

ENERGYCYCLE

Matrec VERT POUR LA VIE
une division de GFL

Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Champlain

Rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique
Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les
changements climatiques – Dossier 3211-23-094



Rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique

Projet : 19751TTP
Rév. 02
2022-04-14

Préparé par :



2022-04-26

Guillaume Nachin, ing., M.Ing.
Chargé de projet
No OIQ : 5023119

Date



2022-04-26

Kossivi Tete, M.Sc.
Analyste en environnement

Date

Vérifié et approuvé par :



2022-04-26

Georges Côté, ing.
Chef d'équipe
No OIQ : 140706

Date

RÉVISIONS

RÉVISION	DATE	DESCRIPTION	PRÉPARÉ PAR
00	2022/01/31	ÉMISSION POUR COMMENTAIRES	GN/KT/AH
01	2022/03/28	FINAL	GN/KT/AH
02	2022/04/14	FINAL	GN/KT/AH/CQ

TABLE DES MATIÈRES

1.0 INTRODUCTION	1
1.1 Contexte de l'étude	1
1.2 Description des activités	1
1.3 Localisation du projet	2
2.0 MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE	3
2.1 Contaminants modélisés	3
2.2 Valeurs limites et concentrations initiales	3
2.3 Description du modèle retenu	3
2.4 Données météorologiques	4
2.5 Domaine de modélisation et topographie	4
2.6 Récepteurs	6
2.6.1 Grille de récepteurs	6
2.6.2 Récepteurs sensibles	6
3.0 MODÉLISATION DE LA GÉNÉRATION, DU CAPTAGE ET DES ÉMISSIONS DIFFUSES DE BIOGAZ	8
3.1 Génération de biogaz par les matières enfouies	8
3.1.1 Taux d'enfouissement	8
3.1.2 Potentiel méthanogène L_0	8
3.1.3 Taux de méthane	9
3.2 Captage du biogaz	9
3.3 Bilan des volumes de biogaz	10
4.0 ENFOUISSEMENT DE RÉSIDUS FINS DE CENTRES DE TRI DE CRD	12
4.1 Composition des résidus fins de CRD	12
4.2 Génération de H ₂ S par l'Enfouissement des résidus fins de CRD	13
4.3 Coenfouissement des résidus fins de CRD avec certains matériaux	13
4.4 Essai pilote	14
4.5 Émissions de contaminants associées à l'enfouissement de résidus fins de CRD	14
5.0 TAUX D'ÉMISSION DES CONTAMINANTS	15
5.1 Composés soufrés et COV	15
5.2 Émissions provenant de la combustion du biogaz	15
5.3 Compilation taux d'émission	17
6.0 SOURCES D'ÉMISSION DES CONTAMINANTS	19
6.1 Zones d'enfouissement (Sources surfaciques)	19
6.2 Bassins de lixiviats (Sources surfaciques)	19
6.3 Émissions provenant de la combustion du biogaz (Sources ponctuelles)	20
7.0 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION	21
8.0 CONCLUSION	22
BIBLIOGRAPHIE	23

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Récepteurs sensibles	6
Tableau 2 – Efficacité du système de soutirage du biogaz	10
Tableau 3 – Teneur en soufre dans les résidus fins de CRD	12
Tableau 4 – Élimination du H ₂ S par utilisation de mâchefer d'incinération	14
Tableau 5 – Calcul des taux d'émission de SO ₂ des équipements de combustion	16
Tableau 6 – Compilation des taux d'émission des contaminants – Scénario 1	17
Tableau 7 – Compilation des taux d'émission des contaminants – Scénario 2	18
Tableau 8 – Paramètres des sources surfaciques associées aux zones d'enfouissement	19
Tableau 9 – Paramètres des sources surfaciques associées aux bassins de lixiviats	19
Tableau 10 – Paramètres des sources ponctuelles associées aux équipements de combustion du biogaz	20

LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Localisation des sources d'émission au site de Champlain	2
Figure 2 – Rose des vents Trois-Rivières 2014—2018	4
Figure 3 – Topographie de la zone à l'étude	5
Figure 4 – Grille des récepteurs et récepteurs sensibles	7
Figure 5 – Bilan des volumes de biogaz générées lors de la période du projet d'agrandissement du LET	11

ANNEXES

ANNEXE A – COMPOSITION DU BIOGAZ

ANNEXE B – CONTAMINANTS MODÉLISÉS ET VALEURS LIMITES

ANNEXE C – TAUX D'ENFOUISSEMENT DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

ANNEXE D – CALCULS DE GÉNÉRATION DU BIOGAZ

ANNEXE E – CALCUL DU TAUX D'ÉMISSION DES CONTAMINANTS

ANNEXE F – RÉSULTATS – TABLEAUX DES CONCENTRATIONS MAXIMALES

ANNEXE G – RÉSULTATS – CARTES D'ISOLIGNES DE CONCENTRATION

1.0 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

GFL Environmental inc. (GFL) opère le lieu d'enfouissement technique (LET) de Champlain, qui appartient à la Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie (Énergiecycle). Le LET est situé au 295, route Sainte-Marie à Champlain, Québec (G0X 1C0).

Le site comprend un ancien lieu d'enfouissement sanitaire (LES) opéré entre 1982 et 2009, ainsi qu'un LET exploité depuis 2010 et dont la capacité autorisée sera atteinte au courant de l'année 2024. Dans ce contexte, Énergiecycle et GFL souhaitent procéder à l'agrandissement du LET de Champlain afin d'assurer la continuité des opérations.

Le projet d'agrandissement du LET de Champlain prévoit la construction de nouvelles cellules d'enfouissement qui seront opérées pendant une période de 21 ans, soit entre les années 2024 et 2044. Pendant cette période, GFL prévoit recevoir 250 000 tonnes par année de matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et institutionnel, commercial et industriel (ICI), ainsi que des résidus fins provenant de centres de tri de matériaux de construction, rénovation et démolition (CRD) dans des cellules dédiées à l'enfouissement de cette matière. La répartition attendue pour ces deux (2) matières est jusqu'à 100 000 tonnes par année de résidus fins de CRD, et la différence pour les matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI. La capacité totale d'enfouissement du projet est évaluée à environ 5 750 000 mètres cubes (m³).

Tetra Tech a été mandatée par GFL pour la préparation d'études techniques complémentaires dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement en vue de la réalisation du projet d'agrandissement du LET de Champlain.

L'objectif de la présente étude est d'évaluer le respect des valeurs limites réglementaires de concentration des contaminants potentiellement émis par le projet dans l'air ambiant, incluant les composés soufrés et composés organiques volatils présents dans le biogaz généré par les zones d'enfouissement, ainsi que des produits de combustion de ce biogaz.

1.2 DESCRIPTION DES ACTIVITÉS

Le projet d'agrandissement du LET (le projet) prévoit la construction et l'opération d'un nouveau lieu d'enfouissement sur le site actuel du LET de Champlain. La capacité d'enfouissement prévue pour l'agrandissement du LET est de 250 000 t/an, pour une capacité totale évaluée à environ 5 750 000 mètres cubes. La phase d'opération de l'agrandissement du LET durera environ 21 ans, soit entre 2024 et 2044 inclusivement.

Les matières reçues pour l'enfouissement seront majoritairement des **matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI**. Toutefois, GFL prévoit également opérer une zone de l'agrandissement avec des cellules dédiées à l'enfouissement de **résidus fins de centres de tri de CRD**, un résidu ultime pour lequel il n'existe actuellement aucun débouché ou potentiel de valorisation.

Les résidus fins de CRD étaient jusqu'à tout récemment valorisées comme matériel alternatif de recouvrement journalier ou périodique dans les lieux d'enfouissement – toutefois, cette pratique est maintenant fortement limitée ou proscrite en raison des enjeux de qualité de l'air que cette façon de faire soulève. GFL prévoit donc enfouir jusqu'à 100 000 t/an de résidus fins de CRD dans des cellules dédiées à cette matière et qui seront opérées de façon à limiter la génération de H₂S et les enjeux de qualité de l'air mentionnés précédemment.

Toutefois, il est possible que des débouchés soient trouvés pour les résidus fins de CRD pendant la durée de vie du projet, ce qui aura un impact sur les besoins pour l'enfouissement de cette matière spécifiquement. Ainsi, afin de tenir compte de toutes les éventualités en termes de caractéristique des matières qui seront reçues pendant la durée de vie du projet, deux scénarios seront modélisés, soient :

- Scénario 1 : Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles ;
- Scénario 2 : Enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles et 100 000 t/an de résidus fins de CRD.

1.3 LOCALISATION DU PROJET

Le site de Champlain où est prévu l'agrandissement du LET est localisé à l'adresse et aux coordonnées géographiques suivantes :

295, route Sainte-Marie, Champlain (Québec) G0X 1C0
46° 28' 29.24" N, 72° 19' 10,46" O

La **Figure 1** illustre une vue en plan du site et montre l'emplacement du LES et du LET existants, de l'agrandissement du LET (projeté), de deux (2) bassins où s'accumule du lixiviat non-traité, de la torchère et de la chaudière pour le chauffage du lixiviat.

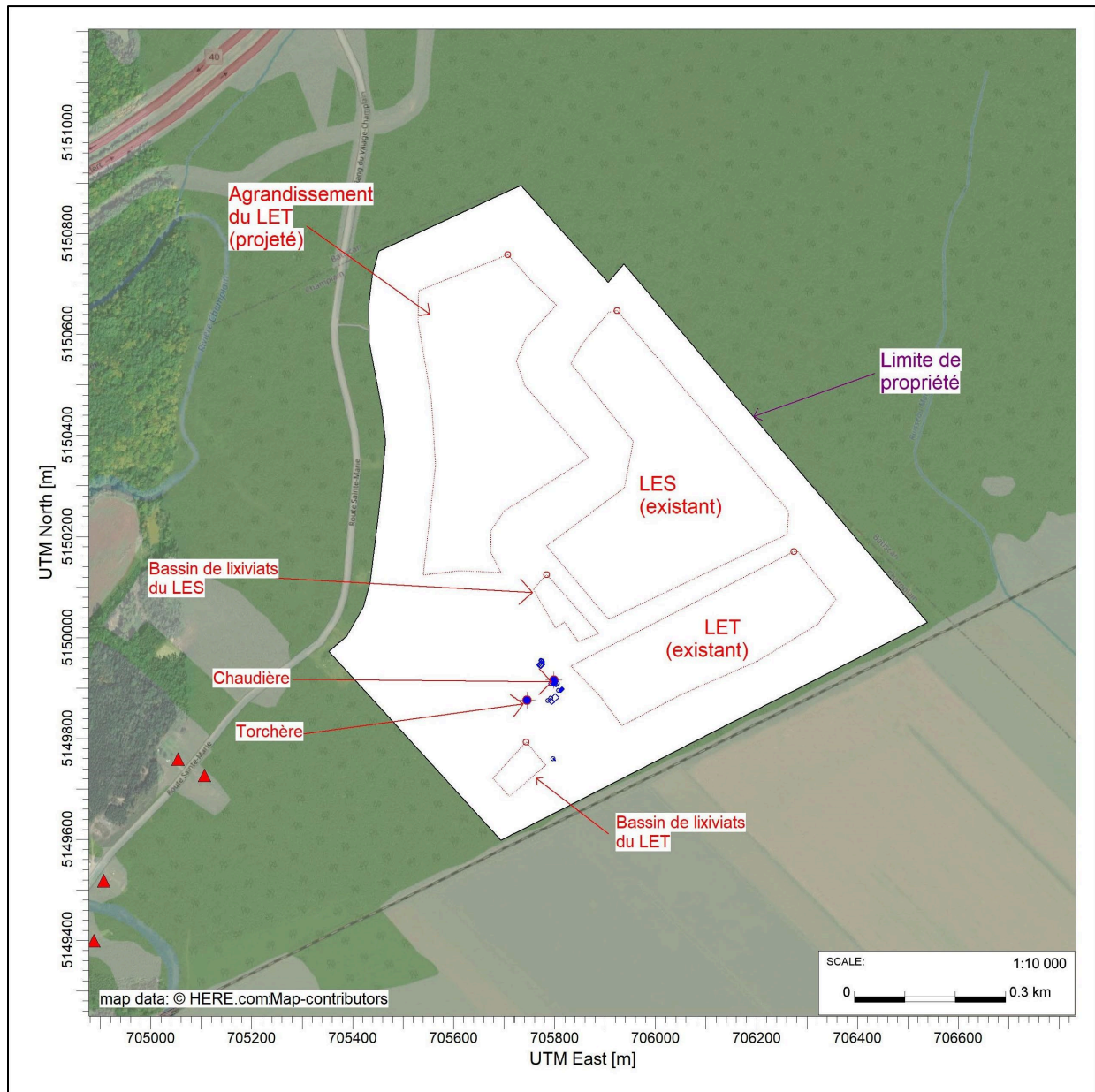


Figure 1 – Localisation des sources d'émission au site de Champlain

2.0 MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE

2.1 CONTAMINANTS MODÉLISÉS

Les émissions diffuses de biogaz à la surface des zones d'enfouissement sont associées à l'émission de plusieurs composés organiques volatils (COV). Afin de modéliser ce phénomène, nous avons considéré la composition du biogaz telle que présentée dans une note diffusée par le MELCC, intitulée *Composition du biogaz à prendre en compte pour l'évaluation des impacts des LET*, et disponible à l'**Annexe A**. Dans le cas du H₂S, la concentration considérée dans le biogaz est de 32 ppm ou 45 µg/m³.

Des émissions diffuses de H₂S sont également considérées à la surface du bassin d'accumulation des lixiviats du LET actuel et du bassin des lixiviats retrouvé au pied du LES.

Des émissions de monoxyde de carbone (CO), oxydes d'azote (NO_x) et dioxyde de soufre (SO₂) sont associées à la combustion du biogaz par la torchère et la chaudière utilisée pour le chauffage des lixiviats dans la filière de traitement; celles-ci sont considérées dans le modèle. Une partie du biogaz collecté au site est également transférée à une entreprise voisine au site (Diana Food), pour valorisation afin de combler une partie de ses besoins énergétiques. Toutefois, comme les émissions atmosphériques provenant des installations de Diana Food sont réalisées sur un site distinct, celles-ci ont été exclues de la présente étude.

Les contaminants modélisés sont les suivants :

- Soufres réduits totaux (SRT), incluant le H₂S, le diméthylsulfure (DMS), l'éthanethiol et le méthanethiol associés aux émissions diffuses des zones d'enfouissement (LES, LET, agrandissement du LET) et aux bassins de lixiviats ;
- Plusieurs composés organiques volatils (COV) associés aux émissions diffuses des zones d'enfouissement de matières résiduelles (LES, LET, agrandissement du LET) et aux émissions ponctuelles à l'échappement de la torchère et de la chaudière ;
- Contaminants générés par la combustion du biogaz (CO, NO_x, SO₂) émis à l'échappement de la torchère et de la chaudière.

2.2 VALEURS LIMITES ET CONCENTRATIONS INITIALES

Les valeurs limites et les concentrations initiales pour les contaminants suivis proviennent du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA) et du document *Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphère* du MDDELCC, version 6 (2018). Les valeurs limites et concentrations initiales retenues pour l'ensemble des contaminants modélisés sont présentées à l'**Annexe B**.

2.3 DESCRIPTION DU MODÈLE RETENU

Le modèle AERMOD, version 21112, a été retenu. Ce modèle est approuvé par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

Toutes les options par défaut du modèle sont utilisées en considérant que l'ensemble des sources sont situées en milieu rural. En effet, le mode rural est utilisé lorsque, dans un rayon de 3 km, moins de 50 % de l'utilisation du sol est de type industriel, commercial ou résidentiel dense (plus de 750 habitants par km²), ce qui est le cas pour cette étude.

2.4 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

Les données météorologiques utilisées dans le modèle proviennent de la station météo de Trois-Rivières, pour la période 2014—2018. Les fichiers météo ont été fournis par le MELCC, sous un format prétraité prêt à être intégré à AERMOD (fichiers *.pfl et *.sfc). La **Figure 2** illustre la rose des vents extraite des données météorologiques.

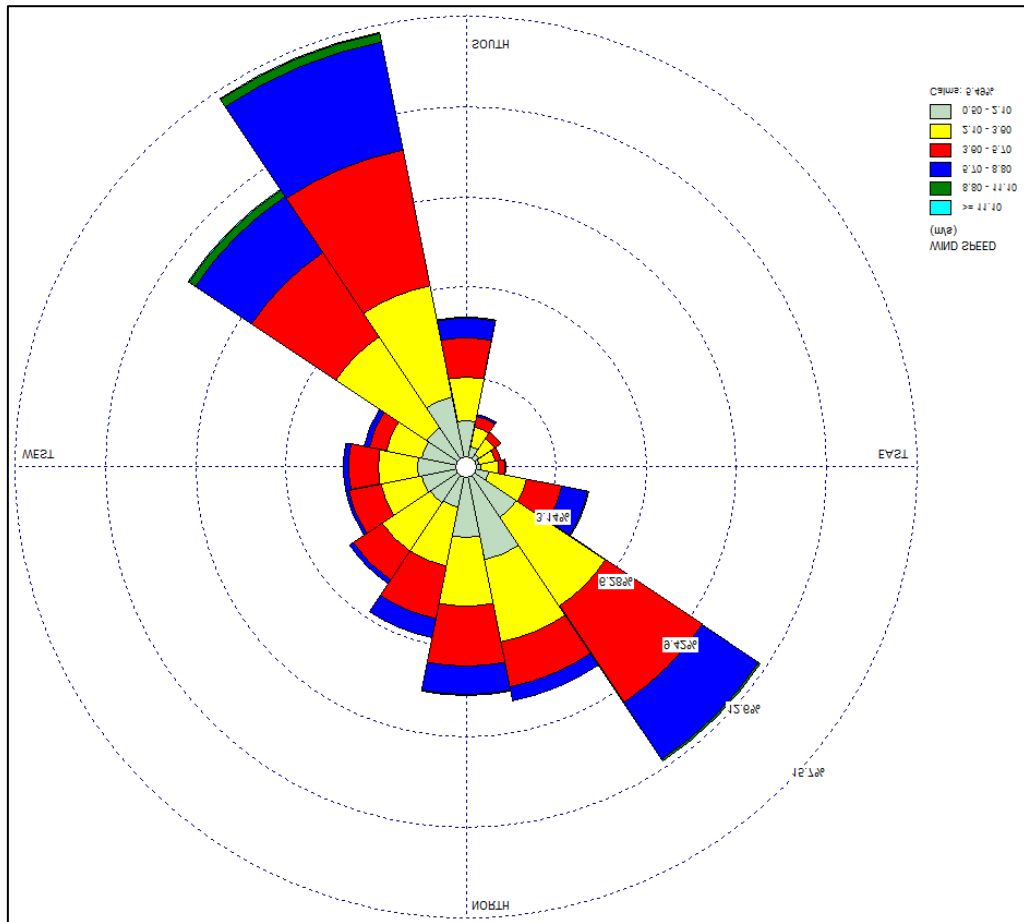


Figure 2 – Rose des vents Trois-Rivières 2014—2018

2.5 DOMAINE DE MODÉLISATION ET TOPOGRAPHIE

La zone à l'étude s'étend sur une distance de 10 km x 10 km centrée sur le site. Elle couvre ainsi une superficie suffisante pour inclure l'ensemble des zones habitées qui sont susceptibles d'être exposées aux émissions atmosphériques émises par les opérations et les installations du projet.

La topographie du terrain peut affecter la dispersion atmosphérique. Le domaine de modélisation présente des élévations entre 10 et 120 m au-dessus du système de référence, soit des dénivellations maximales de 110 m. Bien que le terrain soit relativement plat, les dénivellations du terrain dans la zone à l'étude sont de plus de 10 m et doivent ainsi être incorporées dans le modèle. La **Figure 3** montre la topographie de la zone à l'étude.

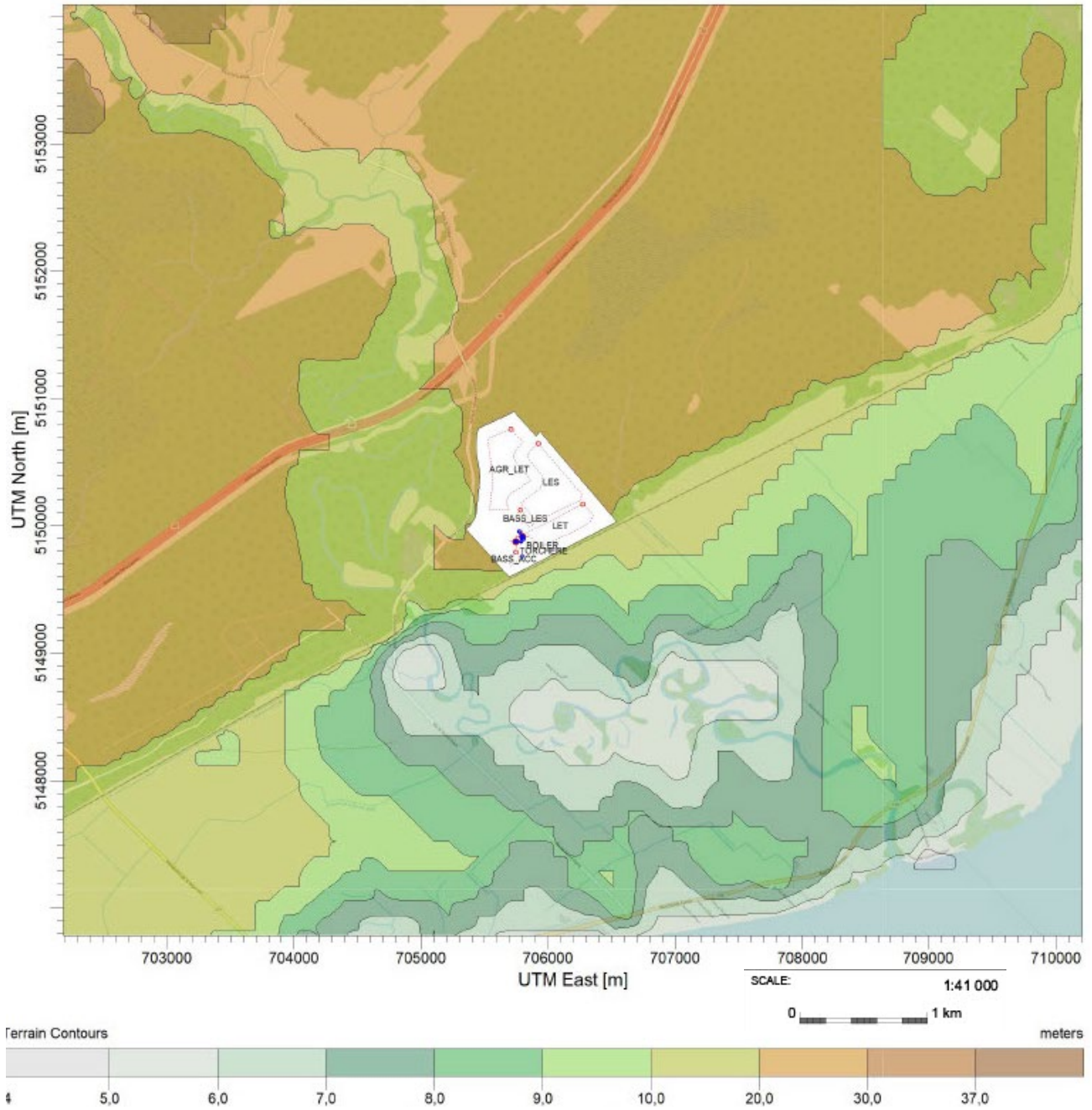


Figure 3 – Topographie de la zone à l'étude

2.6 RÉCEPTEURS

2.6.1 Grille de récepteurs

Le domaine de modélisation mesure 10 km par 10 km, centré sur le site du LET de Champlain.

