage des biogaz.

L'objectif principal du programme de suivi actuel est de mesurer l'évolution de la qualité de l'eau souterraine et de l'eau de la rivière Saint-Joseph dans le secteur où les activités de Dépôt Rive-Nord s'opèrent. Ainsi, des analyses chimiques sont effectuées sur des échantillons d'eau prélevés à des endroits stratégiques, en fonction des activités ayant cours au site. Parmi les différents paramètres analysés, les chlorures ont été retenus comme principal indicateur ou traceur d'une modification de la qualité de l'eau souterraine. À partir de leur source, les chlorures représentent un élément qui interagit peu avec le milieu dans lequel migre l'eau souterraine. Dans la partie supérieure de la nappe libre, la concentration naturelle en chlorures y est très faible, soit de l'ordre de 5 mg/l ou moins. Une hausse des concentrations en chlorures est généralement associée à une cause externe, telles que les activités d'enfouissement ou encore l'épandage de sels déglaçant sur les routes.

<sup>24</sup> QC-23

Sur le site du lieu d'enfouissement sanitaire existant, les concentrations en chlorure dans l'eau souterraine sont plus élevées que la concentration de référence dans la nappe libre dans deux zones précises. La première est située à l'aval hydraulique de la cellule d'enfouissement 1, et la seconde se trouve au sud-est des cellules d'enfouissement 2A, 2B et 2C et de la lagune d'infiltration de la station de traitement des boues de fosses septiques. À près de 250 mètres à l'aval hydraulique de la cellule d'enfouissement 1, la moyenne annuelle des concentrations en chlorures mesurées en 2003 est de 465 mg/l. Plus près de la rivière Saint-Joseph, à l'aval hydraulique de la lagune d'infiltration, les concentrations en chlorures en 2003 atteignent une moyenne de 114 mg/l.

À titre d'informations complémentaires, les rapports annuels de suivi des eaux souterraines associés aux activités d'enfouissement, de compostage et de traitement des boues de fosses septiques ont été fournis aux spécialistes du MENV.

Il est important de noter que dans la partie inférieure de l'aquifère à nappe libre, dans la zone de transition et surtout dans l'aquiclude formé par l'unité argileuse, il existe des chlorures d'origine naturelle associés aux eaux fossiles de la mer de Champlain. Les concentrations en chlorures dans l'unité argileuse sont généralement supérieures à 1 000 mg/l.

### 2.2.6 Hydrologie, drainage et qualité des eaux de surface

Le site à l'étude chevauche les bassins versant de la rivière La Chaloupe, au nord, et de la rivière Saint-Joseph, au sud. Les sols de surface de la zone immédiate sont caractérisés par un haut taux d'infiltration des eaux de précipitation. Ainsi, peu de ruissellement de surface survient, alors que le drainage de surface s'effectue essentiellement par des fossés aménagés.

