

RAPPORT DE MODÉLISATION

pour le projet

CONTINUITÉ DE L'EXPLOITATION DU SECTEUR NORD DU LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE

de

COMPLEXE ENVIRO CONNEXIONS
3779 CHEMIN DES 40-ARPENTS
LACHENAIE, QC, J6V 1A3

Richard Leduc, Ph.D.
Jean-François Doyon, ing.

13 juillet 2023

Table des matières

1	INTRODUCTION	7
2	MODÈLE	8
3	CONTAMINANTS MODÉLISÉS	8
4	DOMAINE DE MODÉLISATION	9
5	GRILLE DE RÉCEPTEURS ET RÉCEPTEURS PARTICULIERS	10
6	DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES	12
7	IDENTIFICATION DES SOURCES	12
8	GÉNÉRATION DU BIOGAZ	16
9	RÉSUMÉ DES ÉCHANTILLONNAGES DE 2020	19
10	VARIANTES, VARIABILITÉ ET ATTÉNUATION	22
11	MÉTHODOLOGIE DE CALCUL DES ÉMISSIONS AVANT ET APRÈS LES MESURES D'ATTÉNUATION	22
11.1	H ₂ S	23
11.2	Odeurs	25
12	CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES SURFACIQUES - CHAMPS ET FRONT	28
13	CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES PONCTUELLES	30
14	CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES SURFACIQUES - BASSINS	32
15	CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES AU COMPOSTAGE	33
16	COMPARAISON DES TAUX D'ÉMISSIONS	34
17	BÂTIMENTS	36
18	NORMES ET CONCENTRATION INITIALE	36
19	RÉSULTATS POUR LE H ₂ S	36
19.1	Concentrations maximales de 4 minutes	37
19.2	Concentrations annuelles	42
20	RÉSULTATS POUR LES ODEURS	50
20.1	Scénario 2018	50
20.2	Scénario 2024	54
20.3	Scénario 2029	59
21	CONCLUSION	67
22	RÉFÉRENCES	68

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1. Unité de désulfuration</i>	9
<i>Figure 2. Domaine de modélisation</i>	10
<i>Figure 3. Grille de calcul</i>	11
<i>Figure 4. Récepteurs particuliers dans la communauté</i>	11
<i>Figure 5. Rose des vents de l'aéroport PE-Trudeau (2008-2012)</i>	12
<i>Figure 6. Sources surfaciques, partie SUD</i>	14
<i>Figure 7. Champs et front, partie NORD, 2018</i>	14
<i>Figure 8. Champs et front, partie NORD, 2024</i>	15
<i>Figure 9. Champs partie NORD, 2029</i>	15
<i>Figure 10. Identification et localisation des sources ponctuelles</i>	16
<i>Figure 11. Génération du biogaz, Biothermica (2018, figure 7 du rapport)</i>	18
<i>Figure 12. Concentrations horaires maximales de H₂S (en µg/m³) en 2018 pour la variante C</i>	40
<i>Figure 13. Concentrations horaires maximales de H₂S (en µg/m³) en 2024 pour la variante C</i>	41
<i>Figure 14. Concentrations horaires maximales de H₂S (en µg/m³) en 2029 pour la variante C</i>	42
<i>Figure 15. Concentrations annuelles maximales de H₂S (en µg/m³) en 2018, variante C, année météorologique 2010</i>	47
<i>Figure 16. Concentrations annuelles maximales de H₂S (en µg/m³) en 2024, variante C, année météorologique 2010</i>	48
<i>Figure 17. Concentrations annuelles maximales de H₂S (en µg/m³) en 2029, variante C, année météorologique 2010</i>	49
<i>Figure 18. Concentrations au percentile 98 (uo/m³) en 2018, variante B, année météorologique 2008</i>	51
<i>Figure 19. Concentrations au percentile 99.5 (uo/m³) en 2018, variante B, année météorologique 2008</i>	52
<i>Figure 20. Concentrations au percentile 98 (uo/m³) en 2024, variante B, année météorologique 2012</i>	55
<i>Figure 21. Concentrations au percentile 99.5 (uo/m³) en 2024, variante B, année météorologique 2012</i>	56
<i>Figure 22. Percentiles maximums à la limite de propriété selon le scénario</i>	60
<i>Figure 23. Concentrations au percentile 98 (uo/m³) en 2029, variante B, année météorologique 2012</i>	61
<i>Figure 24. Concentrations au percentile 99.5 (uo/m³) en 2029, variante B, année météorologique 2012</i>	62
<i>Figure 25. Pourcentage de réduction de P99.5 de 2024 et de 2029 pour la variante A selon le groupe</i>	65
<i>Figure 26. Pourcentage de réduction de P98 de 2024 et de 2029 pour la variante A selon le groupe</i>	65
<i>Figure 27. Pourcentage de réduction de P99.5 de 2024 et de 2029 pour la variante B selon le groupe</i>	66
<i>Figure 28. Pourcentage de réduction de P98 de 2024 et de 2029 pour la variante B selon le groupe</i>	66
<i>Figure 29. Aire couverte hors site par les isoplèthes de 1 uo/m³ et 5 uo/m³, VAR B</i>	67