Une grille de récepteurs a été appliquée au domaine de modélisation, avec le maillage suivant : 20 m entre 0 et 300 m du centre de la grille ; 100 m entre 300 m et 500 m ; 200 m entre 500 m et 1 km ; 500 m entre 1 km et la limite du domaine de modélisation.

Des récepteurs cartésiens ont été placés le long de la limite de la propriété, à 50 mètres d'intervalle.

La **Figure 4** illustre la localisation des récepteurs identifiés autour du site.

2.6.2 Récepteurs sensibles

Les récepteurs sensibles identifiés au voisinage du site sont des résidences (habitations). Leurs coordonnées sont indiquées au **Tableau 1**. La **Figure 4** illustre la localisation des récepteurs sensibles autour du site.

Tableau 1 – Récepteurs sensibles

Coordonnées UTM (m)		Élévation	ID
X	Y		
705 106	5 149 727	20	RES1
705 054	5 149 759	20	RES2
704 907	5 149 519	12	RES3
704 887	5 149 400	10	RES4
704 837	5 149 314	10	RES5
705 128	5 151 443	20	RES6
704 475	5 152 369	20	RES7
705 074	5 152 667	21	RES8
705 287	5 152 120	24	RES9
705 270	5 152 150	24	RES10
707 002	5 149 168	7	RES11
707 372	5 149 355	9	RES12
707 655	5 149 436	8	RES13
707 959	5 149 765	8	RES14
705 031	5 148 438	7	RES15

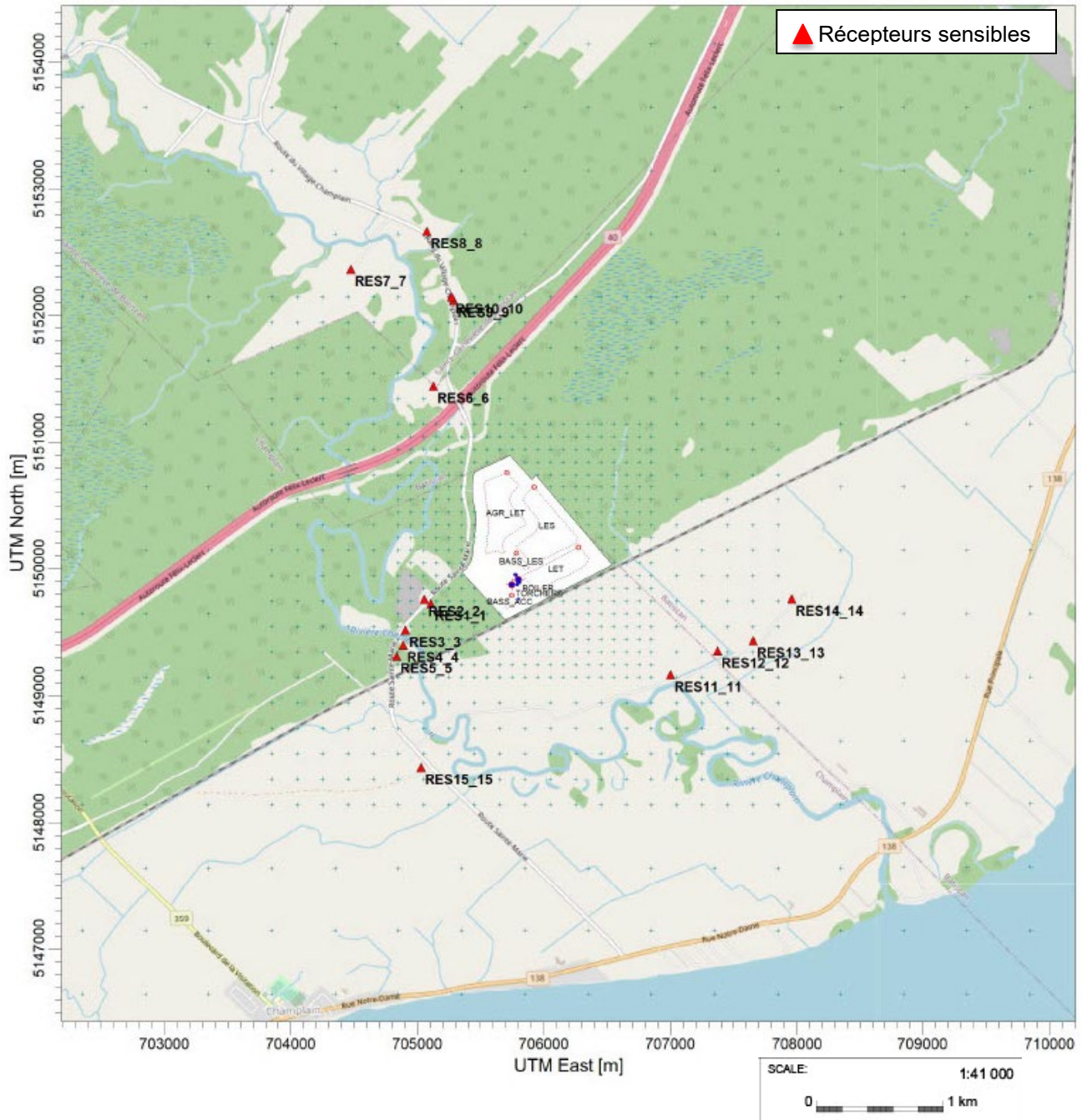


Figure 4 – Grille des récepteurs et récepteurs sensibles

3.0 MODÉLISATION DE LA GÉNÉRATION, DU CAPTAGE ET DES ÉMISSIONS DIFFUSES DE BIOGAZ

Les enjeux de qualité de l'air soulevés par le projet sont principalement associés à la gestion du biogaz généré par les matières enfouies. Une simulation de la génération du biogaz, pour l'agrandissement du LET, mais également pour le LES et le LET existants, sert de point de départ au bilan de masse des contaminants atmosphériques générés par le site.

Cette section présente la méthodologie, les paramètres et les résultats des calculs permettant d'établir les volumes de biogaz générés par les matières enfouies, la fraction qui est collectée pour être valorisée ou détruite par combustion à haute température (torchère), et la fraction qui est émise à l'atmosphère sous forme de pertes fugitives.

3.1 GÉNÉRATION DE BIOGAZ PAR LES MATIÈRES ENFOUIES

Le biogaz provient de la biodégradation anaérobie des matières organiques enfouies dans les lieux d'enfouissement de matières résiduelles. Les composantes principales du biogaz sont le méthane CH_4 et le dioxyde de carbone CO_2 . D'autres espèces chimiques sont présentes dans le biogaz à des concentrations diverses, telles que le diazote N_2 , le dioxygène O_2 et de nombreux composés organiques volatils (COV) et composés de soufre réduit total (SRT). Ces derniers, regroupant le sulfure d'hydrogène H_2S , le méthanethiol CH_3SH , l'éthanethiol $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}$ et le sulfure de diméthyle $(\text{CH}_3)_2\text{S}$, sont responsables d'odeurs désagréables. Ces différents contaminants sont inclus à l'étude de modélisation, tel qu'indiqué à la section 2.1.

3.1.1 Taux d'enfouissement

Le taux d'enfouissement prévu pour l'agrandissement du LET est de 250 000 t/an, pour une capacité totale de 5 750 000 m^3 . La durée prévue de la phase active du site est de 21 ans. L'agrandissement du LET de Champlain est destiné à recevoir des matières résiduelles issues des secteurs résidentiels et ICI, ainsi que des résidus fins de CRD dans des cellules dédiées à l'enfouissement de cette matière. Comme il est possible que des débouchés soient trouvés pour les résidus fins de CRD pendant la durée de vie du projet, deux scénarios ont été modélisés. Les émissions de GES associées à chacun de ces scénarios diffèrent quelque peu en raison des volumes de biogaz générés qui dépendent de la nature des matières enfouies.

- **Scénario 1** : Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles, pour une durée de 21 ans ;
- **Scénario 2** : Enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles et 100 000 t/an de résidus fins de CRD, pour une durée de 21 ans.

L'ancien LES et le LET existants sont également considérés dans la présente étude, puisqu'ils représentent des sources fugitives additionnelles de biogaz aux scénarios projetés. Il est attendu que le LET existant continue d'opérer jusqu'au courant de l'année 2024, au taux d'enfouissement actuel de 150 000 t/an. Le tonnage résiduel pour la dernière année du LET existant est de 85 000 tonnes en 2024.

Les tonnages enfouis dans l'agrandissement du LET (projeté), de même que dans le LES et le LET (existants) sont résumés aux tableaux de l'**Annexe C**.

3.1.2 Potentiel méthanogène L_0

3.1.2.1 Matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI

Le potentiel méthanogène des matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI est calculé selon le *Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre* du MELCC (2019). Plusieurs potentiels méthanogènes L_0 doivent être utilisés selon les années d'enfouissement des matières résiduelles, puisque les caractéristiques de ces dernières (en particulier, la fraction de carbone dégradable) varient dans le temps.

Le potentiel méthanogène des matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI enfouies dans l'agrandissement du LET est $L_0 = 104,9 \text{ m}^3\text{-CH}_4/\text{t}$. Le détail des calculs est disponible à l'**Annexe D**.

La cinétique de dégradation des matières enfouies est décrite par le facteur k . Pour les matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI enfouies dans l'agrandissement du LET, la constante de cinétique retenue est $k = 0,056 \text{ an}^{-1}$.

3.1.2.2 Potentiel méthanogène des résidus fins de CRD

Les résidus fins de CRD présentent des caractéristiques différentes des matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI. En particulier, la fraction en carbone dégradable est significativement plus faible. Par ailleurs, l'utilisation de matériaux de recouvrement alternatifs et d'amendements enfouis conjointement aux résidus fins de CRD (cendres, béton concassé, compost, calcaire, etc.) a pour effet de modifier les conditions physico-chimiques dans la masse de matières enfouies, ce qui a un impact sur la production de biogaz.

Il est attendu que les résidus fins de CRD génèrent peu de biogaz. De façon conservatrice, un potentiel méthanogène L_0 a été calculé selon les mêmes équations que les matières résiduelles issues des secteurs résidentiels et ICI, lesquelles ont été ajustées selon le taux de carbone disponible pour la biodégradation anaérobie. Le taux de carbone dégradable (COD) utilisé est de 13,6 %, ce basé sur une caractérisation à grande échelle réalisée par *Environmental Research & Education Foundation* (EREF, 2019) sur des matières de la filière CRD. Le potentiel méthanogène des résidus fins de CRD est de : $L_0 = 68 \text{ m}^3\text{-CH}_4/\text{t}$. Le même facteur de cinétique de dégradation est repris des matières résiduelles issues des secteurs résidentiels et ICI, soit $k = 0,056 \text{ an}^{-1}$.

3.1.3 Taux de méthane

Le biogaz produit par un lieu d'enfouissement a un taux de méthane (CH_4) qui est typiquement compris entre 35 % et 60 % (v/v), variant selon la nature et l'âge des déchets et les conditions d'opération du site. Pour les besoins de la présente étude, un **taux de CH_4 de 50 %** a été retenu. Cette valeur standardisée est couramment utilisée dans l'industrie pour la conception des systèmes de captage et de destruction du biogaz.

3.2 CAPTAGE DU BIOGAZ

L'agrandissement du LET sera muni de puits horizontaux et verticaux de captage du biogaz qui seront reliés à un réseau de conduites collectrices maintenu en pression négative par des surpresseurs. Ce système permet de soutirer le biogaz de l'agrandissement du LET et de l'acheminer à des équipements de valorisation (chaudière, Diana Food) ou de destruction (torchère à flamme invisible).

Le biogaz collecté sur le site (LES existant, LET existant et LET projeté (agrandissement)) sera valorisé ou détruit dans des équipements de combustion qui fonctionnent en permanence. Le débit de biogaz collecté augmentera à mesure que les opérations d'enfouissement progresseront dans l'agrandissement. Au sens du modèle de dispersion atmosphérique, il est attendu que les équipements de valorisation ou de destruction seront capables de détruire toutes les quantités de biogaz qui seront collectées dans le site pour toute la durée de vie des installations. Lorsque la capacité de la torchère actuelle sera atteinte, il est considéré que d'autres équipements seront mis en service.

Afin d'établir les émissions diffuses de biogaz, des hypothèses ont été posées quant à l'efficacité des systèmes de captage du biogaz - le **Tableau 2** présente ces hypothèses. Un taux de captage moyen a été établi sur une base annuelle pour l'agrandissement du LET, en considérant le plan d'exploitation prévu (progression des superficies en exploitation et fermées au fil des années).

Tableau 2 – Efficacité du système de soutirage du biogaz

Taux de soutirage		Commentaire
Taux de captage (LES existant)	40 % v/v	Estimé selon données d'opération (2015).
Taux de captage (LET existant)	95 % v/v	Lorsqu'il aura atteint sa pleine capacité, le LET existant sera muni sur sa pleine superficie d'un <u>recouvrement final avec géomembrane</u> et de puits de soutirage horizontaux et verticaux.
Taux de captage des superficies en exploitation (agrandissement du LET)	75 % v/v	Les superficies ouvertes pour exploitation seront munies de <u>conduites de soutirage horizontales</u> . Ainsi, même si les superficies en exploitation ne sont pas encore munies d'un recouvrement imperméable et de puits verticaux, les conduites horizontales permettront de collecter une fraction importante des biogaz générés.
Taux de captage des superficies fermées (agrandissement du LET)	95 % v/v	Les superficies fermées seront munies d'un <u>recouvrement final avec géomembrane</u> et de puits de soutirage verticaux et horizontaux.

3.3 BILAN DES VOLUMES DE BIOGAZ

La quantité de biogaz produite par les matières enfouies s'accroît au fil des années et atteint son maximum peu après la fin des opérations. Par la suite, la génération de biogaz ralentit graduellement. Sur la base des informations présentées ci-dessus, un bilan des volumes de biogaz a été établi pour chaque année de la durée de vie du projet :

- Volumes de biogaz générés par le LES et le LET existants, ainsi que le LET projeté (agrandissement) (m³/an à 50 % de CH₄) ;
- Volumes de biogaz collectés et valorisés ou détruits par combustion ;
- Volumes de biogaz émis à la surface des zones d'enfouissement, sous forme de pertes fugitives.

Le bilan des volumes de biogaz générés par les matières enfouies et collectés pendant et à la suite du projet d'agrandissement du LET et résumé à la **Figure 5**, détaillé par année, est joint à l'**Annexe D**.

Selon une approche conservatrice, le scénario retenu dans le cadre de cette étude correspond à l'année pour laquelle les émissions diffuses (pertes fugitives) de l'agrandissement du LET sont les plus importantes. C'est le pire cas de figure en termes d'impact du projet sur la qualité de l'air au voisinage du site. Tel que le montrent les résultats présentés à l'**Annexe D**, Les émissions diffuses de biogaz de l'agrandissement du LET seront maximales à l'année 17.

Bilan des volumes de biogaz de l'agrandissement du LET (année 17)

Scénario 1 :

- Volume de biogaz généré : 30,8 Mm³ ;
- Taux de captage moyen annuel du biogaz : 88,5 % ;
- Volume de biogaz capté pour destruction ou valorisation : 30,8 Mm³ x 0,885 = 27,2 Mm³
- Volume des émissions diffuses de l'agrandissement du LET : 30,8 Mm³ x (1-0.885) = 3,53 Mm³

Scénario 2 :

- Volume de biogaz généré : 26,4 Mm³ ;
- Taux de captage moyen annuel du biogaz : 88,5 % ;
- Volume de biogaz capté pour destruction ou valorisation : 26,4 Mm³ x 0,885 = 23,4 Mm³
- Volume des émissions diffuses de l'agrandissement du LET : 26,4 Mm³ x (1-0.885) = 3,03 Mm³

Les calculs discutés dans cette section peuvent être consultés en détail à l'**Annexe D**, incluant chaque année d'opération, la période postfermeture ainsi que les volumes de biogaz associés au LES et au LET existants.

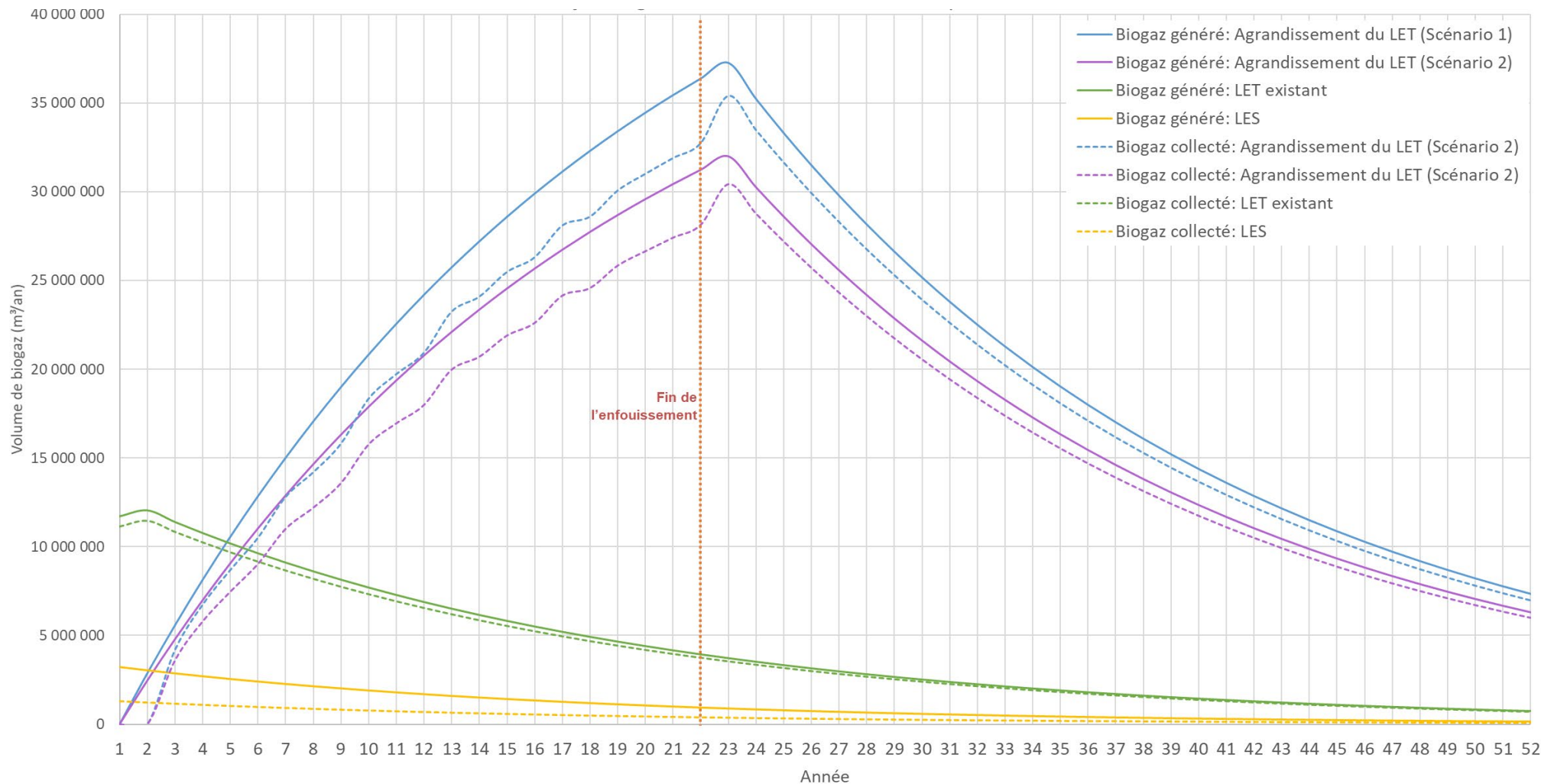


Figure 5 – Bilan des volumes de biogaz générées lors de la période du projet d'agrandissement du LET

4.0 ENFOUISSEMENT DE RÉSIDUS FINS DE CENTRES DE TRI DE CRD

La gestion des résidus fins de CRD soulève des enjeux, en raison de leur forte teneur en soufre (S) provenant du gypse présent en quantité significative dans les matériaux non triés qui transitent par les centres de tri de CRD. L'enfouissement de résidus fins de CRD avec les matières résiduelles dans un LET conventionnel peut entraîner la production de sulfure d'hydrogène (H₂S) et autres composés soufrés (soufres réduits totaux, tels que l'éthylmercaptan, le méthylmercaptan, le diméthylsulfure, etc.). Ces espèces chimiques sont malodorantes, occasionnent des nuisances olfactives à de très faibles concentrations, et peuvent être toxiques à de plus fortes concentrations. À l'heure actuelle, il n'existe aucun débouché pour valoriser les résidus fins de CRD.

Dans le cadre du projet, GFL propose une méthode alternative pour la gestion et la disposition des résidus fins de CRD, soit l'enfouissement dans des cellules distinctes dédiées à cette matière et séparées du reste des matières résiduelles qui seront reçues au LET.

Cette section présente une estimation des émissions atmosphériques, en particulier du H₂S, associées à la gestion des résidus fins de CRD telle que proposée pour le projet.