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
Rapport principal révisé

TABLEAU 2.2 : CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET BACTÉRIOLOGIQUES DES EAUX SOUTERRAINES

LIEUX DE PRÉLÈVEMENT	FUTURE AIRE D'EXPLOITATION																EXTÉRIEUR DE LA FUTURE AIRE D'EXPLOITATION												VALEURS LIMITES					
	F-301A	F-302A	F-303A	F-304A	F-305A	F-306A	F-307A	F-308A	P-24	P-31	PE-300	P-28	O-102	N-102	E-102	P-57A	F-301B	F-309A	F-309B	F-310A	F-310B	F-311A	F-311B	F-312A	F-312B	F-313A	F-313B	F-314A	F-314B	F-315A	F-315B	article 49 PREMR <sup>(1)</sup>	eau potabl e	
PIEZOMÈTRE / PUIITS																																		
DATE DE PRÉLÈVEMENT	21-11-01	22-11-01	22-11-01	21-11-01	22-11-01	21-11-01	22-11-01	21-11-01	07-02-02	07-02-02	20-12-01	07-02-02	07-02-02	07-02-02	07-02-02	07-02-02	07-02-02	06-12-01	06-12-01	06-12-01	06-12-01	06-12-01	06-12-01	06-12-01	06-12-01	06-12-01	06-12-01	06-12-01	06-12-01	06-12-01	06-12-01	06-12-01	06-12-01	
PROFONDEUR (m)	6,8-8,3	7,2-8,7	7,2-8,7	7,2-8,7	7,0-8,5	8,3-9,8	6,3-7,9	6,9-8,5	7,6-9,1	5,7-7,2	6,9-10,0	26,6-29,6	26,2-27,7	30,4-31,9	25,9-27,4	22,3-24,4	33,3-34,8	7,3-9,2	19,0-20,0	8,0-9,9	18,9-20,9	7,0-8,8	18,6-21,0	5,9-8,0	15,1-16,8	6,7-8,6	19,5-21,6	6,7-8,5	17,7-19,5	6,5-8,5	18,0-20,0			
<b>PARAMÈTRES</b>	<b>ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES</b>																																	
COLIFORMES FÉCAUX (UFC/100 ml)	0	0	0	2	0	1	2	0	0	0	0	<2	<2	<2	<2	<2	2	<10	<2	<10	2	<10	2	<10	<10	<10	<10	<10	<2	<10	2	0	0	
ATYPIQUES (UFC/ ml)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0	NA	<2	<2	5	<2	<10	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-	200
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	<6	150	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	6	15	26	15	<6	9	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	3	-	
DCO (mg/l)	<5	250	5	<5	<5	41	<5	<5	<5	25	<5	<5	21	33	16	6	9	30	22	54	7	8	15	9	15	9	15	<5	22	7	22	10	-	
	<b>ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES</b>																																	
AZOTE AMMONIACAL (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,3	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,50	1,6	2,4	1,1	0,29	0,20	<0.05	<0.05	0,33	0,42	0,21	0,91	0,11	0,77	<0.05	0,83	0,21	0,68	0,24	0,86	0,5	0,5	
BARYUM (mg/l)	<0.01	0,35	0,28	0,02	0,12	<0.01	0,07	0,02	<0.01	0,16	<0.01	0,09	0,36	0,74	0,16	<0.01	0,10	<0.01	<0.01	<0.01	0,02	<0.01	0,1	0,01	0,02	0,01	0,02	<0.01	<0.01	0,05	0,05	-	1	
BORE (mg/l)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	<0.1	<0.1	<0.01	<0.1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	<0.1	0,2	<0.1	0,2	0,1	<0.1	0,1	<0.1	0,1	<0.1	<0.1	<0.1	0,2	5	5	
CADMIUM (mg/l)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0,005	0,005
CHLORURES (mg/l)	1,0	22	2,2	5,2	4,4	1,6	1,2	3,4	<2	8,0	0,4	25	410	150	100	<2	160	6,6	93	4,2	41	8,7	55	3,9	28	1,8	23	7,8	46	73	120	250	250	
CHROME (mg/l)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0,002	<0.001	0,001	0,001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0,001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0,002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0,002	<0.001	<0.001	0,001	<0.001	0,001	0,001	<0.001	0,001	0,001	0,05	0,05
CUIVRE (mg/l)	0,008	0,006	0,006	0,006	0,007	0,002	0,005	0,007	0,003	0,004	<0.006	0,004	0,006	0,005	0,005	0,005	0,003	<0.001	0,002	0,007	0,008	0,005	0,005	0,008	0,003	0,009	0,002	0,005	0,005	0,009	0,004	1	1	
CYANURES TOTAUX (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,07	<0.01	<0.01	0,02	0,05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,01	<0.01	<0.01	<0.01	0,04	<0.01	0,04	<0.01	0,2	0,2	
FER TOTAL (mg/l)	<0.02	0,91	0,03	0,06	0,31	<0.02	0,13	0,58	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0,83	0,41	0,08	<0.02	<0.02	<0.02	0,06	1,2	0,05	0,02	0,07	0,05	0,06	<0.02	0,09	0,02	0,03	0,03	0,05	0,3	0,3	
MERCURE TOTAL (mg/l)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0,001	0,001
NITRATES + NITRITES (mg/l)	<0.01	<0.01	0,58	<0.01	3,9	<0.01	0,04	<0.01	<0.01	3,0	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	14	1,6	<0.01	0,09	<0.01	<0.01	0,05	<0.01	0,02	0,05	0,63	<0.01	2,5	0,04	10	10	
PH	8,5	7,2	8,3	8,4	7,1	8,5	8,0	8,5	8,1	5,8	8,1	8,1	7,7	7,6	7,8	8,3	7,4	7,7	7,3	7,6	7,6	7,7	7,5	6,0	7,8	7,9	8,0	8,0	7,6	6,5	7,4	6,5-8,5	6,5-8,5	
PHÉNOLS (4 AAP) (mg/l)	<0.002	0,1	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,002	-
PLOMB (mg/l)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0,01	0,01
SULFATES (mg/l)	11	<1	10	13	5	9	7	9	12	5	12	5	18	3	5	<2	11	8	54	11	43	22	9	18	8	10	7	16	19	14	30	500	500	
SULFURES (en H <sub>2</sub> S) (mg/l)	0,1	0,05	<0.02	0,08	<0.02	0,11	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0,08	0,10	0,14	0,06	0,04	<0.02	0,29	0,24	0,17	0,04	0,18	0,07	<0.02	0,19	<0.02	0,03	<0.02	0,08	0,05	0,05	
ZINC (mg/l)	0,006	0,057	0,036	0,006	0,058	0,014	0,049	0,02	0,006	0,007	<0.010	0,006	0,008	0,006	0,006	0,005	0,008	0,007	0,009	0,009	0,009	0,01	0,01	0,01	0,014	0,013	0,009	0,011	0,008	0,012	0,009	5	5	

NA non analysé  
(1) octobre 2000



#### 2.2.6.1 Zone immédiate

Aucun cours d'eau naturel n'est présent à l'intérieur de la zone immédiate. Néanmoins, lors de l'exploitation historique de sablières (maintenant désaffectées), situées dans cette zone, des fossés de drainage ont été creusés et la nappe phréatique affleure dans quelques dépressions suite à l'excavation du sable. Certaines de ces dépressions sont maintenant partiellement recolonisées par la végétation. Les relevés des niveaux d'eau de surface et de la nappe libre en bordure de certaines de ces dépressions au cours du printemps 2003 montrent que l'élévation de l'eau de surface dans les points d'eau était légèrement supérieure à l'élévation du sommet de la nappe libre à cette période. Il est à noter que presque tous ces milieux s'assèchent au cours de la saison estivale et ainsi, le niveau d'eau de ceux-ci reflète probablement davantage le niveau du sommet de la nappe libre durant la période estivale.