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1. Liste des types de sources et contaminants.....</i>	8
<i>Tableau 2. Identification des sources, contaminants modélisés et émissions</i>	12
<i>Tableau 3. Génération de biogaz (Mm³/an) selon Biothermica.....</i>	17
<i>Tableau 4. Émissions de biogaz</i>	18
<i>Tableau 5. Résultats des échantillonnages de H₂S aux champs</i>	20
<i>Tableau 6. Résultats des échantillonnages odeurs aux champs</i>	20
<i>Tableau 7. Résultats des échantillonnages de H₂S aux bassins – taux surfaciques.....</i>	21
<i>Tableau 8. Résultats des échantillonnages de odeurs aux bassins</i>	21
<i>Tableau 9. Sources des émissions pour le H₂S aux champs (avant et après l'atténuation).....</i>	23
<i>Tableau 10. Sources des émissions pour le H₂S aux RTO, bassins et torchères (avant et après l'atténuation).....</i>	24
<i>Tableau 11. Sources des émissions pour les odeurs aux champs (avant et après l'atténuation).....</i>	27
<i>Tableau 12. Sources des émissions d'odeurs aux RTO, bassins et torchères (avant et après l'atténuation).....</i>	27
<i>Tableau 13. Caractéristiques des champs et émissions de H₂S.....</i>	28
<i>Tableau 14. Caractéristiques des champs et émissions d'odeurs.....</i>	29
<i>Tableau 15. Caractéristiques des sources ponctuelles.....</i>	31
<i>Tableau 16. Taux d'émissions des sources ponctuelles</i>	31
<i>Tableau 17. Caractéristiques des bassins</i>	32
<i>Tableau 18. Taux d'émissions pour les bassins, selon les années</i>	32
<i>Tableau 19. Caractéristiques des émissions aux plateformes de compostage</i>	33
<i>Tableau 20. Taux d'émission d'odeurs pour la modélisation de la plateforme de compostage A.....</i>	33
<i>Tableau 21. Comparaison des taux d'émissions des modélisations WSP et AMS pour le H₂S.....</i>	34
<i>Tableau 22. Comparaison des taux d'émissions des modélisations WSP et AMS pour les odeurs.....</i>	35
<i>Tableau 23. Normes du RAA</i>	36
<i>Tableau 24. Concentrations maximales 4 min de H₂S (µg/m³) à la limite ou hors de la limite de propriété</i>	37
<i>Tableau 25. Concentrations maximales de H₂S (µg/m³) aux récepteurs particuliers selon la variante et les scénarios modélisés</i>	37
<i>Tableau 26. Concentrations maximales de H₂S (µg/m³) sur la limite de propriété et aux groupes de récepteurs particuliers pour chaque scénario modélisé.....</i>	38
<i>Tableau 27. Concentrations annuelles maximales de H₂S (µg/m³) à la limite ou hors de la limite de propriété.....</i>	43
<i>Tableau 28. Concentrations annuelles maximales de H₂S (µg/m³) pour les groupes de récepteurs particuliers (3 variantes) en 2018.....</i>	43
<i>Tableau 29. Concentrations annuelles maximales de H₂S (µg/m³) pour les groupes de récepteurs particuliers (3 variantes) en 2024.....</i>	44
<i>Tableau 30. Concentrations annuelles maximales de H₂S (µg/m³) pour les groupes de récepteurs particuliers (3 variantes) en 2029.....</i>	45
<i>Tableau 31. Concentrations annuelles maximales de H₂S (µg/m³) sur la limite de propriété et aux groupes de récepteurs particuliers pour chaque scénario modélisé.....</i>	46
<i>Tableau 32. Concentrations maximales (P99.5 et P98) pour la situation initiale (u₀/m³) à la limite de propriété.....</i>	50
<i>Tableau 33. Concentrations (u₀/m³) maximales (P98 et P99.5) en 2018 selon la variante et le groupe de récepteurs particuliers.....</i>	53
<i>Tableau 34. Concentrations maximales (P99.5 et P98) en 2024 (u₀/m³) à la limite de propriété</i>	54