4.1 COMPOSITION DES RÉSIDUS FINS DE CRD

Les résidus fins de CRD contiennent une fraction importante de gypse. Selon une étude du 3RMCDQ et de Recyc-Québec (3RMCDQ, 2017), la fraction de gypse retrouvé dans les résidus fins de CRD serait de 21 %. Selon une étude de la Ville de Montréal (Ville de Montréal, 2009), cette proportion pourrait même atteindre 48,1 %. De façon conservatrice pour cette étude de dispersion atmosphérique des contaminants, Tetra Tech a retenu le taux le plus élevé, soit **48,1 % de gypse dans les résidus fins de CRD**.

Selon sa composition chimique (CaSO₄.2H₂O), le gypse contient 18,6 % de soufre S. La fraction de soufre (S) s'élève donc à 18,6 % x 48,1 % = **8,9 % de soufre S dans les résidus fins de CRD**.

Tableau 3 – Teneur en soufre dans les résidus fins de CRD

Paramètre	Unité	Référence [3RMCDQ, 2017]	Référence [Ville de Montréal, 2009]
Proportion de gypse dans les résidus fins de CRD	m/m	21,0 %	48,1 %
Soufre (S) dans le gypse CaSO ₄ . 2H ₂ O	m/m	18,6 %	18,6 %
Soufre (S) dans les résidus fins	m/m	3,9 %	8,9 %

Par ailleurs, Tetra Tech a pris connaissance d'un article scientifique, récemment publié dans le journal *Clean Waste Systems* par des chercheurs de l'Université Laval et du Centre de recherche industrielle du Québec (« CRIQ »), portant sur la caractérisation physique et chimique de résidus de CRD au Québec (Laadila et al., 2022). La teneur en soufre dans cette étude varie de 1,5 % à 10 % environ, selon les sites et les échantillons de résidus de CRD analysés. Ces valeurs sont du même ordre de grandeur que celles retenues par Tetra Tech présentées au **Tableau 3**, ce qui confirme les hypothèses posées.

4.2 GÉNÉRATION DE H₂S PAR L'ENFOUISSEMENT DES RÉSIDUS FINS DE CRD

GFL estime à **100 000 t/an** la quantité maximale de résidus fins de CRD que le site pourrait accueillir dans le cadre du Projet. Ceci correspond de façon conservatrice à une quantité de **8 947 t/an de soufre (S)** déposé dans le site. Le modèle LandGEM, développé par l'U.S. EPA pour simuler la génération de biogaz dans un lieu d'enfouissement, peut être utilisé pour quantifier la production annuelle de H₂S gazeux par la dégradation anaérobie du soufre. Les paramètres du modèle proviennent de Jambeck, J. et al. (2010), qui préconise les valeurs suivantes pour l'enfouissement de résidus fins de CRD séparément du reste des matières résiduelles (« *monofill* » en anglais dans le texte) :

- Constante de cinétique de dégradation $k = 0,34 \text{ an}^{-1}$
- Potentiel de génération de H₂S $S_0 = 3\,626 \text{ ft}^3\text{-H}_2\text{S/t-S}$ soit $102,7 \text{ m}^3\text{-H}_2\text{S/t-S}$

Les résultats du modèle LandGEM indiquent que l'enfouissement de 100 000 t/an de résidus fins de CRD occasionnerait la production d'environ 500 à 600 tonnes/an de H₂S, avec un **maximum annuel de 623 tonnes de H₂S** atteint après la dernière année d'exploitation du site. De façon conservatrice, ce taux est utilisé comme base pour un bilan de masse des émissions atmosphériques.

4.3 COENFOUISSEMENT DES RÉSIDUS FINS DE CRD AVEC CERTAINS MATÉRIAUX

Le taux d'émission de H₂S à la surface de cellules d'enfouissement de résidus fins de CRD est fortement influencé par les modalités d'opération, en particulier les matériaux qui sont coenfouis avec ces résidus fins. Selon plusieurs études (U.S. EPA 2014 ; Xu, Q. et al. 2010 ; Shea, Racheal 2011), l'utilisation de matériaux de recouvrement alternatifs et d'amendements de sols enfouis conjointement aux résidus riches en gypse permet **une réduction des émissions de H₂S de plusieurs ordres de grandeur** : cendres, béton concassé, compost, calcaire, etc.

Une étude a été réalisée au Québec en 2017, dans les laboratoires du CRIQ (Turgeon, N. et al., 2017). Cette étude visait à évaluer l'efficacité des cendres d'incinération d'ordures ménagères (« mâchefer » ou « cendres de grilles ») provenant de l'incinérateur de la Ville de Québec pour le contrôle du H₂S généré par l'enfouissement des fines de CRD.

Dans le cadre de cette étude, un flux contrôlé de gaz synthétique, contenant du H₂S avec une balance de diazote N₂, a été diffusé à travers plusieurs colonnes garnies avec des épaisseurs variées de mâchefer. Le flux de H₂S à la surface des garnitures a été suivi en continu, et un bilan des quantités de soufre (S) et de H₂S éliminées par le mâchefer a été réalisé. Il ressort que le mâchefer a une capacité d'élimination du H₂S supérieure à **83 g-H₂S/kg sec**, et pouvant atteindre **121 g-H₂S/kg sec**.

Ainsi, le coenfouissement de mâchefer d'incinération d'ordures ménagères représente une solution pour la neutralisation des émissions de H₂S, si les modes d'opération et les quantités de mâchefer enfouies sont adéquates.

En considérant une capacité d'élimination de 83 g-H₂S/kg sec, ce qui correspond à la limite basse de l'intervalle des valeurs mesurées par Turgeon, N. et al. (2017), alors une quantité théorique de 7 506 tonnes/an (sec) de mâchefer, ou **9 382 tonnes réelles/an de mâchefer**, est requise pour contrôler les émissions de H₂S des cellules dédiées à l'enfouissement des résidus fins de CRD pour l'année la plus défavorable (totalisant **623 t-H₂S/an**).

Tableau 4 – Élimination du H₂S par utilisation de mâchefer d'incinération

Paramètre	Unité	Valeur
Ratio d'élimination	g-H ₂ S/kg b.s.	83,0
	kg-H ₂ S/kg b.s.	0,083
Quantité de H ₂ S à éliminer	t	623
Quantité de mâchefer requise pour neutraliser les émissions de H ₂ S	t (sec)	7 506
	t (réel à 20 % d'humidité)	9 382

4.4 ESSAI PILOTE

En partenariat avec le CRIQ, GFL réalise actuellement un essai pilote en laboratoire visant à estimer les émissions de H₂S attribuables au co-enfouissement de résidus fins de CRD et de mâchefer utilisé comme matériel de recouvrement alternatif.

L'étude est toujours en cours à l'heure actuelle, mais les résultats préliminaires indiquent que le mâchefer permet un bon contrôle du H₂S. Dans les conditions de l'essai en laboratoire, **les émissions de H₂S et des composés soufrés à la surface des matériaux testés sont nulles** (0 g/s). Ceci semble donc étayer les conclusions des études consultées par Tetra Tech, en particulier Turgeon, N. et al. (2017).

4.5 ÉMISSIONS DE CONTAMINANTS ASSOCIÉES À L'ENFOUISSEMENT DE RÉSIDUS FINS DE CRD

Les opérations d'enfouissement de résidus fins de CRD seront optimisées de façon à minimiser les émissions atmosphériques de contaminants. Selon la littérature disponible et les essais menés jusqu'à maintenant, les émissions non contrôlées de H₂S à la surface de la zone d'enfouissement peuvent être très fortement neutralisées, au point d'être potentiellement et théoriquement nulles (0 g/m².s).

Toutefois et de façon conservatrice, les émissions potentielles de COV et composés soufrés (incluant le H₂S) dues à l'enfouissement des résidus fins de CRD, en présence de matériaux de recouvrement alternatifs ou d'amendements reconnus pour leur capacité à neutraliser les émissions de H₂S, sont considérées égales à celles produites par les matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI dans le cadre de cette étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants. Ceci revient à utiliser la liste de contaminants proposée par l'U.S. EPA (AP-42) et préconisée par le MELCC, telle que jointe à l'**Annexe A**. Un bilan massique des contaminants est fait en fonction du potentiel méthanogène des matières.

5.0 TAUX D'ÉMISSION DES CONTAMINANTS

5.1 COMPOSÉS SOUFRÉS ET COV

Les taux d'émission des contaminants pour l'année 17 sont déterminés à partir des calculs de génération et d'émission de biogaz. Le détail des calculs est présenté à l'Annexe E.

Il doit être précisé que le modèle a été paramétré en fonction d'un contaminant unitaire, dont la concentration théorique dans le biogaz a été fixée de façon arbitraire à 1 mg/m³. Les concentrations maximales dans l'air ambiant pour l'ensemble des contaminants d'intérêt ont été déterminées à partir des résultats obtenus pour le contaminant unitaire. Cette approche est valide même si plusieurs sources de contamination sont présentes sur le site. En effet, la proportion entre les contaminants émis à l'atmosphère est toujours la même quelle que soit la source et est proportionnelle aux concentrations du biogaz collecté dans l'agrandissement du LET.

À titre d'exemple, les taux d'émission de H₂S à la surface de l'agrandissement du LET sont calculés comme suit :

Scénario 1 :

Volume de biogaz généré par l'agrandissement du LET :	31,1 Mm ³ /an
Efficacité du soutirage du biogaz :	88,5 %
Émissions fugitives :	3,57 Mm ³ /an
Taux de H ₂ S :	32 ppm ou 44,6 mg/m ³
Superficie du chapeau de l'agrandissement du LET :	124 474 m ²
Taux d'émissions de H ₂ S :	44,6 mg/m ³ x 3,57 Mm ³ /an x 10 ⁶ m ³ /Mm ³ x 1/1000 g/mg / (3600x24x365) s/an = 5,05 x 10⁻³ g/s
Taux d'émission surfacique du H ₂ S :	5,05 x 10 ⁻³ g/s / 124 474 m ² = 4,06 x 10⁻⁸ g/m².s

Scénario 2 :

Volume de biogaz généré par l'agrandissement du LET :	26,7 m ³ /an
Efficacité du soutirage du biogaz :	88,5 %
Émissions fugitives :	3,07 Mm ³ /an
Taux de H ₂ S :	32 ppm ou 44,6 mg/m ³
Superficie du chapeau de l'agrandissement du LET :	124 474 m ²
Taux d'émissions de H ₂ S :	44,6 mg/m ³ x 3,07 Mm ³ /an x 10 ⁶ m ³ /Mm ³ x 1/1000 g/mg / (3600x24x365) s/an = 4,34 x 10⁻³ g/s
Taux d'émission surfacique du H ₂ S :	4,34 x 10 ⁻³ g/s / 124 474 m ² = 3,49 x 10⁻⁸ g/m².s

5.2 ÉMISSIONS PROVENANT DE LA COMBUSTION DU BIOGAZ

Les volumes de biogaz soutirés des différentes zones d'enfouissement (LES existant, LET existant et LET projeté (agrandissement)) seront acheminés aux équipements suivants :

- Torchère à flamme invisible ;
- Chaudière servant à produire de la chaleur de procédé pour le traitement du lixiviat (260 000 m³/an, selon données 2020) ;
- Diana Food (entreprise voisine du site), pour combler une partie de ses besoins énergétiques (390 000 m³/an, selon données 2020).

La torchère et la chaudière sont des équipements opérés par GFL sur le site du projet - les émissions associées ont donc été incluses à la présente étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants. L'usine de Diana Food est une installation distincte à qui GFL achemine une partie du biogaz selon une entente établie entre les deux parties - les émissions issues de la combustion du biogaz par les installations de Diana Food ont donc été exclues du modèle puisqu'elles surviennent à l'extérieur des limites du site du projet.

La combustion du biogaz à la torchère et à la chaudière entraîne des émissions de contaminants à l'échappement, soient :

- Une fraction imbrûlée des composés soufrés et COV présents dans le biogaz. Un taux de destruction de 99,5 % est considéré pour la torchère à flamme invisible, et de 98 % pour la chaudière, correspondant à l'efficacité typique de ces équipements selon le *Règlement sur le système de plafonnement et d'échange de droits d'émissions* (RSPEDE) ¹;
- Des émissions de dioxyde de soufre (SO₂) résultant de la combustion du H₂S présent dans le biogaz ;
- Des émissions de CO et de NO_x.

En ce qui concerne le facteur d'émission de SO₂ : le taux de H₂S considéré dans le biogaz est de 32 ppm ou 45 mg/m³, tel que discuté à la section 2.1. Le facteur d'émission de SO₂ est calculé par un bilan molaire sur le soufre (S), comme suit :

$$F.E. SO_2 [mg/m^3] = \text{Taux de H}_2\text{S du biogaz [mg/m}^3] \times 64 [g/mol-SO_2] / 34 [g/mol-H_2S] = \mathbf{83,9 mg/m^3}$$

Les émissions de CO et de NO_x sont établies en utilisant des facteurs d'émission publiés par l'U.S. EPA relativement à la combustion de gaz naturel². En l'absence de facteurs d'émission spécifiques au biogaz, ceux du gaz naturel sont jugés appropriés pour les besoins de l'étude, soient :

$$F.E. NO_x = 100 \text{ lb}/10^6 \text{ scf} = \mathbf{1,60 g/m^3}$$

$$F.E. CO = 84 \text{ lb}/10^6 \text{ scf} = \mathbf{1,35 g/m^3}$$

À titre d'exemple, les taux d'émission de H₂S à l'échappement des équipements de combustion pour l'année 17 sont présentés ci-dessous au **Tableau 5**.

Tableau 5 – Calcul des taux d'émission de SO₂ des équipements de combustion

Paramètre	Unité	Scénario 1		Scénario 2	
		Torchère	Chaudière	Torchère	Chaudière
Année	-	17			
[1] Débit de biogaz à l'alimentation	m ³ /an	32 355 624	260 000	28 478 744	260 000
[2] Efficacité de destruction		0,995	0,98	0,995	0,98
[3] Concentration de H ₂ S à l'alimentation	mg/m ³	44,567	44,567	44,567	44,567
[4] Flux massique de H ₂ S à l'alimentation	g/s	= [1]x[3]/ (1000x365x24x3600)			
		4,57 E-02	3,67 E-04	4,02 E-02	3,67 E-04
[5] Flux massique soufre S à l'alimentation	g/s	= [4]x32/34			
		4,30 E-02	3,46 E-04	3,79 E-02	3,46 E-04
[6] Taux d'émission de H₂S à l'échappement	g/s	= [4]x(1-[2])			
		2,29 E-04	7,35 E-06	2,01 E-04	7,35 E-06
[7] Taux d'émission de SO₂ à l'échappement	g/s	= [5]x[2]x(64/32)			
		8,56 E-02	6,78 E-04	7,58 E-02	6,78 E-04

Les calculs des taux d'émission des produits de combustion et des COV présents sous forme de traces à l'échappement des équipements de combustion sont présentés à l'**Annexe E**.

¹ Q-2, r. 46,1 - Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre. Protocole II, Partie II, Tableau 1 « Efficacité de destruction par défaut des dispositifs de destruction »

² US EPA. AP-42 Chapter 1, Section 1.4 "Natural Gas Combustion" <https://www3.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch01/final/c01s04.pdf>

5.3 COMPILATION TAUX D'ÉMISSION

Les taux d'émission, compilés pour les sources modélisées dans les Scénarios 1 et 2, sont présentés aux **Tableau 6** et **Tableau 7** respectivement.

Tableau 6 – Compilation des taux d'émission des contaminants – Scénario 1

Contaminant	CAS	Taux d'émission des contaminants – Scénario 1				
		LES	LET	Agrandissement du LET	Torchère	Chaudière
		g/s.m ²	g/s.m ²	g/s.m ²	g/s	g/s
1,1,1-Trichloroethane (methyl chloroform)	71-55-6	2.34E-10	1.44E-10	1.21E-09	6.80E-06	2.18E-07
1,1,2,2-Tetrachloroethane	79-34-5	1.35E-09	8.30E-10	6.93E-09	3.91E-05	1.26E-06
1,1-Dichloroethane (ethylidene dichloride)	75-34-3	1.49E-09	9.17E-10	7.66E-09	4.32E-05	1.39E-06
1,1-Dichloroéthène (vinilydène chloride)	75-35-4	1.12E-10	6.91E-11	5.77E-10	3.25E-06	1.05E-07
1-2 Dichloroethane (ethylene dichloride)	107-06-2	1.14E-10	7.01E-11	5.85E-10	3.30E-06	1.06E-07
1,2-Dichloropropane (propylene dichloride)	78-87-5	1.47E-10	9.06E-11	7.57E-10	4.26E-06	1.37E-07
2-Propanol	67-63-0	7.81E-10	4.82E-10	4.03E-09	2.27E-05	7.29E-07
Acétone	67-64-1	2.94E-09	1.81E-09	1.51E-08	8.54E-05	2.74E-06
Acrylonitrile	107-13-1	2.43E-09	1.50E-09	1.25E-08	7.04E-05	2.26E-06
Benzène	71-43-2	1.35E-09	8.35E-10	6.97E-09	3.93E-05	1.26E-06
Bromodichloromethane	75-27-4	3.70E-09	2.28E-09	1.91E-08	1.08E-04	3.46E-06
Carbon disulfide	75-15-0	8.07E-11	4.98E-11	4.16E-10	2.34E-06	7.54E-08
Carbon tetrachloride	56-23-5	8.83E-12	5.45E-12	4.55E-11	2.56E-07	8.24E-09
Carbonyl sulfide	463-58-1	5.28E-11	3.26E-11	2.72E-10	1.53E-06	4.93E-08
Chlorobenzene	108-90-7	3.93E-10	2.43E-10	2.03E-09	1.14E-05	3.67E-07
Chloroethane (ethyl chloride)	75-00-3	1.84E-09	1.14E-09	9.48E-09	5.34E-05	1.72E-06
Chloroforme	67-66-3	6.10E-11	3.76E-11	3.14E-10	1.77E-06	5.69E-08
Chlorométhane	74-87-3	4.41E-10	2.72E-10	2.27E-09	1.28E-05	4.12E-07
p-Dichlorobenzene	106-46-7	9.98E-10	6.15E-10	5.14E-09	2.90E-05	9.31E-07
Dichlorofluoromethane	75-43-4	1.95E-09	1.20E-09	1.00E-08	5.65E-05	1.82E-06
Dichloromethane (methylene chloride)	75-09-2	8.77E-09	5.41E-09	4.52E-08	2.55E-04	8.18E-06
Dimethyl sulfide	75-13-3	2.54E-09	1.57E-09	1.31E-08	7.37E-05	2.37E-06
Ethanol	64-17-5	7.65E-11	4.72E-11	3.94E-10	2.22E-06	7.14E-08
Ethyl mercaptan	75-08-1	8.89E-11	5.48E-11	4.58E-10	2.58E-06	8.29E-08
Ethylbenzene	100-41-4	3.73E-09	2.30E-09	1.92E-08	1.08E-04	3.48E-06
Ethylene dibromide	106-93-4	6.54E-12	4.03E-12	3.37E-11	1.90E-07	6.10E-09
Hexane	110-54-3	4.09E-09	2.52E-09	2.11E-08	1.19E-04	3.82E-06
Hydrogen sulfide	7783-06-04	7.87E-09	4.86E-09	4.06E-08	2.29E-04	7.35E-06
Mercury (total)	7439-97-6	1.77E-13	1.09E-13	9.10E-13	5.13E-09	1.65E-10
Methyl ethyl ketone	78-93-3	3.69E-09	2.28E-09	1.90E-08	1.07E-04	3.45E-06
Methyl isobutyl ketone	108-10-1	1.35E-09	8.34E-10	6.97E-09	3.93E-05	1.26E-06
Methyl mercaptan	74-93-1	4.76E-10	2.94E-10	2.45E-09	1.38E-05	4.44E-07
Pentane	109-66-0	2.32E-09	1.43E-09	1.20E-08	6.75E-05	2.17E-06
Perchloroethylene (tetrachloroethene)	127-18-4	2.43E-09	1.50E-09	1.25E-08	7.06E-05	2.27E-06
t-1,2-dichloroethene	156-60-5	1.99E-09	1.23E-09	1.02E-08	5.77E-05	1.86E-06
Toluène	108-88-3	1.96E-08	1.21E-08	1.01E-07	5.70E-04	1.83E-05
Trichloroethylene (Trichloroethene)	79-01-6	7.86E-10	4.85E-10	4.05E-09	2.28E-05	7.33E-07
Vinyl chloride	75-01-4	6.41E-10	3.95E-10	3.30E-09	1.86E-05	5.98E-07
Xylenes	1330-20-7	7.07E-09	4.36E-09	3.65E-08	2.05E-04	6.60E-06
Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0				1.39E+00	1.11E-02
Oxydes d'azote (NOX)	11104-93-1				1.64E+00	1.32E-02
Dioxyde de soufre (SO2)	7446-09-5				8.56E-02	6.78E-04