Des échantillons d'eau ont été prélevés en novembre 2001 parmi les résurgences et les écoulements de surface identifiés sur la propriété de Dépôt Rive-Nord. La localisation des sites d'échantillonnage est présentée à la Figure 2.16. Les paramètres d'analyses chimiques ciblés sont les mêmes paramètres que ceux utilisés pour caractériser les eaux souterraines. Les résultats d'analyses sont présentés au <sup>25</sup>Tableau 2.3.

#### 2.2.6.2 Zone proximale

Les principaux cours d'eau de la zone d'étude proximale correspondent aux rivières Saint-Joseph et La Chaloupe (Figure 2.16).

##### Rivière Saint-Joseph

La rivière Saint-Joseph se situe à plus de 500 m au sud-est de la cellule d'enfouissement technique projetée. Elle prend sa source dans les tourbières de Lanoraie. Peu encaissée, elle s'écoule à travers la tourbière en direction nord/nord-est sur une distance d'environ 6 km, puis à proximité de la cellule d'enfouissement C2, bifurque en direction nord-est, puis sud-est, à travers les terres sablonneuses sur une distance d'environ 7 km avant de se jeter dans le fleuve Saint-Laurent à environ 5 km au sud-ouest de Berthierville. Elle draine un bassin versant d'une superficie de 55 km<sup>2</sup> (MRN, 1969). La portion de rivière située la plus près correspond à la zone de transition entre les sols tourbeux et les terres sablonneuses.

Puisqu'il n'existe pas de données hydrologiques pour la rivière Saint-Joseph, le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ, 2002) a déterminé les débits moyens mensuels ainsi que les débits d'étiage annuels et estivaux. La méthode retenue pour estimer ces débits est celle par transposition des bassins versants en utilisant la méthode des débits spécifiques régionaux. Les données

<sup>25</sup> QC-24

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
Rapport principal révisé

météorologiques utilisées pour le calcul du bilan hydrique du secteur à l'étude proviennent de quatre stations météorologiques exploitées par la Direction du suivi de l'état de l'environnement du ministère de l'Environnement du Québec (DSÉE). Également, parmi les dix stations de mesures hydrologiques voisines, les données de quatre stations ayant un comportement hydrologique représentatif ont été utilisées pour le calcul du bilan hydrique. Les débits ont été estimés pour deux points spécifiques déterminés arbitrairement, tel qu'illustré à la Figure 2.16.

La rivière Saint-Joseph possède un bassin versant de 21,6 km<sup>2</sup> au point situé le plus en aval. L'étude réalisée par le CEHQ a permis d'estimer le débit moyen annuel à 0,39 m<sup>3</sup>/s à ce point. Les débits moyens mensuels ont également été estimés et sont présentés au Tableau 2.4, alors que les débits d'étiage 7Q2, 7Q10 et 30Q5 pour ce même point sont présentés au Tableau 2.5.<sup>26</sup> Les usages identifiés pour la rivière Saint-Joseph correspondent à la prise d'eau pour l'irrigation.

---

<sup>26</sup> QC-25



ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
Rapport principal révisé

27TABLEAU 2.3 : CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET BACTÉRIOLOGIQUES DES EAUX DE SURFACE

LIEUX DE PRÉLÈVEMENT	SECTEUR SITUÉ ENTRE LES RIVIÈRES SAINT-JOSEPH ET LA CHALOUPÉ					VALEURS LIMITES
LIEU DE PRÉLÈVEMENT	Sud de la cellule 2-C	Sud de la lagune d'infiltration	Rivière Saint-Joseph	Nord de la cellule 2	Tributaire de la rivière La Chaloupe	article 49 PREMR <sup>(1)</sup>
<b>No. ÉCHANTILLON</b>	RES-1-2	RES-3	ES-1	ES-2	ES-3	
<b>DATE DE PRÉLÈVEMENT</b>	2001-11-20	2001-11-20	2001-11-20	2001-11-20	2001-11-20	
<b>PARAMÈTRES</b>	<b>ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES</b>					
COLIFORMES TOTAUX (UFC/100 ml)	7	5	74	84	21	10 000
COLIFORMES FÉCAUX (UFC/100 ml)	0	0	15	1	7	-
ATYPIQUES (UFC/ ml)	NA	NA	NA	NA	NA	-
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	<6	<6	<6	<6	<6	150
DCO (mg/l)	18	14	46	17	<5	400
	<b>ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES</b>					
AZOTE AMMONIACAL (mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	<0,05	61
BARYUM (mg/l)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	-
BORE (mg/l)	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	-
CADMIUM (mg/l)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0005	-
CHLORURES (mg/l)	0,9	35,0	9,4	2,9	15,0	-
CHROME (mg/l)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,001	0,25
CUIVRE (mg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,002	0,25
CYANURES TOTAUX (mg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,25
FER TOTAL (mg/l)	0,11	0,07	0,7	3,8	0,33	15
MERCURE TOTAL (mg/l)	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,001
NITRATES + NITRITES (mg/l)	<0,01	0,1	<0,01	<0,01	0,46	-
PH	7,3	7,7	6,9	7,0	7,2	6,5-9,0
PHÉNOLS (4 AAP) (mg/l)	<0,002	<0,002	0,002	0,004	<0,002	0,25
PLOMB (mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	0,25
SULFATES (mg/l)	19	25	11	10	26	-
SULFURES (en H <sub>2</sub> S) (mg/l)	<0,02	<0,02	<0,02	0,08	<0,02	0,5
ZINC (mg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,006	1,9