<i>Tableau 35. Concentrations (uo/m³) maximales (P98 et P99.5) en 2024 selon la variante et le groupe de récepteurs particuliers.....</i>	57
<i>Tableau 36. Variation (%) des concentrations (uo/m³) maximales (P98 et P99.5) en 2024 selon la variante et le groupe de récepteurs particuliers</i>	57
<i>Tableau 37. Variation des concentrations aux récepteurs du groupe CPE, variante A, 2024 vs 2018</i>	58
<i>Tableau 38. Variation des concentrations en 2024 par rapport à 2018 selon le groupe de récepteurs et la variante.....</i>	58
<i>Tableau 39. Concentrations maximales (P99.5 et P98) en 2029 (uo/m³) à la limite de propriété</i>	59
<i>Tableau 40. Variation des maxima odeurs à la limite de propriété</i>	59
<i>Tableau 41. Concentrations (uo/m³) maximales (P98 et P99.5) en 2029 selon la variante et le groupe de récepteurs particuliers.....</i>	62
<i>Tableau 42. Variation (%) des concentrations (uo/m³) maximales (P98 et P99.5) en 2029 selon la variante et le groupe de récepteurs particuliers</i>	63
<i>Tableau 43. Variation des concentrations en 2029 par rapport à 2018 selon le groupe de récepteurs et la variante.....</i>	64

RÉSUMÉ

Dans le cadre de l'étude d'impact sur le projet visant à assurer la continuité de l'exploitation du secteur nord du LET de Lachenaie, une étude de modélisation a été effectuée en tenant compte d'une mise à jour des conditions et des caractéristiques des différentes sources d'émissions de H₂S et d'odeurs et permettant d'évaluer les impacts des différentes mesures d'atténuation mises en place. Ce rapport présente les résultats tenant compte du taux d'émission odeurs actualisé au bassin du traitement du lixiviat 1 suite à un nouvel échantillonnage odeurs et seuls les résultats odeurs sont ajustés aux sections concernées.

Les conditions de l'état actuel sont regroupées et modélisées en référence aux caractéristiques de l'année 2018. Deux autres années d'opérations en lien avec les projections reconnues dans la génération de biogaz et des volumes de matières résiduelles enfouies sont également modélisées pour démontrer l'efficacité des mesures d'atténuation. L'année 2024 et l'année 2029, qui marque la fin des opérations dans le secteur envisagé, sont les scénarios permettant d'apprécier les réductions pour le H₂S et les odeurs.

Les résultats des modélisations montrent:

- une réduction des concentrations maximales sur 4 minutes pour le sulfure d'hydrogène en 2024 et 2029 par rapport à 2018 bien que des dépassements soient toujours présents. Les concentrations maximales obtenues sont localisées aux limites de propriété, secteur nord-est. La réduction des concentrations maximales est de près de 85% en 2029 par rapport à 2018 ;
- une réduction des concentrations annuelles maximales pour le sulfure d'hydrogène en 2024 et en 2029 par rapport à 2018. Les concentrations maximales sont également localisées aux limites de propriété et décroissent avec les années pour une réduction de près de 80% en 2029 par rapport à 2018. Toutes les concentrations annuelles maximales de 2024 et 2029, à la limite ou hors de la limite de propriété, respectent la norme de 2 µg/m³ du RAA ;
- que les concentrations odeurs de 2024 et de 2029 diminuent également par rapport à 2018. À la limite de propriété pour la concentration maximale (peu importe la variante) aux percentiles 99.5 et 98 on note une diminution respective de 16.3% et de 53% en 2024 et de 63.9% et 66.7% en 2029. En 2024, selon le percentile, la variante et le groupe de récepteurs les diminutions moyennes par rapport à 2018 sont entre environ 25% et 71%. En 2029, les diminutions moyennes par rapport à 2018 sont entre environ 47% et 75% selon le percentile, la variante et le groupe de récepteurs.