Tableau 7 – Compilation des taux d'émission des contaminants – Scénario 2

Contaminant	CAS	Taux d'émission des contaminants – Scénario 2				
		LES	LET	Agrandissement du LET	Torchère	Chaudière
		<i>g/s.m²</i>	<i>g/s.m²</i>	<i>g/s.m²</i>	<i>g/s</i>	<i>g/s</i>
1,1,1-Trichloroethane (methyl chloroform)	71-55-6	2.34E-10	1.44E-10	1.04E-09	5.98E-06	2.18E-07
1,1,2,2-Tetrachloroethane	79-34-5	1.35E-09	8.30E-10	5.96E-09	3.44E-05	1.26E-06
1,1-Dichloroethane (ethylidene dichloride)	75-34-3	1.49E-09	9.17E-10	6.58E-09	3.80E-05	1.39E-06
1,1-Dichloroéthène (vinylidène chloride)	75-35-4	1.12E-10	6.91E-11	4.96E-10	2.86E-06	1.05E-07
1-2 Dichloroethane (ethylene dichloride)	107-06-2	1.14E-10	7.01E-11	5.03E-10	2.90E-06	1.06E-07
1,2-Dichloropropane (propylene dichloride)	78-87-5	1.47E-10	9.06E-11	6.50E-10	3.75E-06	1.37E-07
2-Propanol	67-63-0	7.81E-10	4.82E-10	3.46E-09	2.00E-05	7.29E-07
Acétone	67-64-1	2.94E-09	1.81E-09	1.30E-08	7.51E-05	2.74E-06
Acrylonitrile	107-13-1	2.43E-09	1.50E-09	1.07E-08	6.20E-05	2.26E-06
Benzène	71-43-2	1.35E-09	8.35E-10	5.99E-09	3.46E-05	1.26E-06
Bromodichloromethane	75-27-4	3.70E-09	2.28E-09	1.64E-08	9.46E-05	3.46E-06
Carbon disulfide	75-15-0	8.07E-11	4.98E-11	3.58E-10	2.06E-06	7.54E-08
Carbon tetrachloride	56-23-5	8.83E-12	5.45E-12	3.91E-11	2.26E-07	8.24E-09
Carbonyl sulfide	463-58-1	5.28E-11	3.26E-11	2.34E-10	1.35E-06	4.93E-08
Chlorobenzene	108-90-7	3.93E-10	2.43E-10	1.74E-09	1.01E-05	3.67E-07
Chloroethane (ethyl chloride)	75-00-3	1.84E-09	1.14E-09	8.15E-09	4.70E-05	1.72E-06
Chloroforme	67-66-3	6.10E-11	3.76E-11	2.70E-10	1.56E-06	5.69E-08
Chlorométhane	74-87-3	4.41E-10	2.72E-10	1.95E-09	1.13E-05	4.12E-07
p-Dichlorobenzene	106-46-7	9.98E-10	6.15E-10	4.42E-09	2.55E-05	9.31E-07
Dichlorofluoromethane	75-43-4	1.95E-09	1.20E-09	8.62E-09	4.98E-05	1.82E-06
Dichloromethane (methylene chloride)	75-09-2	8.77E-09	5.41E-09	3.88E-08	2.24E-04	8.18E-06
Dimethyl sulfide	75-13-3	2.54E-09	1.57E-09	1.12E-08	6.49E-05	2.37E-06
Ethanol	64-17-5	7.65E-11	4.72E-11	3.39E-10	1.96E-06	7.14E-08
Ethyl mercaptan	75-08-1	8.89E-11	5.48E-11	3.94E-10	2.27E-06	8.29E-08
Ethylbenzene	100-41-4	3.73E-09	2.30E-09	1.65E-08	9.52E-05	3.48E-06
Ethylene dibromide	106-93-4	6.54E-12	4.03E-12	2.89E-11	1.67E-07	6.10E-09
Hexane	110-54-3	4.09E-09	2.52E-09	1.81E-08	1.04E-04	3.82E-06
Hydrogen sulfide	7783-06-04	7.87E-09	4.86E-09	3.49E-08	2.01E-04	7.35E-06
Mercury (total)	7439-97-6	1.77E-13	1.09E-13	7.82E-13	4.52E-09	1.65E-10
Methyl ethyl ketone	78-93-3	3.69E-09	2.28E-09	1.63E-08	9.43E-05	3.45E-06
Methyl isobutyl ketone	108-10-1	1.35E-09	8.34E-10	5.99E-09	3.46E-05	1.26E-06
Methyl mercaptan	74-93-1	4.76E-10	2.94E-10	2.11E-09	1.22E-05	4.44E-07
Pentane	109-66-0	2.32E-09	1.43E-09	1.03E-08	5.94E-05	2.17E-06
Perchloroethylene (tetrachloroethene)	127-18-4	2.43E-09	1.50E-09	1.08E-08	6.21E-05	2.27E-06
t-1,2-dichloroethene	156-60-5	1.99E-09	1.23E-09	8.80E-09	5.08E-05	1.86E-06
Toluène	108-88-3	1.96E-08	1.21E-08	8.69E-08	5.02E-04	1.83E-05
Trichloroethylene (Trichloroethene)	79-01-6	7.86E-10	4.85E-10	3.48E-09	2.01E-05	7.33E-07
Vinyl chloride	75-01-4	6.41E-10	3.95E-10	2.84E-09	1.64E-05	5.98E-07
Xylenes	1330-20-7	7.07E-09	4.36E-09	3.13E-08	1.81E-04	6.60E-06
Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0				1.22E+00	1.11E-02
Oxydes d'azote (NOX)	11104-93-1				1.44E+00	1.32E-02
Dioxyde de soufre (SO2)	7446-09-5				7.58E-02	6.78E-04

6.0 SOURCES D'ÉMISSION DES CONTAMINANTS

6.1 ZONES D'ENFOUISSEMENT (SOURCES SURFACIQUES)

Dans le contexte d'une étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants, le MELCC préconise que les émissions diffuses d'une zone d'enfouissement soient associées à une source surfacique correspondant au chapeau de ladite zone d'enfouissement. L'élévation de la source surfacique doit correspondre à l'élévation réelle du chapeau de la zone d'enfouissement. Cette approche a été suivie dans le cadre de la présente étude. Le **Tableau 8** présente les paramètres du LES existant, du LET existant et du LET projeté (agrandissement) tels que configurés dans le modèle.

Tableau 8 – Paramètres des sources surfaciques associées aux zones d'enfouissement

Paramètres	LES existant	LET existant	LET projeté (agrandissement)
Type de source	Surfacique		
Superficie (m ²)	136 593	75 721	124 474
Élévation (m)	23	25	22
Hauteur de rejet (m)	10	10	10
Émissions diffuses de biogaz – Année 17 (m ³ /an)	761 063	260 267	Scénario 1 : 3 573 775 Scénario 2 : 3 070 925

6.2 BASSINS DE LIXIVIATS (SOURCES SURFACIQUES)

Les eaux de lixiviation générées par le LES s'accumulent par gravité dans un bassin d'accumulation situé au pied du LES, à l'ouest de celui-ci. Les eaux de lixiviation générées par le LET existant sont dirigées vers un second bassin d'accumulation situé en tête de la filière de traitement du LET de Champlain. À titre informatif, les eaux de lixiviation du LET projeté (agrandissement) seront également dirigées vers ce bassin d'accumulation. Les bassins d'accumulation du lixiviat non-traité sont susceptibles d'émettre certaines quantités de H₂S, en raison des conditions anaérobies qui peuvent s'y développer.

Tetra Tech a connaissance d'une étude de caractérisation des émissions de H₂S à la surface de bassins d'accumulation du LET de Saint-Étienne-des-Grès (*demande de CA de la Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie, septembre 2016*). Sur la base de cette étude, un taux d'émission de H₂S de 3,47 x 10⁻⁹ g/m².s a été appliqué à la surface des bassins de lixiviats du LES et du LET existants dans le modèle.

Le **Tableau 9** présente les paramètres de la source surfacique associée aux bassins.

Tableau 9 – Paramètres des sources surfaciques associées aux bassins de lixiviats

Paramètre	Bassin du LES	Bassin du LET
Type de source	Surfacique	Surfacique
Superficie (m ²)	6 480	5 215
Élévation (m)	21	21
Hauteur de rejet (m)	0	0
Taux d'émission surfacique de H ₂ S (g/m ² .s)	3,47 x 10 ⁻⁹	3,47 x 10 ⁻⁹

6.3 ÉMISSIONS PROVENANT DE LA COMBUSTION DU BIOGAZ (SOURCES PONCTUELLES)

Les caractéristiques de la torchère à flamme invisible et de la chaudière sont colligées au **Tableau 10**.

Tableau 10 – Paramètres des sources ponctuelles associées aux équipements de combustion du biogaz

Paramètre	Torchère	Chaudière
Type de source	Ponctuelle	Ponctuelle
Élévation (m)	21	21
Hauteur de rejet effective (m)	6	6
Température à l'échappement (°C)	800	250
Diamètre intérieur (m)	1,2	0,1
Vitesse de sortie (m/s)	26,8	21,5
Débit de sortie (m ³ /s)	30,4	0,17

7.0 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION

Les résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique permettent d'évaluer les concentrations maximales des contaminants suivis dans l'air ambiant pour les périodes de 4 minutes, 1h, 24h ainsi que les concentrations moyennes annuelles. Les taux d'émission considérés sont ceux calculés pour l'année 17, soit l'année pour laquelle les émissions diffuses (non contrôlées) de biogaz à la surface de l'agrandissement du LET sont maximales. Ce choix est conservateur, et représente le pire cas de figure.

Par ailleurs, afin de déterminer les concentrations maximales ambiantes pour un grand nombre de COV présents dans le biogaz, le modèle a été exécuté pour un contaminant unitaire avec une concentration théorique fixée de façon arbitraire à 1 mg/m³. La concentration dans l'air ambiant des COV suivis a été calculée à partir des résultats obtenus pour le contaminant unitaire, au prorata des concentrations de chaque contaminant dans les biogaz exprimés en mg/m³.

Les résultats de la dispersion du sulfure d'hydrogène (H₂S) et d'un contaminant unitaire théorique sont disponibles sous forme de cartes d'isolignes de concentrations présentées à l'**Annexe G**. Les 50 concentrations les plus élevées sur 4 minutes, 1h, 24h et 1 an, ainsi que les concentrations maximales observées aux récepteurs sensibles, sont colligées dans les tableaux de l'**Annexe F**.

Enfin, Tetra Tech précise que le sulfure d'hydrogène, le diméthylsulfure (DMS), l'éthanethiol et le méthanethiol sont considérés comme additifs pour la période de 1 an. La somme des concentrations annuelles modélisées pour ces quatre contaminants doit être comparée au critère applicable de 2 µg/m³ selon les *Normes et critères* du MELCC. L'élément « Soufres réduits totaux (SRT) additifs » présent dans les tableaux de l'**Annexe F** correspond à la sommation des concentrations annuelles modélisées pour ces quatre contaminants.

L'ensemble des concentrations maximales sur 4 minutes, 1h, 24h et 1 an respecte les normes du RAA et les critères de qualité de l'air du MELCC. Il y a donc aucun dépassement de norme au-delà de la limite de propriété et aucun dépassement de valeur limite n'a été observé à l'endroit des récepteurs sensibles voisins du site.

Les résultats obtenus pour tous les paramètres sont inférieurs à 50 % des valeurs limites applicables. Le paramètre qui présente le résultat le plus élevé est le suivant :

- H₂S sur 4 minutes :
 - **Scénario 1 : 2,75 µg/m³** vs. norme 6 µg/m³ (46 % de la norme);
 - **Scénario 2 : 2,37 µg/m³** vs. norme 6 µg/m³ (39 % de la norme).

Les concentrations maximales observées à l'endroit des récepteurs sensibles sont significativement inférieures aux valeurs limites. En ce qui concerne le H₂S, la concentration maximale sur 4 minutes atteinte à un récepteur sensible est **1,15 µg/m³** (19 % de la norme), à l'endroit du récepteur sensible RES6 situé au nord du site du projet.

8.0 CONCLUSION

Énercycle et GFL souhaitent procéder à l'agrandissement du LET de Champlain afin d'assurer la continuité des opérations. Le projet d'agrandissement du LET de Champlain prévoit la construction de nouvelles cellules d'enfouissement qui seront opérées pendant une période de 21 ans, soit entre les années 2024 et 2044. Pendant cette période, GFL prévoit recevoir 250 000 tonnes par année de matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et institutionnel, commercial et industriel (ICI), ainsi que des résidus fins provenant de centres de tri de matériaux de construction, rénovation et démolition (CRD) dans des cellules dédiées à l'enfouissement de cette matière. La répartition attendue pour ces deux (2) matières est jusqu'à 100 000 tonnes par année de résidus fins de CRD, et la différence pour les matières résiduelles issues des secteurs résidentiel et ICI. La capacité totale d'enfouissement du projet est évaluée à environ 5 750 000 mètres cubes.

La modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants a permis d'évaluer la qualité de l'air ambiant au voisinage du site du LET de Champlain à la suite de la réalisation du projet d'agrandissement du LET, et ce, pour l'année 17 qui est la plus défavorable en termes de qualité de l'air.

Les résultats de la modélisation indiquent que l'ensemble des normes et critères de concentration de contaminants dans l'air ambiant sont respectés. **Aucun dépassement de la valeur limite n'est observable pour l'ensemble des COV ou composés soufrés modélisés à la limite de propriété, et aucun récepteur sensible retrouvé au pourtour du site n'est impacté par ces contaminants.**

Le projet d'agrandissement du LET de Champlain ne soulève donc pas d'enjeux au niveau de la qualité de l'air.

BIBLIOGRAPHIE

- Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 7 juillet 2021. *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement – Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique situé sur le territoire de la municipalité de Champlain par la Régie de gestion des matières résiduelles de la Mauricie (Dossier 3211-23-094)*
- Gouvernement du Québec. À jour au 1^{er} novembre 2021. Q-2, r. 4.1 - *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*
- Gouvernement du Québec. À jour au 1^{er} novembre 2021. Q-2, r. 15 - *Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère*
- Gouvernement du Québec. 2018. *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère*, version 6 ;
- Gouvernement du Québec. *Composition du biogaz à prendre en compte pour l'évaluation des impacts des LET* ;
- Groupement international d'experts sur le climat (GIEC). 2019. *Révision 2019 des Lignes directrices 2006 pour les inventaires nationaux d'émissions de gaz à effet de serre – Volume 4 « Agriculture, foresterie et autres affectations des terres », Chapitre 4 « Terres forestières »*
- Groupement international d'experts sur le climat (GIEC). 2020. *Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux*
- U.S. EPA. 2014. [Best Management Practices to Prevent and Control Hydrogen Sulfide and Reduced Sulfur Compound Emissions at Landfills That Dispose of Gypsum Drywall](#)
- Ville de Montréal. 2009. [Traitement mécano-biologique des ordures ménagères : projet pilote laboratoire. Dossier CRIQ no. 640-PE38910 \(R1\) Rapport final](#)
- 3RMCDQ & Recyc-Québec. 2017. [Évaluation des alternatives de valorisation des résidus de criblage fins issus des centres de tri des débris de construction, de rénovation et de démolition](#)
- Environmental Research & Education Foundation. 2019. [Analysis of Waste Streams Entering MSW Landfills – Estimating DOC Values & the Impact of Non-MSW Materials](#)
- Jambeck, J. et al. 2010. [Modeling of Hydrogen Sulfide Generation from Landfills Beneficially Utilizing Processed Construction and Demolition Materials – Final Report](#)
- Laadila et al. 2022. [Physical and chemical characterization of construction, renovation and demolition waste in the Quebec province](#)
- Shea, Racheal. 2011. [Inhibition of Hydrogen Sulfide Production Potential in Construction and Demolition Fines Using Amended Waste Material](#)
- Turgeon, N. et al. 2017. [Utilisation de mâchefer d'incinération de déchets solides municipaux pour l'élimination du sulfure d'hydrogène. Un exemple d'écologie industrielle](#)

ANNEXE A – COMPOSITION DU BIOGAZ

Composition du biogaz à prendre en compte pour l'évaluation des impacts des LET

* Le respect des normes et des critères dont la période est de 24 heures et moins doit être vérifié en utilisant le taux d'émission annuel maximal de biogaz.

* Le respect des normes et des critères dont la période est de 1 an doit être vérifié en utilisant la moyenne des 25 taux d'émissions de biogaz annuels maximaux.

* Les seuils de référence sont disponibles dans le document Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère sur le site Internet du MDDELCC.

* La proportion d'hydrogène sulfide doit être adaptée pour tenir compte de la présence de résidus de construction, rénovation et démolition contenant du gypse, le cas échéant.

* La modélisation sera réalisée sur la base d'un contaminant fictif ayant une concentration de 1 mg/m³ dans le biogaz. Les concentrations des contaminants seront établies en fonction de la proportion réelle.

CAS	Nom	Biogaz ppmv	Biogaz mg/m ³
71-55-6	1,1,1-Trichloroethane (methyl chloroform)	0.243	1.325
79-34-5	1,1,2,2-Tetrachloroethane	1.11	7.614
75-34-3	1,1-Dichloroethane (ethylidene dichloride)	2.08	8.413
75-35-4	1,1-Dichloroéthène (vinylidène chloride)	0.16	0.634
107-06-2	1-2 Dichloroethane (ethylene dichloride)	0.159	0.643
78-87-5	1,2-Dichloropropane (propylene dichloride)	0.18	0.831
67-63-0	2-Propanol	1.8	4.422
67-64-1	Acétone	7.01	16.638
107-13-1	Acrylonitrile	6.33	13.726
71-43-2	Benzène	2.4	7.661
75-27-4	Bromodichloromethane	3.13	20.956
75-15-0	Carbon disulfide	0.147	0.457
56-23-5	Carbon tetrachloride	0.00798	0.050
463-58-1	Carbonyl sulfide	0.122	0.299
108-90-7	Chlorobenzene	0.484	2.226
75-00-3	Chloroethane (ethyl chloride)	3.95	10.415
67-66-3	Chloroforme	0.0708	0.345
74-87-3	Chlorométhane	1.21	2.497
106-46-7	p-Dichlorobenzene	0.94	5.647
75-43-4	Dichlorofluoromethane	2.62	11.020
75-09-2	Dichloromethane (methylene chloride)	14.3	49.638
75-18-3	Dimethyl sulfide	5.66	14.371
64-17-5	Ethanol	0.23	0.433
75-08-1	Ethyl mercaptan	0.198	0.503
100-41-4	Ethylbenzene	4.86	21.084
106-93-4	Ethylene dibromide	0.0048	0.037
110-54-3	Hexane	6.57	23.139
7783-06-4	Hydrogen sulfide	32	44.567
7439-97-6	Mercury (total)	0.000122	0.001
78-93-3	Methyl ethyl ketone	7.09	20.893
108-10-1	Methyl isobutyl ketone	1.87	7.654
74-93-1	Methyl mercaptan	1.37	2.694
109-66-0	Pentane	4.46	13.150
127-18-4	Perchloroethylene (tetrachloroethene)	2.03	13.757
156-60-5	t-1,2-dichloroethene	2.84	11.251
108-88-3	Toluène	39.3	111.080
79-01-6	Trichloroethylene (Trichloroethene)	0.828	4.446
75-01-4	Vinyl chloride	1.42	3.627
1330-20-7	Xylenes	9.23	40.043

ANNEXE B – CONTAMINANTS MODÉLISÉS ET VALEURS LIMITES

Contaminants modélisés et normes et critères applicables

Contaminant	CAS	Valeur limite (µg/m³)						Concentration initiale (µg/m³)					
		4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0			34000	12000					2650	1750		
Dioxyde d'azote (NO ₂)	10102-44-0			414		207				150		100	
Dioxyde de soufre (SO ₂)	7446-09-05	1050				288	52	150				50	20
Soufres réduits totaux (SRT) <u>additifs</u>							2						0
Hydrogen sulfide	7783-06-4	6					2	0					0
Dimethyl sulfide	75-13-3	8						0					
Ethyl mercaptan	75-08-1	0.1						0					
Methyl mercaptan	74-93-1	0.7						0					
1,1,1-Trichloroethane (methyl chloroform)	71-55-6			7200						0			
1,1,2,2-Tetrachloroethane	79-34-5						0.05						0.03
1,1-Dichloroethane (ethylidene dichloride)	75-34-3			4050			1.2			0			0
1,1-Dichloroéthène (vinylidène chloride)	75-35-4						0.5						0.04
1-2 Dichloroethane (ethylene dichloride)	107-06-2						0.11						0.07
1,2-Dichloropropane (propylene dichloride)	78-87-5						4						0
2-Propanol	67-63-0	7800						0					
Acétone	67-64-1	8600					380	170					4
Acrylonitrile	107-13-1						12						0
Benzène	71-43-2					10						3	
Bromodichloromethane	75-27-4						0.08						0.03
Carbon disulfide	75-15-0	25						0					
Carbon tetrachloride	56-23-5						1						0.7
Carbonyl sulfide	463-58-1	135					2.6	0					0
Chlorobenzene	108-90-7						8.5						0.3
Chloroethane (ethyl chloride)	75-00-3	10900					500	0					0
Chloroforme	67-66-3						0.24						0.2
Chlorométhane	74-87-3						4.5						1.1
p-Dichlorobenzene	106-46-7	730					160	0					0
Dichlorofluoromethane	75-43-4						100						0
Dichloromethane (methylene chloride)	75-09-2			14000			3.6			6			1
Ethanol	64-17-5	340						0					
Ethylbenzene	100-41-4	740					200	140					3
Ethylene dibromide	106-93-4						0.022						0.02
Hexane	110-54-3	5300					140	140					3
Mercury (total)	7439-97-6						0.005						0.002
Methyl ethyl ketone	78-93-3	740						1.5					
Methyl isobutyl ketone	108-10-1	400						0					
Pentane	109-66-0	4120					240	190					9
Perchloroethylene (tetrachloroethene)	127-18-4						2						1
t-1,2-dichloroethene	156-60-5	336					2	0					0
Toluène	108-88-3	600						260					
Trichloroethylene (Trichloroethene)	79-01-6						0.4						0.3
Vinyl chloride	75-01-4						0.05						0.03
Xylenes	1330-20-7	350					20	150					8

ANNEXE C – TAUX D'ENFOUISSEMENT DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

**Taux d'enfouissement de matières résiduelles
Agrandissement du LET de Champlain**

Année	Scénario 1		Scénario 2	
	Matières résiduelles municipales	Résidus fins de CRD	Matières résiduelles municipales	Résidus fins de CRD
	<i>t/an</i>	<i>t/an</i>	<i>t/an</i>	<i>t/an</i>
1	250 000	0	150 000	100 000
2	250 000	0	150 000	100 000
3	250 000	0	150 000	100 000
4	250 000	0	150 000	100 000
5	250 000	0	150 000	100 000
6	250 000	0	150 000	100 000
7	250 000	0	150 000	100 000
8	250 000	0	150 000	100 000
9	250 000	0	150 000	100 000
10	250 000	0	150 000	100 000
11	250 000	0	150 000	100 000
12	250 000	0	150 000	100 000
13	250 000	0	150 000	100 000
14	250 000	0	150 000	100 000
15	250 000	0	150 000	100 000
16	250 000	0	150 000	100 000
17	250 000	0	150 000	100 000
18	250 000	0	150 000	100 000
19	250 000	0	150 000	100 000
20	250 000	0	150 000	100 000
21	250 000	0	150 000	100 000

**Taux d'enfouissement de matières résiduelles
Sites existants (LES et LET)**

Année	Lieu d'enfouissement sanitaire (LES)	Lieu d'enfouissement technique (LET)
	<i>t/an</i>	<i>t/an</i>
1982	38 367	
1983	38 367	
1984	23 728	
1985	26 727	
1986	27 668	
1987	37 075	
1988	43 419	
1989	36 706	
1990	39 976	
1991	38 367	
1992	38 367	
1993	38 367	
1994	38 367	
1995	38 367	
1996	38 367	
1997	38 367	
1998	38 367	
1999	38 367	
2000	37 303	
2001	42 440	
2002	36 284	
2003	42 223	
2004	34 689	
2005	35 493	
2006	24 210	
2007	64 536	
2008	78 393	
2009	82 283	
2010		83 559
2011		75 083
2012		50 803
2013		20 243
2014		19 568
2015		28 681
2016		99 896
2017		99 910
2018		100 000
2019		135 102
2020		149 999
2021		150 000
2022		150 000
2023		150 000
2024		85 000