NA non analysé

<sup>(1)</sup>

octobre 2000

<sup>27</sup> QC-24



**FIGURE 2.16 : LOCALISATION DES POINTS DE MESURE ET D'ÉCHANTILLONNAGE DES EAUX DE SURFACE**



ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
Rapport principal révisé

**TABLEAU 2.4 : DÉBITS MOYENS MENSUELS AUX POINTS SITUÉS EN AVAL DES TRONÇONS ÉTUDIÉS**

Période	Rivière La Chaloupe (m <sup>3</sup> /s)	Rivière Saint-Joseph (m <sup>3</sup> /s)
Janvier	1,10	0,19
Février	1,04	0,18
Mars	1,52	0,26
Avril	6,91	1,18
Mai	5,97	1,02
Juin	2,12	0,36
Juillet	1,44	0,25
Août	0,95	0,16
Septembre	0,96	0,16
Octobre	1,71	0,29
Novembre	2,29	0,39
Décembre	1,60	0,27

**TABLEAU 2.5 : DÉBITS D'ÉTIAGE AUX POINTS SITUÉS EN AVAL DES TRONÇONS ÉTUDIÉS**

Débit d'étiage	Rivière La Chaloupe (m <sup>3</sup> /s)	Rivière Saint-Joseph (m <sup>3</sup> /s)
7Q2 annuel	0,393	0,067
7Q2 estival	0,414	0,071
7Q10 annuel	0,243	0,041
7Q10 estival	0,233	0,040
30Q5 annuel	0,359	0,061
30Q5 estival	0,359	0,061

Un échantillon d'eau de la rivière Saint-Joseph a été prélevé sous la supervision de HGE en novembre 2001; il est identifié ES-1 sur la Figure 2.16. Les résultats d'analyses de l'échantillon prélevé de la rivière Saint-Joseph sont compilés au Tableau 2.3. Par ailleurs, dans le cadre du programme de suivi environnemental des cellules d'enfouissement existantes, des échantillons d'eau sont prélevés de la rivière Saint-Joseph deux fois par année. La localisation de ces points d'échantillonnage est présentée à la Figure 2.16 et les détails du suivi actuel sont présentés à la section 7 du présent document.

#### Rivière La Chaloupe

La rivière La Chaloupe, localisée à l'ouest des rangs Saint-Albert et des Cascades se situe à plus de 700 m au nord-ouest de la cellule d'enfouissement technique projetée. Elle s'écoule dans une formation de dépôts marins constitués principalement de silt et d'argile, en direction sud-ouest/nord-est jusqu'à la hauteur du rang Sainte-Philomène, puis vers l'est en suivant le côté nord de ce dernier rang pour se déverser également dans le fleuve Saint-Laurent. Il est à noter que la rivière se déverse dans le chenal du Nord à environ 100 m en aval de la prise d'eau de la ville de Berthierville. Elle prend son origine

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
Rapport principal révisé

dans la région de Joliette, soit à environ 15 kilomètres à l'ouest de la propriété de Dépôt Rive-Nord et draine un bassin versant d'une superficie de 135 km<sup>2</sup> (MRN, 1969). La rivière La Chaloupe draine aussi une partie des Tourbières-de-Lanoraie par son tributaire Bras du Sud-Ouest, ainsi qu'une partie des terres agricoles des municipalités de Saint-Thomas, Sainte-Élisabeth et Joliette.

Puisqu'il n'existe pas non plus de données hydrologiques pour la rivière La Chaloupe, une étude hydrologique a également été réalisée par le CEHQ (2002) pour déterminer les débits moyens mensuels, ainsi que les débits d'étiage annuels et estivaux, selon la même méthodologie. Les débits ont aussi été estimés pour deux points spécifiques déterminés arbitrairement, tel qu'illustré à la Figure 2.16.

Au point situé le plus en aval (point localisé en amont du rang des Cascades), le bassin versant de la rivière La Chaloupe est de 126,8 km<sup>2</sup>. L'étude réalisée par le CEHQ a permis d'estimer le débit moyen annuel à 2,3 m<sup>3</sup>/s à ce point. Les débits moyens mensuels ont également été estimés et sont présentés au Tableau 2.4, alors que les débits d'étiage 7Q2, 7Q10 et 30Q5 pour la rivière La Chaloupe pour ce même point sont présentés au Tableau 2.5.

Les données disponibles sur la qualité de l'eau de la rivière La Chaloupe proviennent de deux sources, soit du ministère de l'Environnement (données de suivi) et de TecSult (caractérisation réalisée en mars 2002). La localisation de ces points d'échantillonnage est présentée à la Figure 2.16.

Il existe des données au ministère de l'Environnement du Québec pour trois stations d'échantillonnage le long de la rivière La Chaloupe. Le DSÉE effectue un échantillonnage pour le suivi des paramètres conventionnels seulement. Le Tableau 2.6 donne la localisation des stations d'échantillonnage et les dates pour lesquelles des données sont disponibles.<sup>28</sup> Les usages identifiés pour la rivière La Chaloupe correspondent à la prise d'eau pour l'irrigation et la pêche sportive. Cette dernière n'a été observée qu'à l'embouchure de la rivière selon une faible fréquence. La rivière La Chaloupe possède aussi la capacité d'être navigable, mais aucune activité de ce type n'a été rapportée.

<sup>28</sup> QC-25

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
Rapport principal révisé

TABLEAU 2.6 : STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DE LA DSÉE SUR LA RIVIÈRE LA CHALOUPÉ

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

La station no 0523002 correspond au même lieu d'échantillonnage que celui utilisé par Tecsalt en mars 2002. Les deux séries de données sont complémentaires puisque les paramètres analysés lors de l'échantillonnage de mars 2002 visaient principalement les substances toxiques, alors que les mesures de la DSÉE concernent les paramètres conventionnels. Cette station est située <sup>29</sup> à environ 4,2 km en aval du point de rejet prévu.

À la lumière des résultats du suivi du MENV, le principal paramètre pour lequel la qualité de l'eau est déficiente est le phosphore. La concentration de phosphore observée dépasse le critère de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique (effet chronique) de 0,03 mg/l tout le long du parcours de la rivière La Chaloupe.

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

*DBO<sub>5</sub>:*

Bien que les données d'échantillonnage d'été de la DSÉE indiquent une faible contamination en DBO<sub>5</sub>, la contamination est plus élevée l'hiver.

*Fe et Al:*

La concentration en fer et en aluminium dans la rivière La Chaloupe excède les critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique (effet chronique).

*Phosphore:*

Le critère de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique (effet chronique) de 0,03 mg/l pour le phosphore total est également dépassé à l'hiver.

<sup>29</sup> QC-60

*Composés phénoliques et mercure:*

Une faible concentration de ces substances, dépassant tout juste la limite de détection, a été détectée dans un échantillon sur (trois) 3. Néanmoins, la concentration observée pour les composés phénoliques ne dépasse pas les critères de qualité alors que celle pour le mercure est supérieure aux critères de prévention de la contamination et de protection de la faune.

## **2.2.7 Qualité de l'air**

Dans le cadre du projet d'aménagement d'une cellule d'enfouissement technique, une étude de la qualité de l'air, associée à l'exploitation actuelle des infrastructures de gestion des matières résiduelles implantées sur le site de Dépôt Rive-Nord, a été réalisée. L'étude se base sur les mesures effectuées sur le site, les données climatologiques et météorologiques et sur la qualité de l'air ambiant établie à partir des sources potentielles urbaines, industrielles et agricoles répertoriées dans le secteur. L'étude a permis de dresser un constat de la situation actuelle pour les émissions de composés organiques volatils (COV) et de composés soufrés.

### **2.2.7.1 Composés organiques volatils**

Les niveaux de COV observés sont typiques des valeurs généralement relevées pour des LES. Les concentrations en COV mesurées sont faibles et les flux surfaciques en COV sont très faibles. Selon les niveaux typiques connus de certains COV émis dans les zones rurale et urbaine les plus proches, le bruit de fond de la zone étudiée n'est pas significativement affecté par ces émissions. En ce qui concerne les véhicules circulant sur le site, les émissions de COV sont négligeables par rapport aux autres sources. Les concentrations moyennes annuelles maximales calculées en air ambiant aux limites de la propriété ou aux résidences sont indiquées dans le Tableau 2.7.



ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
Rapport principal révisé

**TABLEAU 2.7 : CONCENTRATIONS MOYENNES MAXIMALES ANNUELLES EN AIR AMBIANT DES COV POTENTIELLEMENT TOXIQUES À EFFETS CHRONIQUES – EXPLOITATION ACTUELLE**

Identification composé Nom	#CAS	Concentrations moyennes annuelles maximales (µg/m <sup>3</sup> )
1,1,1-Trichloroéthane	71-55-6	1,6E-04
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	3,4E-04
1,1,2-Trichloroéthane	79-00-5	2,1E-04
1,1-Dichloroéthane	75-34-3	3,4E-04
1,1-Dichloroéthylène	75-35-4	9,3E-05
1,2-Dichloroéthane	107-06-2	3,6E-05
1,2-Dichloropropane	78-87-5	1,2E-05
Acétone	67-64-1	6,5E-03
Acrylonitrile	107-13-1	3,1E-05
Benzène	71-43-2	7,3E-04
Bromodichlorométhane	75-27-4	8,2E-03
Tétrachlorure de carbone	56-23-5	9,9E-06
Chlorobenzène	108-90-7	4,1E-04
Chloroéthane	75-00-3	0,0E+00
Chloroforme	67-66-3	1,7E-05
p-Dichlorobenzène	106-46-7	6,6E-04
Dichlorométhane	75-09-2	2,7E-03
Éthylbenzène	100-41-4	1,0E-02
1,2-Dibromoéthane	106-93-4	1,0E-04
Hexane	110-54-3	9,1E-03
Sulfure d'hydrogène	7783-06-4	5,7E-02
Méthyl éthyl cétone	78-93-3	8,2E-03
Méthyl isobutyl cétone	108-10-1	3,0E-03
Tétrachloroéthène	127-18-4	4,9E-04
Toluène	108-88-3	3,5E-02
Trichloroéthène	79-01-6	3,1E-04
Chlorure de vinyle	75-01-4	1,8E-03
Xylènes	1330-20-7	1,9E-02

Selon les calculs effectués par modélisation de la dispersion atmosphérique des COV, les concentrations en air ambiant dues aux opérations du site sont très faibles.