Note : Tonnage estimé

ANNEXE D – CALCULS DE GÉNÉRATION DU BIOGAZ

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Champlain
Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET
Scénario 1 : Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles

Paramètres

Paramètre	Valeur	Unité	Commentaire
Taux de méthane	50%	v/v	Hypothèse
Taux de captage surfaces fermées	95%	v/v	Géomembrane, puits verticaux et horiz.
Taux de captage surfaces ouvertes	75%	v/v	Puits horizontaux

Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET

Scénario 1 - Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles municipales

Année	Tonnage enfouissement des matières résiduelles municipales	Efficacité de captage des biogaz	Biogaz généré	Biogaz collecté	Biogaz diffusé (pertes fugitives)
	t/an		Les débits indiqués correspondent au biogaz à 50% CH ₄		
		-	m ³ /an	m ³ /an	m ³ /an
1	250 000	0%	0	0	0
2	250 000	75%	2 864 478	2 148 358	716 119
3	250 000	83%	5 572 954	4 613 546	959 408
4	250 000	82%	8 133 924	6 693 820	1 440 103
5	250 000	82%	10 555 421	8 631 798	1 923 623
6	250 000	85%	12 845 042	10 958 046	1 886 996
7	250 000	83%	15 009 968	12 491 084	2 518 884
8	250 000	83%	17 056 990	14 194 587	2 862 403
9	250 000	88%	18 992 529	16 725 517	2 267 012
10	250 000	87%	20 822 658	18 204 823	2 617 835
11	250 000	87%	22 553 116	19 511 264	3 041 851
12	250 000	90%	24 189 331	21 842 534	2 346 797
13	250 000	89%	25 736 437	22 788 242	2 948 195
14	250 000	89%	27 199 287	24 238 327	2 960 959
15	250 000	88%	28 582 468	25 148 206	3 434 261
16	250 000	90%	29 890 320	26 972 807	2 917 513
17	250 000	89%	31 126 945	27 553 170	3 573 775
18	250 000	90%	32 296 223	29 061 183	3 235 040
19	250 000	90%	33 401 820	30 056 036	3 345 785
20	250 000	90%	34 447 206	30 996 708	3 450 499
21	250 000	90%	35 435 660	31 886 150	3 549 510
22		95%	36 370 281	34 551 767	1 818 514
23		95%	34 389 524	32 670 048	1 719 476
24		95%	32 516 641	30 890 809	1 625 832
25		95%	30 745 756	29 208 469	1 537 288
26		95%	29 071 316	27 617 750	1 453 566
27		95%	27 488 067	26 113 664	1 374 403
28		95%	25 991 043	24 691 491	1 299 552
29		95%	24 575 548	23 346 771	1 228 777
30		95%	23 237 143	22 075 286	1 161 857
31		95%	21 971 628	20 873 047	1 098 581
32		95%	20 775 034	19 736 282	1 038 752
33		95%	19 643 608	18 661 427	982 180
34		95%	18 573 800	17 645 110	928 690
35		95%	17 562 255	16 684 142	878 113
36		95%	16 605 799	15 775 509	830 290
37		95%	15 701 433	14 916 361	785 072
38		95%	14 846 319	14 104 003	742 316
39		95%	14 037 776	13 335 887	701 889
40		95%	13 273 267	12 609 603	663 663
41		95%	12 550 393	11 922 873	627 520
42		95%	11 866 888	11 273 543	593 344
43		95%	11 220 607	10 659 576	561 030
44		95%	10 609 523	10 079 047	530 476
45		95%	10 031 719	9 530 133	501 586
46		95%	9 485 383	9 011 114	474 269
47		95%	8 968 801	8 520 361	448 440
48		95%	8 480 352	8 056 335	424 018
49		95%	8 018 505	7 617 580	400 925
50		95%	7 581 810	7 202 720	379 091
51		95%	7 168 898	6 810 453	358 445
52		95%	6 778 474	6 439 550	338 924

Fin des opérations
d'enfouissement

Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Champlain
Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET
Scénario 2 : Enfouissement de 150 000 t/an de MR et 100 000 t/an de fines de CRD

Paramètres

Paramètre	Valeur	Unité	Commentaire
Taux de méthane	50%	v/v	Hypothèse
Taux de captage surfaces fermées	95%	v/v	Géomembrane, puits verticaux et horiz.
Taux de captage surfaces ouvertes	75%	v/v	Puits horizontaux

Bilan des volumes de biogaz - Agrandissement du LET

Scénario 2 - Enfouissement de 150 000 t/an de MR municipales et 100 000 t/an de fines de CRD

Année	Tonnage enfoui		Efficacité de captage des biogaz	Biogaz généré	Biogaz collecté	Biogaz diffusé (pertes fugitives)
	Matières résiduelles municipales	Résidus fins de CRD				
	t/an	t/an				
			-	<i>Les débits indiqués correspondent au biogaz à 50% CH₄</i>		
			-	m ³ /an	m ³ /an	m ³ /an
1	150 000	100 000	0%	0	0	0
2	150 000	100 000	75%	2 461 430	1 846 073	615 358
3	150 000	100 000	83%	4 788 809	3 964 395	824 414
4	150 000	100 000	82%	6 989 437	5 751 964	1 237 473
5	150 000	100 000	82%	9 070 216	7 417 257	1 652 959
6	150 000	100 000	85%	11 037 675	9 416 190	1 621 485
7	150 000	100 000	83%	12 897 984	10 733 520	2 164 463
8	150 000	100 000	83%	14 656 979	12 197 331	2 459 647
9	150 000	100 000	88%	16 320 177	14 372 146	1 948 032
10	150 000	100 000	87%	17 892 797	15 643 306	2 249 491
11	150 000	100 000	87%	19 379 770	16 765 923	2 613 846
12	150 000	100 000	90%	20 785 761	18 769 171	2 016 590
13	150 000	100 000	89%	22 115 181	19 581 813	2 533 368
14	150 000	100 000	89%	23 372 199	20 827 863	2 544 336
15	150 000	100 000	88%	24 560 759	21 609 717	2 951 042
16	150 000	100 000	90%	25 684 590	23 177 587	2 507 003
17	150 000	100 000	89%	26 747 215	23 676 289	3 070 925
18	150 000	100 000	90%	27 751 969	24 972 117	2 779 852
19	150 000	100 000	90%	28 702 003	25 826 988	2 875 015
20	150 000	100 000	90%	29 600 297	26 635 302	2 964 995
21	150 000	100 000	90%	30 449 670	27 399 595	3 050 075
22			95%	31 252 785	29 690 146	1 562 639
23			95%	29 550 731	28 073 195	1 477 537
24			95%	27 941 373	26 544 304	1 397 069
25			95%	26 419 661	25 098 678	1 320 983
26			95%	24 980 824	23 731 783	1 249 041
27			95%	23 620 347	22 439 329	1 181 017
28			95%	22 333 962	21 217 264	1 116 698
29			95%	21 117 635	20 061 753	1 055 882
30			95%	19 967 551	18 969 173	998 378
31			95%	18 880 101	17 936 095	944 005
32			95%	17 851 874	16 959 280	892 594
33			95%	16 879 645	16 035 663	843 982
34			95%	15 960 365	15 162 347	798 018
35			95%	15 091 150	14 336 593	754 558
36			95%	14 269 273	13 555 809	713 464
37			95%	13 492 156	12 817 548	674 608
38			95%	12 757 362	12 119 494	637 868
39			95%	12 062 585	11 459 455	603 129
40			95%	11 405 646	10 835 364	570 282
41			95%	10 784 485	10 245 260	539 224
42			95%	10 197 152	9 687 295	509 858
43			95%	9 641 806	9 159 716	482 090
44			95%	9 116 705	8 660 870	455 835
45			95%	8 620 202	8 189 192	431 010
46			95%	8 150 738	7 743 201	407 537
47			95%	7 706 842	7 321 500	385 342
48			95%	7 287 121	6 922 765	364 356
49			95%	6 890 258	6 545 745	344 513
50			95%	6 515 008	6 189 258	325 750
51			95%	6 160 195	5 852 186	308 010
52			95%	5 824 706	5 533 470	291 235

Fin des opérations d'enfouissement

**Étude d'impacts sur l'environnement du projet d'agrandissement du LET de Champlain
Bilan des volumes de biogaz - Sites existants (LES et LET)**

Paramètres

Paramètre	Valeur	Unité	Commentaire
Taux de méthane	50%	v/v	Hypothèse
Taux de captage (LES)	40%	v/v	Selon données 2015
Taux de captage (LET existant)	95%	v/v	Géomembrane, puits verticaux

Bilan des volumes de biogaz - Sites existants (LES et LET)

Année	Enfouissement		Biogaz généré (50% de méthane)		Biogaz collecté (50% de méthane)		Biogaz diffusé (50% de méthane) - Pertes fuitives	
	Ancien LES	LET existant	Ancien LES	LET existant	Ancien LES	LET existant	Ancien LES	LET existant
	t/an	t/an	m ³ /an	m ³ /an	m ³ /an	m ³ /an	m ³ /an	m ³ /an
1982	38 367		0					
1983	38 367		447 459					
1984	23 728		870 127					
1985	26 727		1 098 647					
1986	27 668		1 349 482					
1987	37 075		1 597 393					
1988	43 419		1 941 279					
1989	36 706		2 340 100					
1990	39 976		2 638 532					
1991	38 367		2 951 535					
1992	38 367		3 227 848					
1993	38 367		3 488 069					
1994	38 367		3 733 135					
1995	38 367		3 963 928					
1996	38 367		4 181 278					
1997	38 367		4 385 968					
1998	38 367		4 578 735					
1999	38 367		4 760 272					
2000	37 303		4 931 234					
2001	42 440		5 080 014					
2002	36 284		5 279 121					
2003	42 223		5 395 960					
2004	34 689		5 574 186					
2005	35 493		5 655 529					
2006	24 210		5 741 322					
2007	64 536		5 692 477					
2008	78 393		6 109 535					
2009	82 283		6 659 912					
2010		83 559	7 225 791	0				
2011		75 083	6 818 473	957 412				
2012		50 803	6 434 127	1 765 562				
2013		20 243	6 071 456	2 251 501				
2014		19 568	5 729 238	2 360 830				
2015		28 681	5 406 318	2 456 470				
2016		99 896	5 101 608	2 651 313				
2017		99 910	4 814 081	3 651 517				
2018		100 000	4 542 767	4 597 408				
2019		135 102	4 286 751	5 492 820				
2020		149 999	4 045 170	6 741 663				
2021		150 000	3 817 211	8 093 182				
2022		150 000	3 602 104	9 371 107				
2023		150 000	3 399 125	10 579 435	1 359 650	10 050 463	2 039 475	528 972
2024		85 000	3 207 589	11 721 957	1 283 036	11 135 859	1 924 553	586 098

Estimation

Année	Enfouissement		Biogaz généré (50% de méthane)		Biogaz collecté (50% de méthane)		Biogaz diffusé (50% de méthane) - Pertes fugitives	
	Ancien LES	LET existant	Ancien LES	LET existant	Ancien LES	LET existant	Ancien LES	LET existant
	t/an	t/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an	m³/an
2025			3 026 852	12 057 491	1 210 741	11 454 617	1 816 111	602 875
2026			2 856 303	11 400 830	1 142 521	10 830 788	1 713 782	570 041
2027			2 695 369	10 779 931	1 078 148	10 240 934	1 617 221	538 997
2028			2 543 507	10 192 847	1 017 403	9 683 204	1 526 104	509 642
2029			2 400 205	9 637 735	960 082	9 155 849	1 440 123	481 887
2030			2 264 981	9 112 856	905 993	8 657 213	1 358 989	455 643
2031			2 137 379	8 616 562	854 952	8 185 734	1 282 428	430 828
2032			2 016 970	8 147 296	806 788	7 739 932	1 210 182	407 365
2033			1 903 347	7 703 588	761 339	7 318 408	1 142 008	385 179
2034			1 796 128	7 284 044	718 451	6 919 841	1 077 677	364 202
2035			1 694 952	6 887 348	677 981	6 542 981	1 016 971	344 367
2036			1 599 478	6 512 257	639 791	6 186 645	959 687	325 613
2037			1 509 385	6 157 594	603 754	5 849 715	905 631	307 880
2038			1 424 368	5 822 246	569 747	5 531 134	854 621	291 112
2039			1 344 143	5 505 162	537 657	5 229 904	806 486	275 258
2040			1 268 439	5 205 346	507 375	4 945 079	761 063	260 267
2041			1 197 000	4 921 858	478 800	4 675 765	718 200	246 093
2042			1 129 587	4 653 810	451 835	4 421 119	677 752	232 690
2043			1 065 973	4 400 359	426 389	4 180 341	639 584	220 018
2044			1 005 943	4 160 712	402 377	3 952 676	603 566	208 036
2045			949 295	3 934 116	379 718	3 737 410	569 577	196 706
2046			895 838	3 719 860	358 335	3 533 867	537 503	185 993
2047			845 394	3 517 274	338 158	3 341 410	507 236	175 864
2048			797 791	3 325 720	319 117	3 159 434	478 675	166 286
2049			752 871	3 144 598	301 148	2 987 368	451 722	157 230
2050			710 480	2 973 341	284 192	2 824 674	426 288	148 667
2051			670 478	2 811 410	268 191	2 670 840	402 287	140 571
2052			632 729	2 658 298	253 092	2 525 383	379 638	132 915
2053			597 107	2 513 525	238 843	2 387 849	358 264	125 676
2054			563 491	2 376 636	225 396	2 257 804	338 095	118 832
2055			531 769	2 247 203	212 707	2 134 842	319 061	112 360
2056			501 833	2 124 818	200 733	2 018 577	301 100	106 241
2057			473 583	2 009 099	189 433	1 908 644	284 150	100 455
2058			446 925	1 899 681	178 770	1 804 697	268 155	94 984
2059			421 768	1 796 223	168 707	1 706 412	253 061	89 811
2060			398 027	1 698 399	159 211	1 613 479	238 816	84 920
2061			375 624	1 605 903	150 250	1 525 608	225 374	80 295
2062			354 482	1 518 444	141 793	1 442 522	212 689	75 922
2063			334 531	1 435 748	133 812	1 363 961	200 719	71 787
2064			315 704	1 357 556	126 281	1 289 678	189 422	67 878
2065			297 936	1 283 622	119 174	1 219 441	178 762	64 181
2066			281 169	1 213 715	112 468	1 153 030	168 701	60 686
2067			265 346	1 147 615	106 138	1 090 235	159 208	57 381
2068			250 414	1 085 115	100 166	1 030 859	150 248	54 256
2069			236 323	1 026 019	94 529	974 718	141 794	51 301
2070			223 025	970 141	89 210	921 634	133 815	48 507
2071			210 475	917 306	84 190	871 441	126 285	45 865
2072			198 632	867 349	79 453	823 982	119 179	43 367
2073			187 456	820 112	74 983	779 107	112 474	41 006
2074			176 909	775 448	70 764	736 676	106 146	38 772
2075			166 956	733 217	66 782	696 556	100 174	36 661

ANNEXE E – CALCUL DU TAUX D'ÉMISSION DES CONTAMINANTS

Émissions atmosphériques du LET de Champlain
Calcul des taux d'émission des contaminants
Scénario 1 : Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles

Bilan des volumes de biogaz (Scénario 1)

Paramètre	Unité	LES	LET	Agrandissement du LET	Total
Année	-			17	
Biogaz généré	m ³ /an	1 268 439	5 205 346	31 126 945	37 600 730
Biogaz capté	m ³ /an	507 375	4 945 079	27 553 170	33 005 624
<i>Dont : volume détruit à la torchère</i>	<i>m³/an</i>				32 355 624
<i>Dont : volume détruit à la chaudière</i>	<i>m³/an</i>				260 000
<i>Dont : volume transféré à Diana Foods</i>	<i>m³/an</i>				390 000
Biogaz non capté (émissions diffuses)	m ³ /an	761 063	260 267	3 573 775	4 595 105
	m ² /s.m ²	1.77E-07	1.09E-07	9.10E-07	
Efficacité du captage du biogaz	v/v	40%	95%	89%	
Superficie du chapeau	m ²	136 593	75 721	124 474	

Année considérée : An 17 car émissions diffuses du site sont maximales

Facteurs d'émission pour la combustion de biogaz à la torchère

Paramètre	Valeur	Unité
Monoxyde de carbone (CO)	1.35	g/m ³
Oxydes d'azote (NO _x)	1.60	g/m ³
Dioxyde de soufre (SO ₂)	0.084	g/m ³
H ₂ S dans le biogaz brut	32.0	ppm
	44.6	mg/m ³

(1) US EPA. AP-42 Chapter 1, Section 1.4 "Natural Gas Combustion"

(2) Voir feuille "Contaminants"

Taux d'émission : Agrandissement du LET (projet) Scénario 1

Contaminant	CAS	Concentration contaminant dans biogaz		Bilan de masse des contaminants							Taux d'émission des contaminants						
				LES	LET	Agrandissement du LET	Torchère (alimentation)	Torchère (échappement)	Chaudière (alimentation)	Chaudière (échappement)	LES	LET	Agrandissement du LET	Torchère (échappement)	Chaudière (échappement)		
				g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/s.m ²	g/s.m ²	g/s.m ²	g/s	g/s		
		ppmv	mg/m ³	136 593	75 721	124 474			0.995		0.98	136 593	75 721	124 474		0.995	0.98
Superficie du chapeau [m ²]																	
Efficacité de destruction [-]																	
Débit annuel [m ³ -biogaz/an]				761 063	260 267	3 573 775	32 355 624	32 355 624	260 000	260 000	761 063	260 267	3 573 775	32 355 624	260 000		
Unitaire		-	1.0	761	260	3 574	32 356	162	260	5	1.77E-10	1.09E-10	9.10E-10	5.13E-06	1.65E-07		
1,1,1-Trichloroethane (methyl chloroform)	71-55-6	0.243	1.325	1 008	345	4 735	42 871	214	345	7	2.34E-10	1.44E-10	1.21E-09	6.80E-06	2.18E-07		
1,1,2,2-Tetrachloroethane	79-34-5	1.11	7.614	5 795	1 982	27 211	246 356	1 232	1 980	40	1.35E-09	8.30E-10	6.93E-09	3.91E-05	1.26E-06		
1,1-Dichloroethane (ethylidène dichloride)	75-34-3	2.08	8.413	6 403	2 190	30 066	272 208	1 361	2 187	44	1.49E-09	9.17E-10	7.66E-09	4.32E-05	1.39E-06		
1,1-Dichloroéthène (vinylidène chloride)	75-35-4	0.16	0.634	483	165	2 266	20 513	103	165	3	1.12E-10	6.91E-11	5.77E-10	3.25E-06	1.05E-07		
1-2 Dichloroethane (ethylene dichloride)	107-06-2	0.159	0.643	489	167	2 298	20 805	104	167	3	1.14E-10	7.01E-11	5.85E-10	3.30E-06	1.06E-07		
1,2-Dichloropropane (propylene dichloride)	78-87-5	0.18	0.831	632	216	2 970	26 888	134	216	4	1.47E-10	9.06E-11	7.57E-10	4.26E-06	1.37E-07		
2-Propanol	67-63-0	1.8	4.422	3 365	1 151	15 803	143 077	715	1 150	23	7.81E-10	4.82E-10	4.03E-09	2.27E-05	7.29E-07		
Acétone	67-64-1	7.01	16.638	12 663	4 330	59 460	538 333	2 692	4 326	87	2.94E-09	1.81E-09	1.51E-08	8.54E-05	2.74E-06		
Acrylonitrile	107-13-1	6.33	13.726	10 446	3 572	49 054	444 113	2 221	3 569	71	2.43E-09	1.50E-09	1.25E-08	7.04E-05	2.26E-06		
Benzène	71-43-2	2.4	7.661	5 831	1 994	27 379	247 876	1 239	1 992	40	1.35E-09	8.35E-10	6.97E-09	3.93E-05	1.26E-06		
Bromodichloromethane	75-27-4	3.13	20.956	15 949	5 454	74 892	678 044	3 390	5 449	109	3.70E-09	2.28E-09	1.91E-08	1.08E-04	3.46E-06		
Carbon disulfide	75-15-0	0.147	0.457	348	119	1 633	14 787	74	119	2	8.07E-11	4.98E-11	4.16E-10	2.34E-06	7.54E-08		
Carbon tetrachloride	56-23-5	0.00798	0.05	38	13	179	1 618	8	13	0	8.83E-12	5.45E-12	4.55E-11	2.56E-07	8.24E-09		
Carbonyl sulfide	463-58-1	0.122	0.299	228	78	1 069	9 674	48	78	2	5.28E-11	3.26E-11	2.72E-10	1.53E-06	4.93E-08		
Chlorobenzene	108-90-7	0.484	2.226	1 694	579	7 955	72 024	360	579	12	3.93E-10	2.43E-10	2.03E-09	1.14E-05	3.67E-07		
Chloroethane (ethyl chloride)	75-00-3	3.95	10.415	7 926	2 711	37 221	336 984	1 685	2 708	54	1.84E-09	1.14E-09	9.48E-09	5.34E-05	1.72E-06		
Chloroforme	67-66-3	0.0708	0.345	263	90	1 233	11 163	56	90	2	6.10E-11	3.76E-11	3.14E-10	1.77E-06	5.69E-08		
Chlorométhane	74-87-3	1.21	2.497	1 900	650	8 924	80 792	404	649	13	4.41E-10	2.72E-10	2.27E-09	1.28E-05	4.12E-07		
p-Dichlorobenzene	106-46-7	0.94	5.647	4 298	1 470	20 181	182 712	914	1 468	29	9.98E-10	6.15E-10	5.14E-09	2.90E-05	9.31E-07		
Dichlorofluoromethane	75-43-4	2.62	11.02	8 387	2 868	39 383	356 559	1 783	2 865	57	1.95E-09	1.20E-09	1.00E-08	5.65E-05	1.82E-06		
Dichloromethane (methylene chloride)	75-09-2	14.3	49.638	37 778	12 919	177 395	1 606 068	8 030	12 906	258	8.77E-09	5.41E-09	4.52E-08	2.55E-04	8.18E-06		
Dimethyl sulfide	75-13-3	5.66	14.371	10 937	3 740	51 359	464 983	2 325	3 736	75	2.54E-09	1.57E-09	1.31E-08	7.37E-05	2.37E-06		
Ethanol	64-17-5	0.23	0.433	330	113	1 547	14 010	70	113	2	7.65E-11	4.72E-11	3.94E-10	2.22E-06	7.14E-08		
Ethyl mercaptan	75-08-1	0.198	0.503	383	131	1 798	16 275	81	131	3	8.89E-11	5.48E-11	4.58E-10	2.58E-06	8.29E-08		
Ethylbenzene	100-41-4	4.86	21.084	16 046	5 487	75 349	682 186	3 411	5 482	110	3.73E-09	2.30E-09	1.92E-08	1.08E-04	3.48E-06		
Ethylene dibromide	106-93-4	0.0048	0.037	28	10	132	1 197	6	10	0	6.54E-12	4.03E-12	3.37E-11	1.90E-07	6.10E-09		
Hexane	110-54-3	6.57	23.139	17 610	6 022	82 694	748 677	3 743	6 016	120	4.09E-09	2.52E-09	2.11E-08	1.19E-04	3.82E-06		
Hydrogen sulfide	7783-06-04	32	44.6	33 918	11 599	159 272	1 441 993	7 210	11 587	232	7.87E-09	4.86E-09	4.06E-08	2.29E-04	7.35E-06		
Mercury (total)	7439-97-6	0.000122	0.001	0.8	0.3	3.6	32.4	0.2	0.3	0.0	1.77E-13	1.09E-13	9.10E-13	5.13E-09	1.65E-10		
Methyl ethyl ketone	78-93-3	7.09	20.893	15 901	5 438	74 667	676 006	3 380	5 432	109	3.69E-09	2.28E-09	1.90E-08	1.07E-04	3.45E-06		
Methyl isobutyl ketone	108-10-1	1.87	7.654	5 825	1 992	27 354	247 650	1 238	1 990	40	1.35E-09	8.34E-10	6.97E-09	3.93E-05	1.26E-06		
Methyl mercaptan	74-93-1	1.37	2.694	2 050	701	9 628	87 166	436	700	14	4.76E-10	2.94E-10	2.45E-09	1.38E-05	4.44E-07		
Pentane	109-66-0	4.46	13.15	10 008	3 423	46 995	425 476	2 127	3 419	68	2.32E-09	1.43E-09	1.20E-08	6.75E-05	2.17E-06		
Perchloroethylene (tetrachloroethene)	127-18-4	2.03	13.757	10 470	3 580	49 164	445 116	2 226	3 577	72	2.43E-09	1.50E-09	1.25E-08	7.06E-05	2.27E-06		
t-1,2-dichloroethene	156-60-5	2.84	11.251	8 563	2 928	40 209	364 033	1 820	2 925	59	1.99E-09	1.23E-09	1.02E-08	5.77E-05	1.86E-06		
Toluène	108-88-3	39.3	111.08	84 539	28 910	396 975	3 594 063	17 970	28 881	578	1.96E-08	1.21E-08	1.01E-07	5.70E-04	1.83E-05		
Trichloroethylene (Trichloroethene)	79-01-6	0.828	4.446	3 384	1 157	15 889	143 853	719	1 156	23	7.86E-10	4.85E-10	4.05E-09	2.28E-05	7.33E-07		
Vinyl chloride	75-01-4	1.42	3.627	2 760	944	12 962	117 354	587	943	19	6.41E-10	3.95E-10	3.30E-09	1.86E-05	5.98E-07		
Xylenes	1330-20-7	9.23	40.043	30 475	10 422	143 105	1 295 616	6 478	10 411	208	7.07E-09	4.36E-09	3.65E-08	2.05E-04	6.60E-06		
Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0							43 680 093		351 000					1.39E+00	1.11E-02	
Oxydes d'azote (NO _x)	11104-93-1							51 768 999		416 000					1.64E+00	1.32E-02	
Dioxyde de soufre (SO ₂)	7446-09-5							2 700 768		21 375					8.56E-02	6.78E-04	