#### 2.2.7.2 Sulfure d'hydrogène et composés soufrés réduits totaux

Le niveau des composés soufrés émis par le site à l'étude est également typique des valeurs observées pour d'autres LES. La Figure 2.17 présente les résultats de simulation des concentrations maximales horaires de sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S) alors que le Tableau 2.8 résume les principaux résultats pour différents repères géographiques de simulation des soufrés.

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT  
Rapport principal révisé

En résumé, la norme en vigueur au niveau de la concentration maximale horaire admise de H<sub>2</sub>S (14 µg/m<sup>3</sup>) n'est actuellement jamais excédée en tout point hors des limites de la propriété. La valeur maximale de concentration hors des limites de propriété est observée au sud-est de la propriété et correspond à 16 % de la valeur de la norme.

La figure 2.18 présente les résultats de simulation des concentrations maximales de H<sub>2</sub>S sur 2 heures et le Tableau 2.8 résume les principaux résultats pour différents repères géographiques.

En résumé, la norme de concentration maximale moyenne de H<sub>2</sub>S sur 2 heures de 11 µg/m<sup>3</sup> n'est actuellement jamais dépassée en tout point de la zone d'étude. La valeur maximale de concentration hors des limites de propriétés est observée au sud-est de la propriété et correspond à 19 % de la valeur de la norme. Ces résultats montrent que même lors des pires conditions d'émission, les normes de concentration de H<sub>2</sub>S admissibles en air ambiant sont respectées.

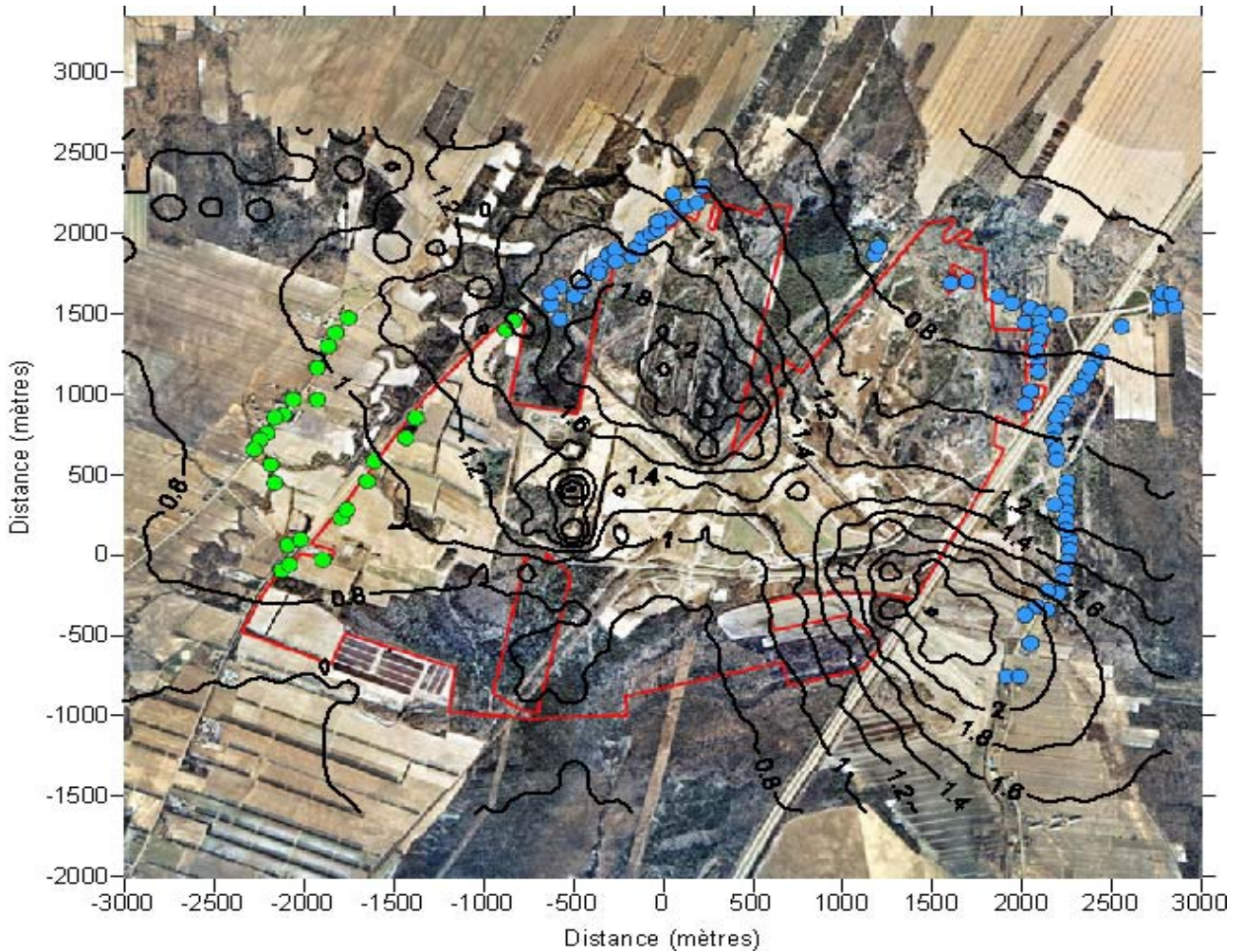
La Figure 2.19 présente les résultats de la simulation des concentrations maximales horaires des composés soufrés réduits totaux (SRT) et le Tableau 2.8 résume les principaux résultats pour différents repères géographiques.