Émissions atmosphériques du LET de Champlain
Calcul des taux d'émission des contaminants
Scénario 2 : Enfouissement de 150 000 t/an de MR et 100 000 t/an de fines de CRD

Bilan des volumes de biogaz (Scénario 2)

Paramètre	Unité	LES	LET	Agrandissement du LET	Total
Année	-			17	
Biogaz généré	m ³ /an	1 268 439	5 205 346	26 747 215	33 220 999
Biogaz capté	m ³ /an	507 375	4 945 079	23 676 289	29 128 744
<i>Dont : volume détruit à la torchère</i>	<i>m³/an</i>				28 478 744
<i>Dont : volume détruit à la chaudière</i>	<i>m³/an</i>				260 000
<i>Dont : volume transféré à Nutra</i>	<i>m³/an</i>				390 000
Biogaz non capté (émissions diffuses)	m ³ /an	761 063	260 267	3 070 925	4 092 256
	m ³ /s.m ²	1.77E-07	1.09E-07	7.82E-07	
Efficacité du captage du biogaz	v/v	40%	95%	89%	
Superficie du chapeau	m ²	136 593	75 721	124 474	

Année considérée : 17 car émissions diffuses du site sont maximales

Facteurs d'émission pour la combustion de biogaz à la torchère

Paramètre	Valeur	Unité
Monoxyde de carbone (CO)	1.35	g/m ³
Oxydes d'azote (NO _x)	1.60	g/m ³
Dioxyde de soufre (SO ₂)	0.084	g/m ³
H ₂ S dans le biogaz brut	32.0	ppm
	44.6	mg/m ³

(1)

(1)

(2)

(2)

(2)

(1) US EPA. AP-42 Chapter 1, Section 1.4 "Natural Gas Combustion"

(2) Voir feuille "Contaminants"

Taux d'émission : Agrandissement du LET (projet) Scénario 2

Contaminant	CAS	Concentration contaminant dans biogaz		Bilan de masse des contaminants							Taux d'émission des contaminants				
		ppmv	mg/m³	LES	LET	Agrandissement du LET	Torchère (alimentation)	Torchère (échappement)	Chaudière (alimentation)	Chaudière (échappement)	LES	LET	Agrandissement du LET	Torchère (échappement)	Chaudière (échappement)
				g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/s.m²	g/s.m²	g/s.m²	g/s
Superficie du chapeau [m²]				136 593	75 721	124 474					136 593	75 721	124 474		
Efficacité de destruction [-]								0.995		0.98				0.995	0.98
Débit annuel [m³-biogaz/an]				761 063	260 267	3 070 925	28 478 744	28 478 744	260 000	260 000	761 063	260 267	3 070 925	28 478 744	260 000
Unitaire		-	1.0	761	260	3 071	28 479	142	260	5	1.77E-10	1.09E-10	7.82E-10	4.52E-06	1.65E-07
1,1,1-Trichloroethane (methyl chloroform)	71-55-6	0.243	1.325	1 008	345	4 069	37 734	189	345	7	2.34E-10	1.44E-10	1.04E-09	5.98E-06	2.18E-07
1,1,2,2-Tetrachloroethane	79-34-5	1.11	7.614	5 795	1 982	23 382	216 837	1 084	1 980	40	1.35E-09	8.30E-10	5.96E-09	3.44E-05	1.26E-06
1,1-Dichloroethane (ethylidene dichloride)	75-34-3	2.08	8.413	6 403	2 190	25 836	239 592	1 198	2 187	44	1.49E-09	9.17E-10	6.58E-09	3.80E-05	1.39E-06
1,1-Dichloroéthène (vinilydène chloride)	75-35-4	0.16	0.634	483	165	1 947	18 056	90	165	3	1.12E-10	6.91E-11	4.96E-10	2.86E-06	1.05E-07
1-2 Dichloroethane (ethylene dichloride)	107-06-2	0.159	0.643	489	167	1 975	18 312	92	167	3	1.14E-10	7.01E-11	5.03E-10	2.90E-06	1.06E-07
1,2-Dichloropropane (propylene dichloride)	78-87-5	0.18	0.831	632	216	2 552	23 666	118	216	4	1.47E-10	9.06E-11	6.50E-10	3.75E-06	1.37E-07
2-Propanol	67-63-0	1.8	4.422	3 365	1 151	13 580	125 933	630	1 150	23	7.81E-10	4.82E-10	3.46E-09	2.00E-05	7.29E-07
Acétone	67-64-1	7.01	16.638	12 663	4 330	51 094	473 829	2 369	4 326	87	2.94E-09	1.81E-09	1.30E-08	7.51E-05	2.74E-06
Acrylonitrile	107-13-1	6.33	13.726	10 446	3 572	42 152	390 899	1 954	3 569	71	2.43E-09	1.50E-09	1.07E-08	6.20E-05	2.26E-06
Benzène	71-43-2	2.4	7.661	5 831	1 994	23 526	218 176	1 091	1 992	40	1.35E-09	8.35E-10	5.99E-09	3.46E-05	1.26E-06
Bromodichloromethane	75-27-4	3.13	20.956	15 949	5 454	64 354	596 801	2 984	5 449	109	3.70E-09	2.28E-09	1.64E-08	9.46E-05	3.46E-06
Carbon disulfide	75-15-0	0.147	0.457	348	119	1 403	13 015	65	119	2	8.07E-11	4.98E-11	3.58E-10	2.06E-06	7.54E-08
Carbon tetrachloride	56-23-5	0.00798	0.05	38	13	154	1 424	7	13	0	8.83E-12	5.45E-12	3.91E-11	2.26E-07	8.24E-09
Carbonyl sulfide	463-58-1	0.122	0.299	228	78	918	8 515	43	78	2	5.28E-11	3.26E-11	2.34E-10	1.35E-06	4.93E-08
Chlorobenzene	108-90-7	0.484	2.226	1 694	579	6 836	63 394	317	579	12	3.93E-10	2.43E-10	1.74E-09	1.01E-05	3.67E-07
Chloroethane (ethyl chloride)	75-00-3	3.95	10.415	7 926	2 711	31 984	296 606	1 483	2 708	54	1.84E-09	1.14E-09	8.15E-09	4.70E-05	1.72E-06
Chloroforme	67-66-3	0.0708	0.345	263	90	1 059	9 825	49	90	2	6.10E-11	3.76E-11	2.70E-10	1.56E-06	5.69E-08
Chlorométhane	74-87-3	1.21	2.497	1 900	650	7 668	71 111	356	649	13	4.41E-10	2.72E-10	1.95E-09	1.13E-05	4.12E-07
p-Dichlorobenzene	106-46-7	0.94	5.647	4 298	1 470	17 342	160 819	804	1 468	29	9.98E-10	6.15E-10	4.42E-09	2.55E-05	9.31E-07
Dichlorofluoromethane	75-43-4	2.62	11.02	8 387	2 868	33 842	313 836	1 569	2 865	57	1.95E-09	1.20E-09	8.62E-09	4.98E-05	1.82E-06
Dichloromethane (methylene chloride)	75-09-2	14.3	49.638	37 778	12 919	152 435	1 413 628	7 068	12 906	258	8.77E-09	5.41E-09	3.88E-08	2.24E-04	8.18E-06
Dimethyl sulfide	75-13-3	5.66	14.371	10 937	3 740	44 132	409 268	2 046	3 736	75	2.54E-09	1.57E-09	1.12E-08	6.49E-05	2.37E-06
Ethanol	64-17-5	0.23	0.433	330	113	1 330	12 331	62	113	2	7.65E-11	4.72E-11	3.39E-10	1.96E-06	7.14E-08
Ethyl mercaptan	75-08-1	0.198	0.503	383	131	1 545	14 325	72	131	3	8.89E-11	5.48E-11	3.94E-10	2.27E-06	8.29E-08
Ethylbenzene	100-41-4	4.86	21.084	16 046	5 487	64 747	600 446	3 002	5 482	110	3.73E-09	2.30E-09	1.65E-08	9.52E-05	3.48E-06
Ethylene dibromide	106-93-4	0.0048	0.037	28	10	114	1 054	5	10	0	6.54E-12	4.03E-12	2.89E-11	1.67E-07	6.10E-09
Hexane	110-54-3	6.57	23.139	17 610	6 022	71 058	658 970	3 295	6 016	120	4.09E-09	2.52E-09	1.81E-08	1.04E-04	3.82E-06
Hydrogen sulfide	7783-06-04	32	44.6	33 918	11 599	136 862	1 269 212	6 346	11 587	232	7.87E-09	4.86E-09	3.49E-08	2.01E-04	7.35E-06
Mercury (total)	7439-97-6	0.000122	0.001	0.8	0.3	3.1	28.5	0.1	0.3	0.0	1.77E-13	1.09E-13	7.82E-13	4.52E-09	1.65E-10
Methyl ethyl ketone	78-93-3	7.09	20.893	15 901	5 438	64 161	595 006	2 975	5 432	109	3.69E-09	2.28E-09	1.63E-08	9.43E-05	3.45E-06
Methyl isobutyl ketone	108-10-1	1.87	7.654	5 825	1 992	23 505	217 976	1 090	1 990	40	1.35E-09	8.34E-10	5.99E-09	3.46E-05	1.26E-06
Methyl mercaptan	74-93-1	1.37	2.694	2 050	701	8 273	76 722	384	700	14	4.76E-10	2.94E-10	2.11E-09	1.22E-05	4.44E-07
Pentane	109-66-0	4.46	13.15	10 008	3 423	40 383	374 495	1 872	3 419	68	2.32E-09	1.43E-09	1.03E-08	5.94E-05	2.17E-06
Perchloroethylene (tetrachloroethene)	127-18-4	2.03	13.757	10 470	3 580	42 247	391 782	1 959	3 577	72	2.43E-09	1.50E-09	1.08E-08	6.21E-05	2.27E-06
t-1,2-dichloroethene	156-60-5	2.84	11.251	8 563	2 928	34 551	320 414	1 602	2 925	59	1.99E-09	1.23E-09	8.80E-09	5.08E-05	1.86E-06
Toluène	108-88-3	39.3	111.08	84 539	28 910	341 118	3 163 419	15 817	28 881	578	1.96E-08	1.21E-08	8.69E-08	5.02E-04	1.83E-05
Trichloroethylene (Trichloroethene)	79-01-6	0.828	4.446	3 384	1 157	13 653	126 616	633	1 156	23	7.86E-10	4.85E-10	3.48E-09	2.01E-05	7.33E-07
Vinyl chloride	75-01-4	1.42	3.627	2 760	944	11 138	103 292	516	943	19	6.41E-10	3.95E-10	2.84E-09	1.64E-05	5.98E-07
Xylenes	1330-20-7	9.23	40.043	30 475	10 422	122 969	1 140 374	5 702	10 411	208	7.07E-09	4.36E-09	3.13E-08	1.81E-04	6.60E-06
Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0							38 446 304		351 000				1.22E+00	1.11E-02
Oxydes d'azote (NO _x)	79-01-6							45 565 990		416 000				1.44E+00	1.32E-02
Dioxyde de soufre (SO ₂)	7446-09-5							2 389 105		21 375				7.58E-02	6.78E-04

Taux d'émission des contaminants
Bassins de lixiviat

Paramètre	Unité	Bassin de lixiviat du LES	Bassin de lixiviat du LET
Superficie	m ²	6479	5215
Facteur d'émission H₂S	g/s.m²	3.47E-09	3.47E-09
Taux d'émission H ₂ S	g/s	2.25E-05	1.81E-05

Selon étude sur autre LET

ANNEXE F – RÉSULTATS – TABLEAUX DES CONCENTRATIONS MAXIMALES

Concentrations maximales observées et comparaison aux valeurs limites applicables
Projet d'agrandissement du LET de Champlain

Scénario 1 : Enfouissement de 250 000 t/an de matières résiduelles municipales

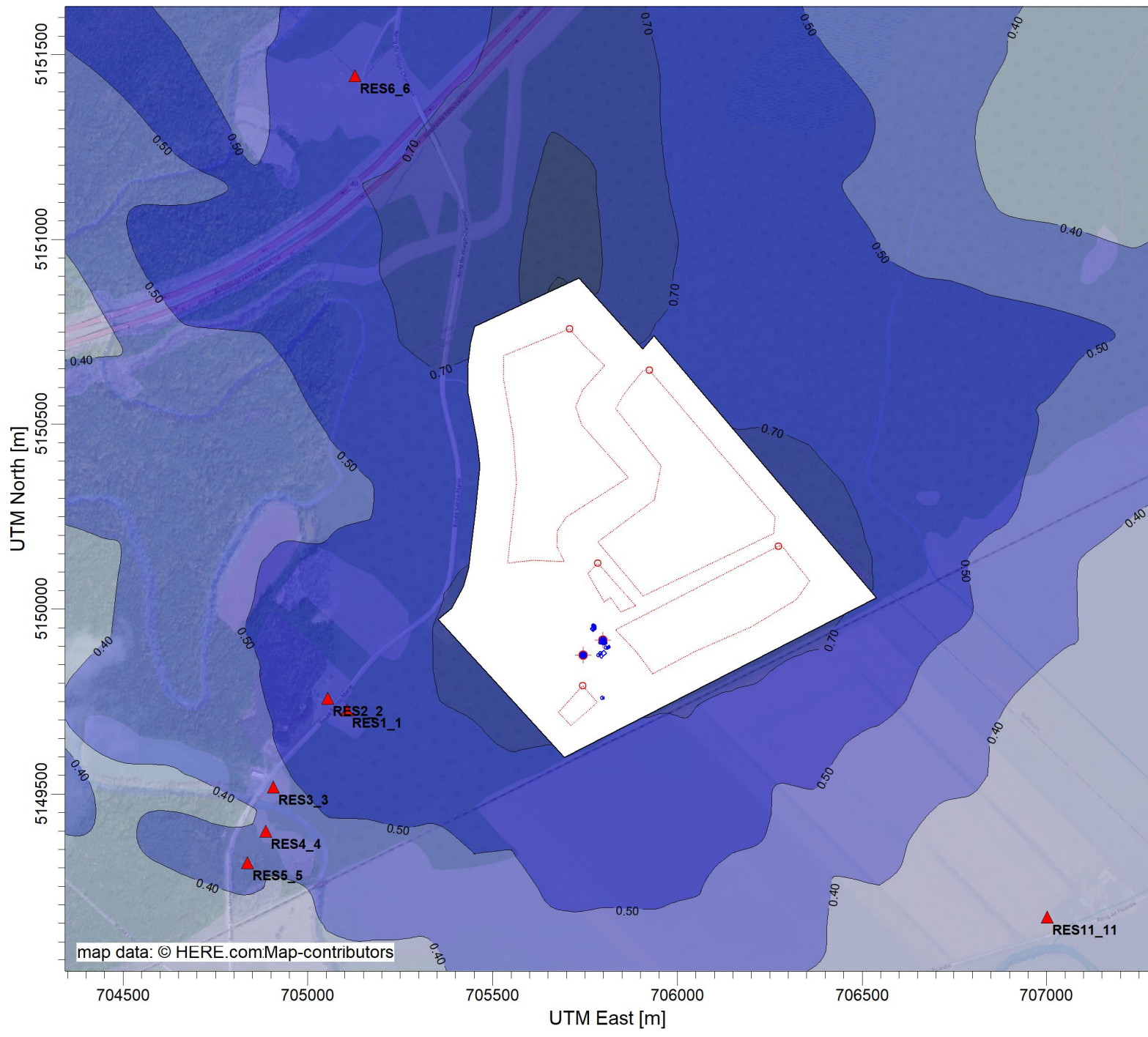
Contaminant	CAS	Conc.biogaz (mg/m ³)	Résultats (µg/m ³)						Résultats - Pourcentage de la valeur limite					
			4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
<i>Unitaire</i>		1.00	0.0617	0.0443	0.0323	0.0128	0.0057	0.0009	-	-	-	-	-	-
Soufres réduits totaux (SRT) additifs		62.14						0.0538	-	-	-	-	-	3%
Hydrogen sulfide	7783-06-04	44.57	2.75		1.44			0.0388	46%	-	-	-	-	2%
Dimethyl sulfide	75-13-3	14.37	0.886103						11%	-	-	-	-	-
Ethyl mercaptan	75-08-1	0.50	0.031015						31%	-	-	-	-	-
Methyl mercaptan	74-93-1	2.69	0.16611						24%	-	-	-	-	-
Monoxyde de carbone CO	630-08-0				28.74	26.32			-	-	0%	0%	-	-
Dioxyde d'azote NO ₂	10102-44-0				34.07		23.51	0.929	-	-	13%	-	22%	1%
Dioxyde de soufre SO ₂	7446-09-5		3.4		1.78		1.23	0.048	0%	-	-	-	1%	0%
1,1,1-Trichloroethane (methyl chloroform)	71-55-6	1.33			0.042798				-	-	0%	-	-	-
1,1,2,2-Tetrachloroethane	79-34-5	7.61						0.007	-	-	-	-	-	33%
1,1-Dichloroethane (ethylidene dichloride)	75-34-3	8.41			0.27174			0.007286	-	-	0%	-	-	1%
1,1-Dichloroéthène (vinilydène chloride)	75-35-4	0.63						0.001	-	-	-	-	-	0%
1-2 Dichloroethane (ethylene dichloride)	107-06-2	0.64						0.000557	-	-	-	-	-	1%
1,2-Dichloropropane (propylene dichloride)	78-87-5	0.83						0.00072	-	-	-	-	-	0%
2-Propanol	67-63-0	4.42	0.272656						0%	-	-	-	-	-
Acétone	67-64-1	16.64	1.025884					0.014409	0%	-	-	-	-	0%
Acrylonitrile	107-13-1	13.73						0.011887	-	-	-	-	-	0%
Benzène	71-43-2	7.66					0.043599		-	-	-	-	1%	-
Bromodichloromethane	75-27-4	20.96						0.018148	-	-	-	-	-	36%
Carbon disulfide	75-15-0	0.46	0.028178						0%	-	-	-	-	-
Carbon tetrachloride	56-23-5	0.05						4.33E-05	-	-	-	-	-	0%
Carbonyl sulfide	463-58-1	0.30	0.018436					0.000259	0%	-	-	-	-	0%
Chlorobenzene	108-90-7	2.23						0.0019	-	-	-	-	-	0%
Chloroethane (ethyl chloride)	75-00-3	10.42	0.642179					0.009019	0%	-	-	-	-	0%
Chloroforme	67-66-3	0.35						3.0E-04	-	-	-	-	-	1%
Chlorométhane	74-87-3	2.50						0.002162	-	-	-	-	-	0%
p-Dichlorobenzene	106-46-7	5.65	0.348189					0.00489	0%	-	-	-	-	0%
Dichlorofluoromethane	75-43-4	11.02						0.009543	-	-	-	-	-	0%
Dichloromethane (methylene chloride)	75-09-2	49.64			1.603307			0.042987	-	-	0%	-	-	2%
Ethanol	64-17-5	0.43	0.026698						0%	-	-	-	-	-
Ethylbenzene	100-41-4	21.08	1.30002					0.018259	0%	-	-	-	-	0%
Ethylene dibromide	106-93-4	0.04						3.2E-05	-	-	-	-	-	2%
Hexane	110-54-3	23.14	1.42673					0.020038	0%	-	-	-	-	0%
Mercury (total)	7439-97-6	0.00						8.66E-07	-	-	-	-	-	0%
Methyl ethyl ketone	78-93-3	20.89	1.288243						0%	-	-	-	-	-
Methyl isobutyl ketone	108-10-1	7.65	0.471939						0%	-	-	-	-	-
Pentane	109-66-0	13.15	0.810817					0.011388	0%	-	-	-	-	0%
Perchloroethylene (tetrachloroethene)	127-18-4	13.76						0.011914	-	-	-	-	-	1%
t-1,2-dichloroethene	156-60-5	11.25	0.693726					0.009743	0%	-	-	-	-	0%
Toluène	108-88-3	111.08	6.849091						2%	-	-	-	-	-
Trichloroethylene (Trichloroethene)	79-01-6	4.45						0.00385	-	-	-	-	-	4%
Vinyl chloride	75-01-4	3.63						0.003141	-	-	-	-	-	16%
Xylenes	1330-20-7	40.04	2.469015					0.034677	1%	-	-	-	-	0%