En résumé, le critère de concentration maximale horaire de SRT de 6 µg/m<sup>3</sup>, plus sévère que les normes actuellement en vigueur, n'est actuellement jamais dépassé en tout point hors des limites du terrain. La valeur maximale de concentration est observée à la limite au sud-est de la propriété et correspond à moins de 41 % de la valeur du critère.

**TABLEAU 2.8 : RÉSULTATS DE SIMULATION DES PREMIERS MAXIMA HORAIRES DU H<sub>2</sub>S, DES SRT ET DES MOYENNES MAXIMALES DE H<sub>2</sub>S SUR 2 HEURES - EXPLOITATION ACTUELLE**

Emplacement hors des limites de propriété	Composé (#)	Type de calcul (norme/critère)	Valeur seuil (µg/m <sup>3</sup> )	Période calcul (1h/2h)	Concentration maximale (µg/m <sup>3</sup> )	Pourcentage de la norme (%)
Sud-est	H <sub>2</sub> S	Norme	14	1h	2,20	16 %
Sud-est	H <sub>2</sub> S	Norme	11	2h	2,07	19 %
Sud-est	SRT	Critère	6	1h	2,46	41 %

FIGURE 2.17 : SIMULATION DES PREMIERS MAXIMA HORAIRES DE H<sub>2</sub>S – EXPLOITATION ACTUELLE



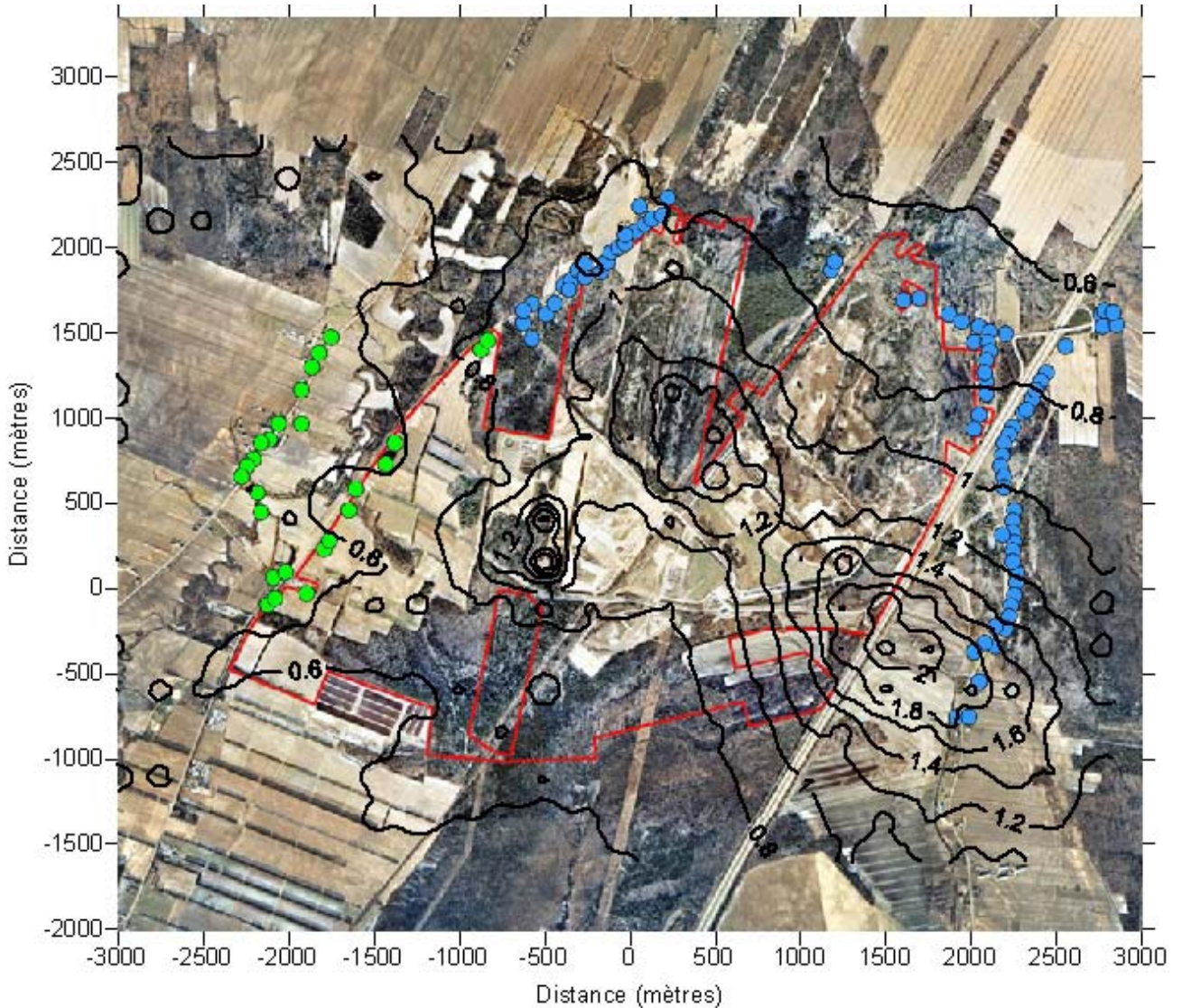
Légende:

- |                 |   |   |
|-----------------|---|---|
| Traits rouges : | — | Limites de la propriété   |
| Traits noirs :  | — | Courbes d'isoconcentration de H <sub>2</sub> S en µg/m <sup>3</sup> |
| Points bleus    | ● | Résidences de Sainte-Geneviève-de-Berthier                          |
| Points verts    | ● | Résidences de Saint-Thomas  |





FIGURE 2.18 : SIMULATION DES MOYENNES MAXIMALES DE H<sub>2</sub>S SUR 2 HEURES – EXPLOITATION ACTUELLE



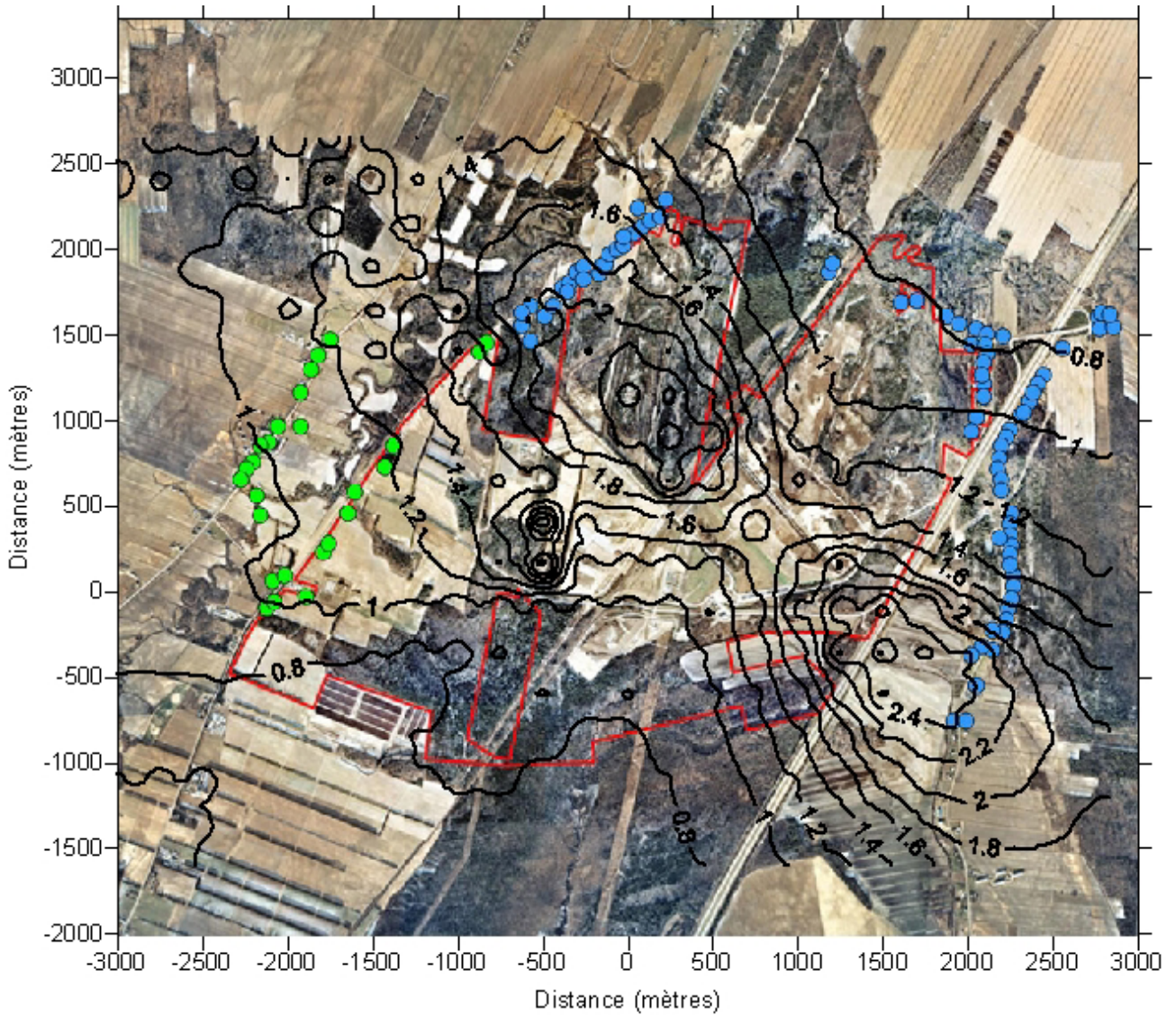
Légende:

Traits rouges :	—	Limites de la propriété
Traits noirs :	—	Courbes d'isoconcentration de H <sub>2</sub> S en µg/m <sup>3</sup>
Points bleus	●	Résidences de Sainte-Geneviève-de-Berthier
Points verts	●	Résidences de Saint-Thomas









FIGURE 2.19 : SIMULATION DES PREMIERS MAXIMA HORAIRES DE SRT – EXPLOITATION ACTUELLE



Légende:

- |                 |   |   |
|-----------------|---|---|
| Traits rouges : |  | Limites de la propriété   |
| Traits noirs :  |  | Courbes d'isoconcentration de H <sub>2</sub> S en µg/m <sup>3</sup> |
| Points bleus    |  | Résidences de Sainte-Geneviève-de-Berthier                          |
| Points verts    |  | Résidences de Saint-Thomas  |