Concentrations maximales observées et comparaison aux valeurs limites applicables
Projet d'agrandissement du LET de Champlain

Scénario 2 : Enfouissement de 150 000 t/an de matières résiduelles municipales, et 100 000 t/an de résidus fins de CRD

Contaminant	CAS	Conc.biogaz (mg/m ³)	Résultats (µg/m ³)						Résultats - Pourcentage de la valeur limite					
			4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an	4 min	15 min	1 h	8 h	24 h	1 an
<i>Unitaire</i>		1.00	0.0535	0.0384	0.0280	0.0111	0.0005	0.0008	-	-	-	-	-	-
Soufres réduits totaux (SRT) additifs		62.14						0.0500	-	-	-	-	-	3%
Hydrogen sulfide	7783-06-04	44.57	2.37		1.24			0.036	39%	-	-	-	-	2%
Dimethyl sulfide	75-13-3	14.37	0.768139						10%	-	-	-	-	-
Ethyl mercaptan	75-08-1	0.50	0.026886						27%	-	-	-	-	-
Methyl mercaptan	74-93-1	2.69	0.143996						21%	-	-	-	-	-
Monoxyde de carbone CO	630-08-0				25.27	23.14			-	-	0%	0%	-	-
Dioxyde d'azote NO ₂	10102-44-0				29.95			20.67	0.828	-	-	11%	-	19%
Dioxyde de soufre SO ₂	7446-09-5		3.0		1.57			1.08	0.043	0%	-	-	-	0%
1,1,1-Trichloroethane (methyl chloroform)	71-55-6	1.33			0.0371					-	-	0%	-	-
1,1,2,2-Tetrachloroethane	79-34-5	7.61						0.006		-	-	-	-	31%
1,1-Dichloroethane (ethylidene dichloride)	75-34-3	8.41			0.235564			0.006772		-	-	0%	-	1%
1,1-Dichloroéthène (vinilydène chloride)	75-35-4	0.63						0.001		-	-	-	-	0%
1-2 Dichloroethane (ethylene dichloride)	107-06-2	0.64						0.000518		-	-	-	-	1%
1,2-Dichloropropane (propylene dichloride)	78-87-5	0.83						0.000669		-	-	-	-	0%
2-Propanol	67-63-0	4.42	0.236359							0%	-	-	-	-
Acétone	67-64-1	16.64	0.889311					0.013394		0%	-	-	-	0%
Acrylonitrile	107-13-1	13.73						0.011049		-	-	-	-	0%
Benzène	71-43-2	7.66					0.004045			-	-	-	-	0%
Bromodichloromethane	75-27-4	20.96						0.01687		-	-	-	-	34%
Carbon disulfide	75-15-0	0.46	0.024427							0%	-	-	-	-
Carbon tetrachloride	56-23-5	0.05						4.03E-05		-	-	-	-	0%
Carbonyl sulfide	463-58-1	0.30	0.015982					0.000241		0%	-	-	-	0%
Chlorobenzene	108-90-7	2.23						0.0018		-	-	-	-	0%
Chloroethane (ethyl chloride)	75-00-3	10.42	0.556688					0.008384		0%	-	-	-	0%
Chloroforme	67-66-3	0.35						2.8E-04		-	-	-	-	1%
Chlorométhane	74-87-3	2.50						0.00201		-	-	-	-	0%
p-Dichlorobenzene	106-46-7	5.65	0.301836					0.004546		0%	-	-	-	0%
Dichlorofluoromethane	75-43-4	11.02						0.008871		-	-	-	-	0%
Dichloromethane (methylene chloride)	75-09-2	49.64			1.389864			0.039959		-	-	0%	-	2%
Ethanol	64-17-5	0.43	0.023144							0%	-	-	-	-
Ethylbenzene	100-41-4	21.08	1.126952					0.016973		0%	-	-	-	0%
Ethylene dibromide	106-93-4	0.04						3.0E-05		-	-	-	-	1%
Hexane	110-54-3	23.14	1.236793					0.018627		0%	-	-	-	0%
Mercury (total)	7439-97-6	0.00						8.05E-07		-	-	-	-	0%
Methyl ethyl ketone	78-93-3	20.89	1.116743							0%	-	-	-	-
Methyl isobutyl ketone	108-10-1	7.65	0.409111							0%	-	-	-	-
Pentane	109-66-0	13.15	0.702875					0.010586		0%	-	-	-	0%
Perchloroethylene (tetrachloroethene)	127-18-4	13.76						0.011074		-	-	-	-	1%
t-1,2-dichloroethene	156-60-5	11.25	0.601373					0.009057		0%	-	-	-	0%
Toluène	108-88-3	111.08	5.937293							2%	-	-	-	-
Trichloroethylene (Trichloroethene)	79-01-6	4.45						0.003579		-	-	-	-	4%
Vinyl chloride	75-01-4	3.63						0.00292		-	-	-	-	15%
Xylenes	1330-20-7	40.04	2.140322					0.032235		1%	-	-	-	0%

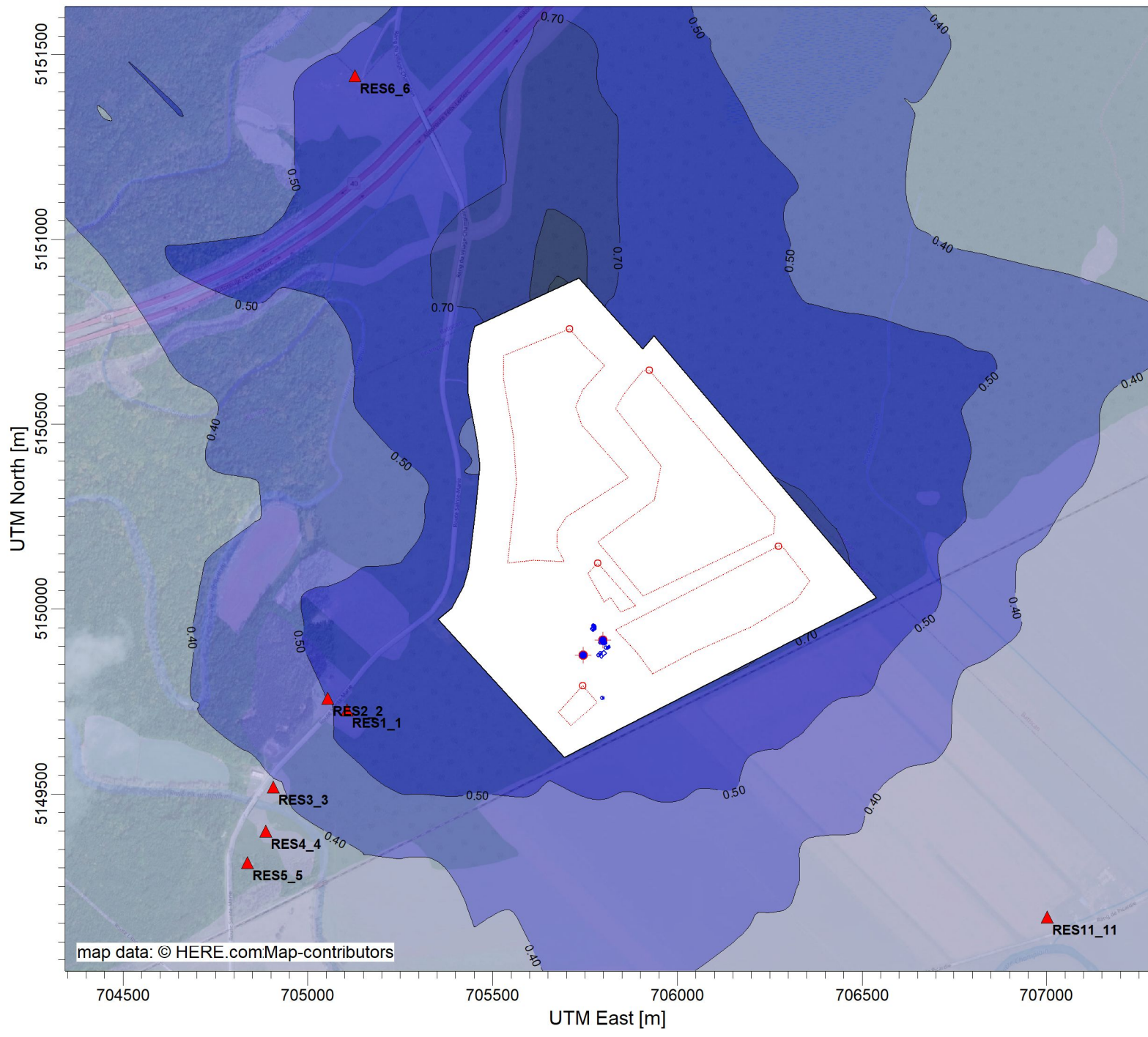
ANNEXE G – RÉSULTATS – CARTES D'ISOLIGNES DE CONCENTRATION



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL ug/m³
 Max: 1.44 [ug/m³] at (705692.80, 5150877.10)



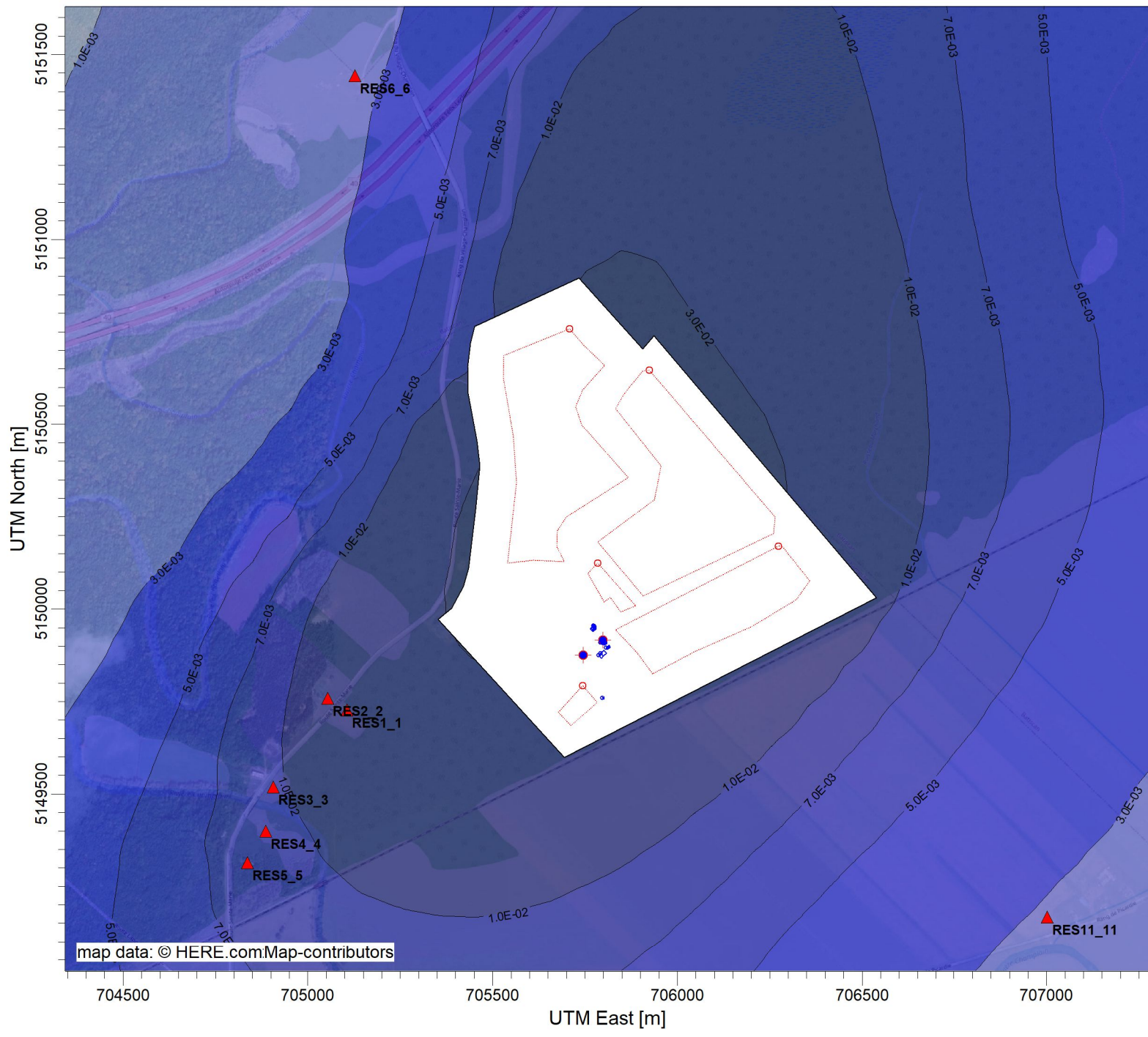
COMMENTS: SCÉNARIO 1 Contaminant : H2S Maximum des concentrations moyennes sur 1 heure Valeur limite : 3.14 µg/m ³ (équivalent à 6 µg/m ³ sur 4 min)	SOURCES: 10	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1221	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:15 000		
	MAX: 1.44 ug/m³	DATE: 2022-03-28		



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL ug/m³
 Max: 1.24 [ug/m³] at (705692.80, 5150877.10)

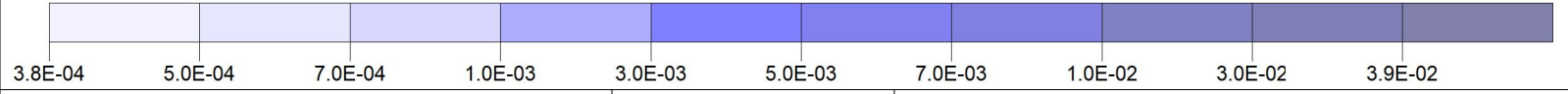


COMMENTS: SCÉNARIO 2 Contaminant : H2S Maximum des concentrations moyennes sur 1 heure Valeur limite : 3.14 µg/m ³ (équivalent à 6 µg/m ³ sur 4 min)	SOURCES: 10	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1221	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:15 000		
	MAX: 1.24 ug/m³	DATE: 2022-03-28		

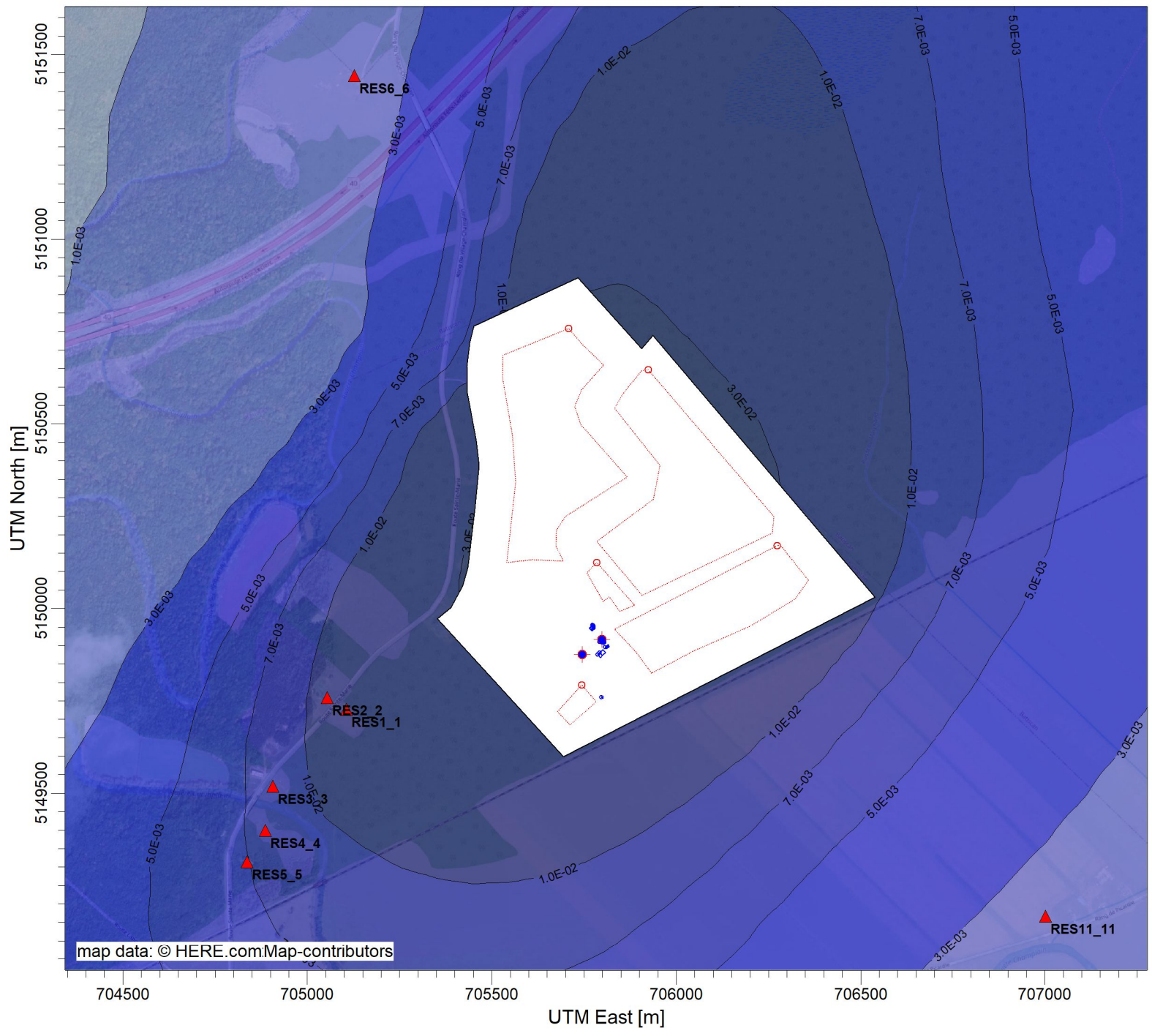


PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
 Max: 3.9E-02 [ug/m³] at (705906.10, 5150703.61)

ug/m³

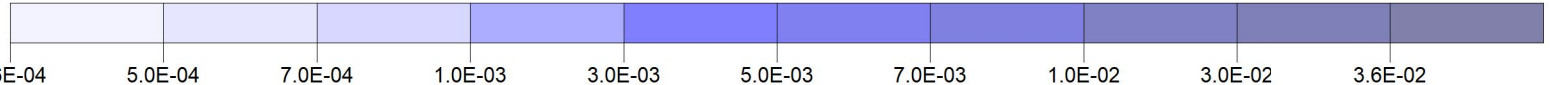


COMMENTS: SCÉNARIO 1 Contaminant : H2S Maximum des concentrations moyennes sur 1 an Valeur limite : 2 µg/m ³	SOURCES: 10	COMPANY NAME:	
	RECEPTORS: 1221	MODELER:	
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:15 000 	
	MAX: 3.9E-02 ug/m³	DATE: 2022-03-28	PROJECT NO.: 715-19751TTP

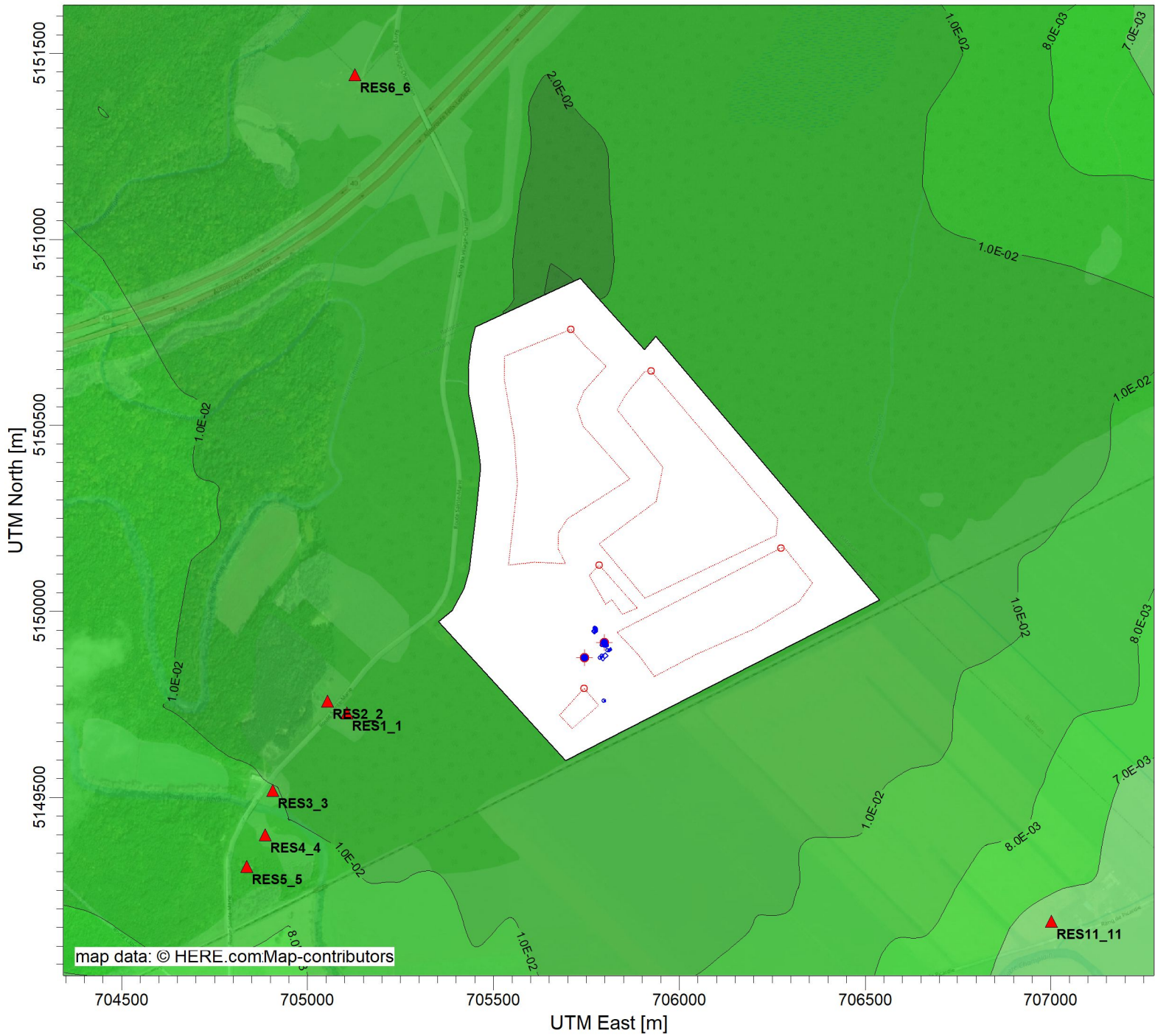


PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
 Max: 3.6E-02 [ug/m³] at (706126.96, 5150515.68)

ug/m³



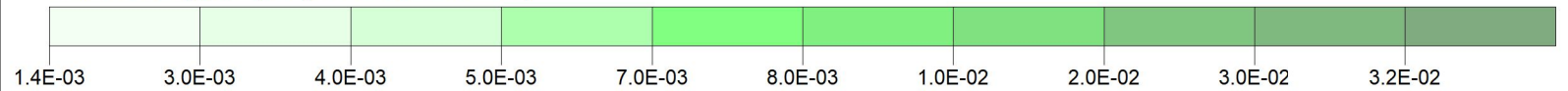
COMMENTS: SCÉNARIO 2 Contaminant : H2S Maximum des concentrations moyennes sur 1 an Valeur limite : 2 µg/m ³	SOURCES: 10	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1221	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:15 000 		
	MAX: 3.6E-02 ug/m³	DATE: 2022-03-28	PROJECT NO.: 715-19751TTP	



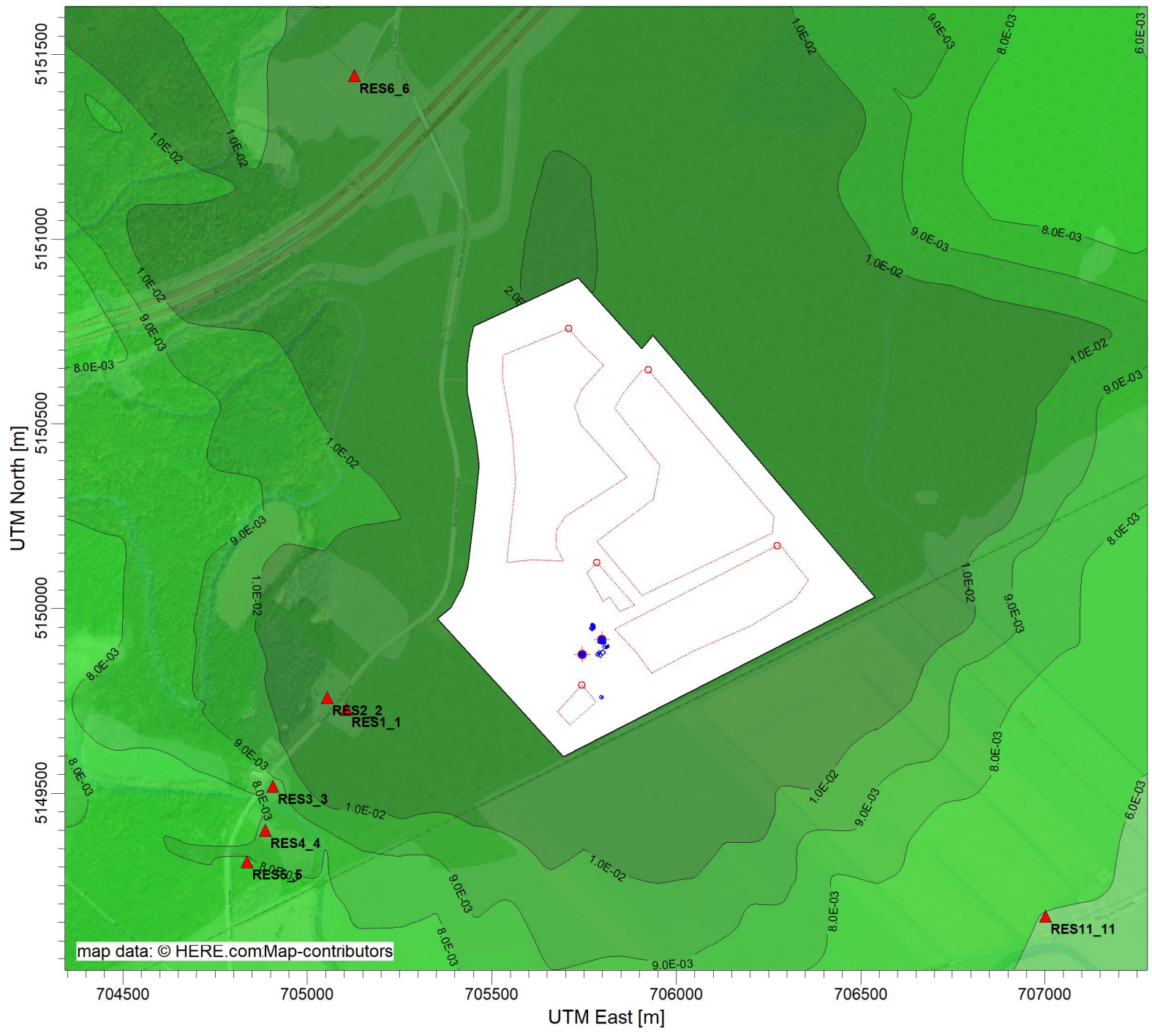
PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

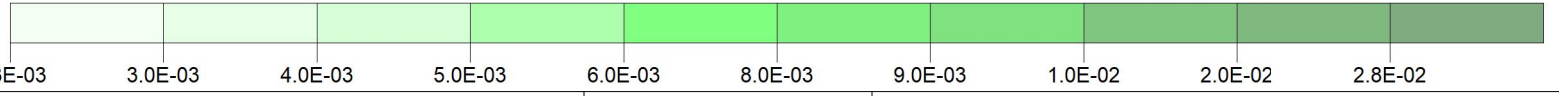
Max: 3.2E-02 [ug/m³] at (705692.80, 5150877.10)



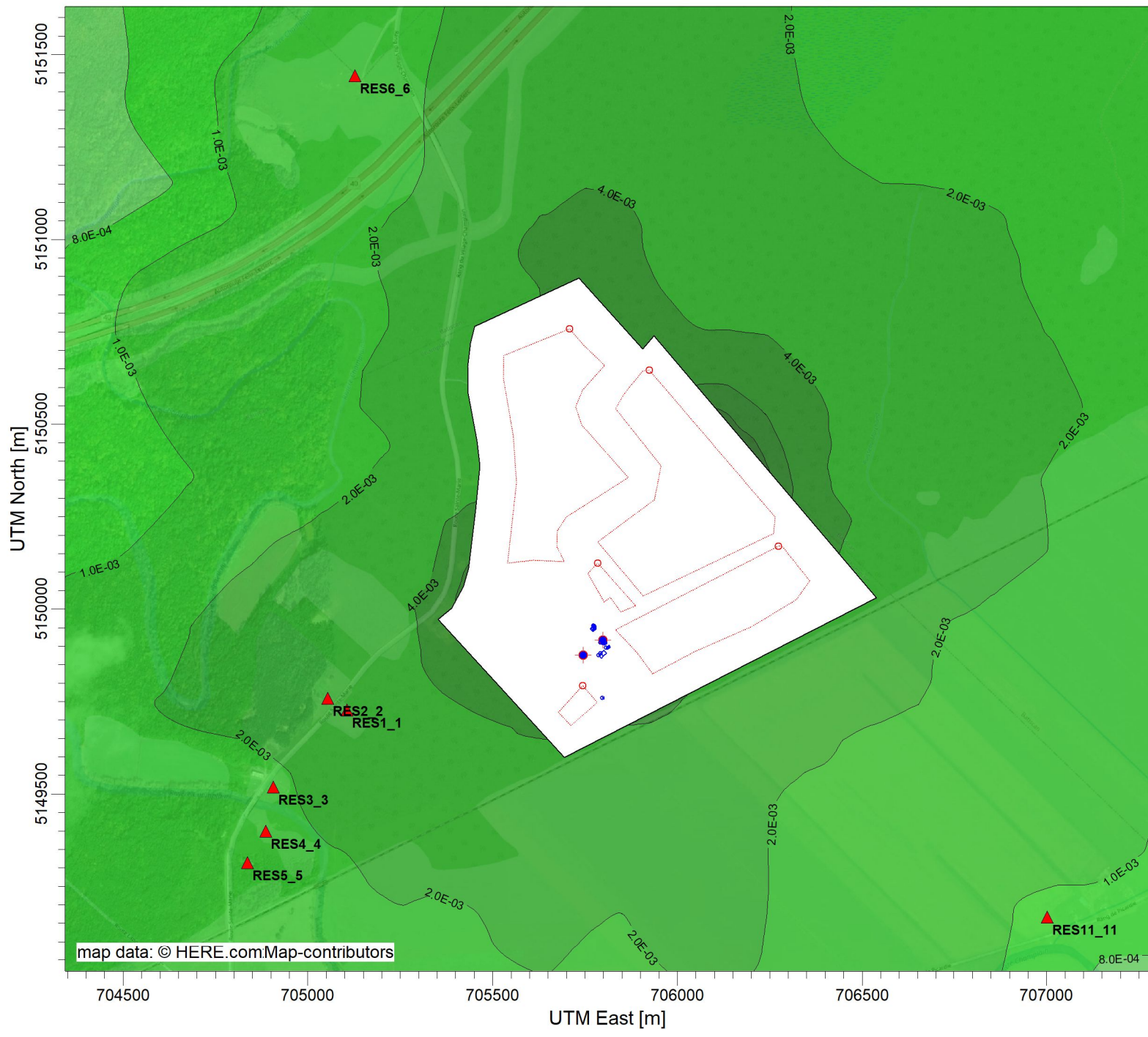
<p>COMMENTS:</p> <p>SCÉNARIO 1 Contaminant : UNITAIRE</p> <p>Maximum des concentrations moyennes sur 1 heure</p>	<p>SOURCES:</p> <p>10</p>	<p>COMPANY NAME:</p>	
	<p>RECEPTORS:</p> <p>1221</p>	<p>MODELER:</p>	
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p>Concentration</p>	<p>SCALE: 1:15 000</p> <p>0 0.5 km</p>	
	<p>MAX:</p> <p>3.2E-02 ug/m³</p>	<p>DATE:</p> <p>2022-03-28</p>	<p>PROJECT NO.:</p> <p>715-19751TTP</p>



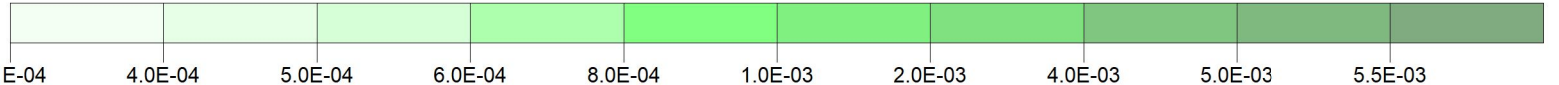
PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL ug/m³
 Max: 2.8E-02 [ug/m³] at (705692.80, 5150877.10)



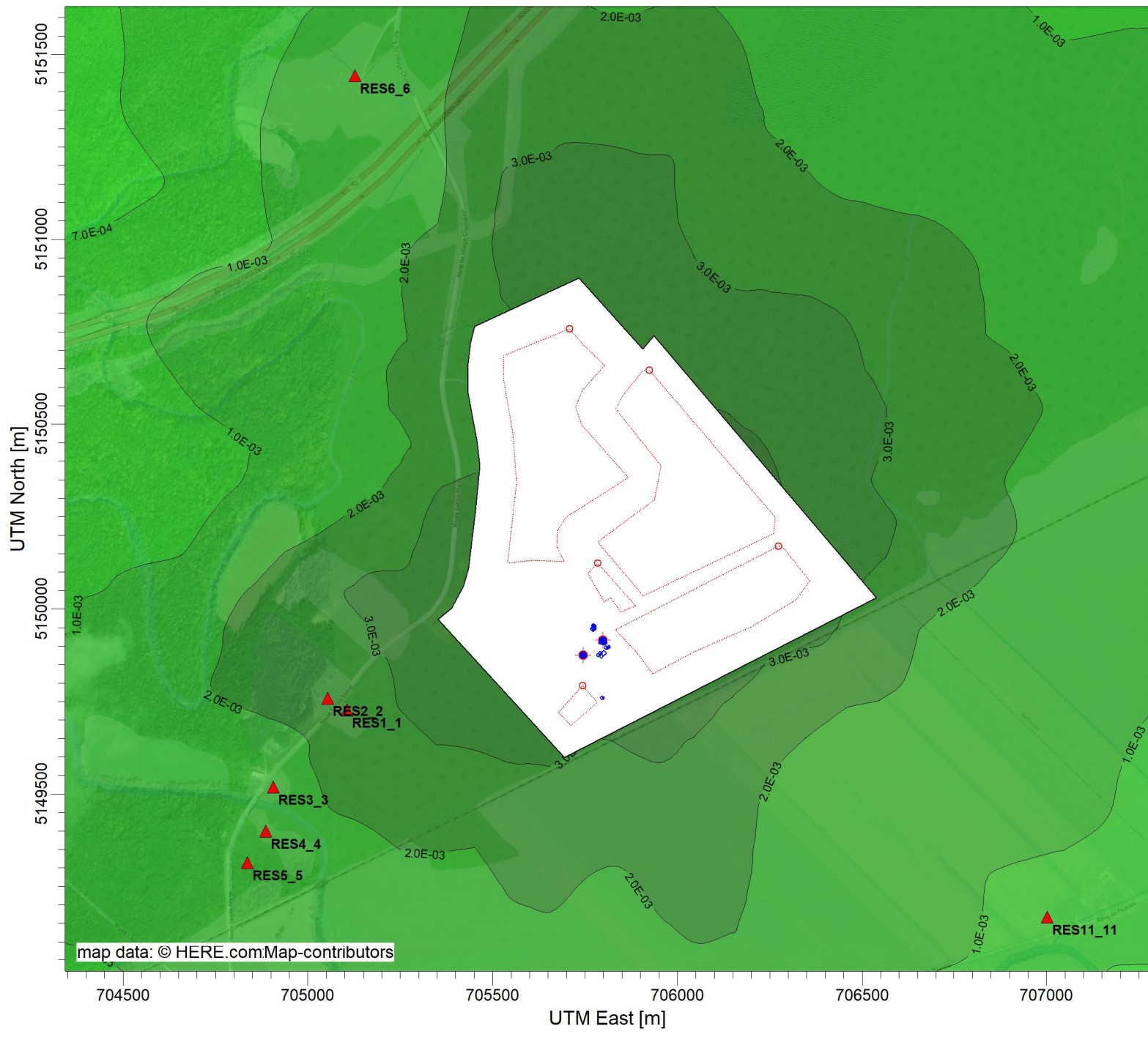
COMMENTS: SCÉNARIO 2 Contaminant : UNITAIRE Maximum des concentrations moyennes sur 1 heure	SOURCES: 10	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1221	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:15 000		
	MAX: 2.8E-02 ug/m³	DATE: 2022-03-28		



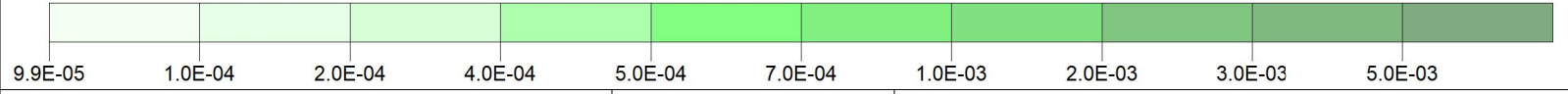
PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL ug/m³
 Max: 5.7E-03 [ug/m³] at (706190.36, 5150441.02)



COMMENTS: SCÉNARIO 1 Contaminant : UNITAIRE Maximum des concentrations moyennes sur 24 heures	SOURCES: 10	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1221	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:15 000 	PROJECT NO.: 715-19751TTP	
	MAX: 5.7E-03 ug/m³	DATE: 2022-03-28		

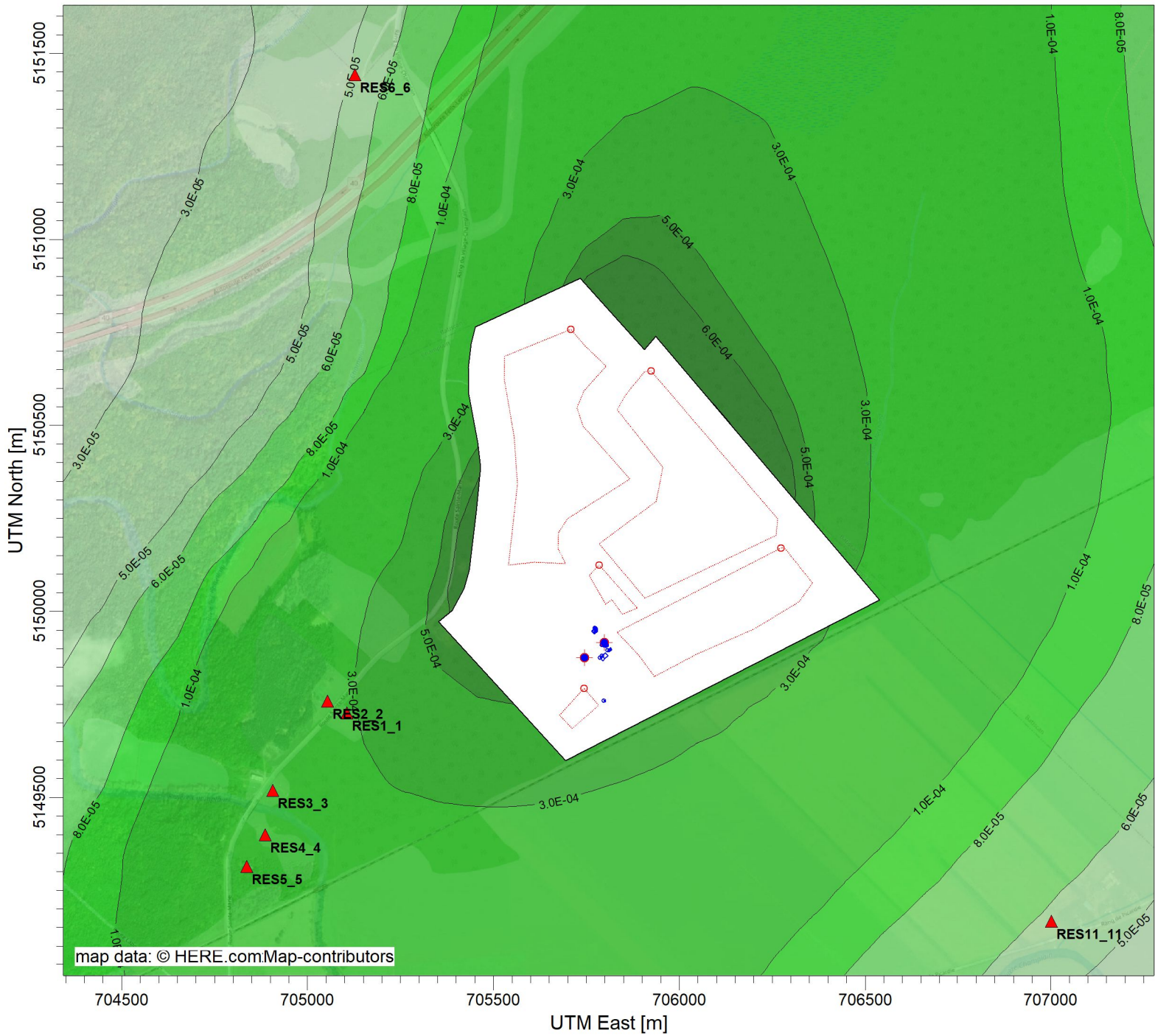


PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL ug/m³
 Max: 5.3E-03 [ug/m³] at (706190.36, 5150441.02)



COMMENTS: SCÉNARIO 2 Contaminant : UNITAIRE Maximum des concentrations moyennes sur 24 heures	SOURCES: 10	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1221	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:15 000		
	MAX: 5.3E-03 ug/m³	DATE: 2022-03-28		

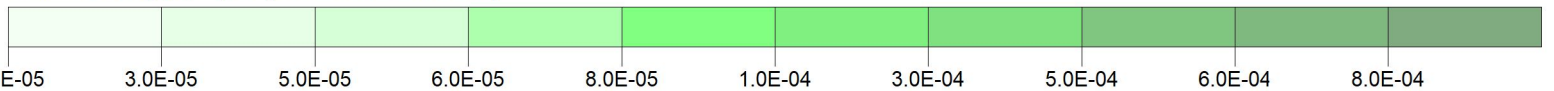
Projet d'agrandissement du LET de Champlain
Étude d'impacts sur l'environnement



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

Max: 8.0E-04 [ug/m³] at (706126.96, 5150515.68)



COMMENTS: SCÉNARIO 2 Contaminant : UNITAIRE Maximum des concentrations moyennes sur 1 an	SOURCES: 10	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1221	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:15 000 	PROJECT NO.: 715-19751TTP	
	MAX: 8.0E-04 ug/m³	DATE: 2022-03-28		