Par rapport à 2018, les mesures d'atténuation ont ainsi eu un impact significatif sur l'amélioration de la qualité de l'air dans le voisinage du LET et les résultats répondent à la demande de la condition 6 du Décret à l'effet que le projet ne contribuera pas à une augmentation des concentrations odeurs.

1 INTRODUCTION

Ce rapport fait suite à une demande du MELCCFP (lettre de Sophie Daigneault, inspectrice, Secteur municipal, N/Réf.: 7522-14-01-00400-00, reçue chez CEC le 3 avril 2023) à l'effet de répondre à la "Condition 6" à savoir démontrer que le projet visant à assurer la continuité de l'exploitation du secteur nord du LET de Lachenaie ne contribuera pas à une augmentation des concentrations odeurs. Dans la présente mise à jour du rapport du 15 novembre 2021, le taux d'émission actualisé du bassin de lixiviat 1 (Consumaj, 2023) a été utilisé. Tous les résultats concernant les odeurs ont ainsi été ajustés aux sections concernés (section 20). À l'exception de ces nouveaux résultats, le présent rapport reprend les résultats présentés au rapport du 15 novembre 2021.

Suite aux audiences du BAPE des 28 et 29 septembre 2020, CEC a souligné son intention de reprendre l'étude de modélisation pour les odeurs et le H2S avec des données d'émissions plus représentatives de la situation actuelle. Par ailleurs, le 23 juin 2021, le Gouvernement du Québec émettait le "Décret 759-2021, 2 juin 2021" concernant la délivrance d'une autorisation à Complexe Enviro Connexions Itée pour le projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique, section sud-ouest du secteur nord, situé sur le territoire de la ville de Terrebonne.

La condition 6 du décret concerne la "Modélisation de la dispersion atmosphérique" et au premier paragraphe on y lit que:

Complexe Enviro Connexions Itée doit déposer une mise à jour de la modélisation de la dispersion atmosphérique en incluant, notamment des mesures d'atténuation supplémentaires permettant d'éviter toute augmentation des concentrations d'odeurs, à l'extérieur de la limite de propriété, au-delà des concentrations du scénario de référence établi par la modélisation de la dispersion atmosphérique. La modélisation doit permettre de quantifier l'efficacité de ces mesures.

Le présent rapport vise à répondre à la demande exprimée à la condition 6.

L'objectif de la modélisation est d'évaluer l'impact des émissions (H₂S et odeurs) du site sur la qualité de l'air par le biais de la comparaison avec les normes et critères et l'effet (quantification) de la mise en place des mesures d'atténuation instaurées par CEC tel que demandé à la condition 6.

La modélisation est faite pour 3 phases du projet, soit:

- phase 1: situation initiale 2018: avant la mise en place de mesures d'atténuation (voir section 11) ;

- phase 2: situation future 2024: opération normale ;
- phase 3: situation future 2028: fin des opérations, champs fermés.

Un document de référence (ou devis) présentant toutes les informations relatives aux émissions a été déposé au MELCC et approuvé préalablement à la réalisation des travaux réalisés ici. Ces informations se retrouvent intégralement aux sections qui suivent; les résultats sont présentés et discutés par la suite. Notons par ailleurs que la situation actuelle en 2021 est meilleure que celle de 2018 puisque les mesures d'atténuation sont mises en place.

2 MODÈLE

On précise que, tel que demandé par le MELCC, les divers intrants au modèle sont les mêmes que dans l'étude de WSP (2020), à l'exception des émissions des sources nouvellement échantillonnées et des ajustements pour la situation avant les mesures d'atténuation. Un tableau comparatif est présenté plus loin.

Le modèle utilisé est AERMOD version 19191 et AERMOD-View version 9.9, ou plus récent au moment de la réalisation des modélisations.

Toutes les options par défaut sont retenues.

Les calculs sont faits pour chaque année de la période 2008-2012, pour le H₂S et les odeurs et ce, pour les trois scénarios (2018, 2024 et 2029) ce qui permettra de démontrer l'impact des mesures d'atténuation mises en place par CEC.

3 CONTAMINANTS MODÉLISÉS

La liste des contaminants modélisés et les types de sources associées sont listés au Tableau 1. Les détails sont présentés plus loin.

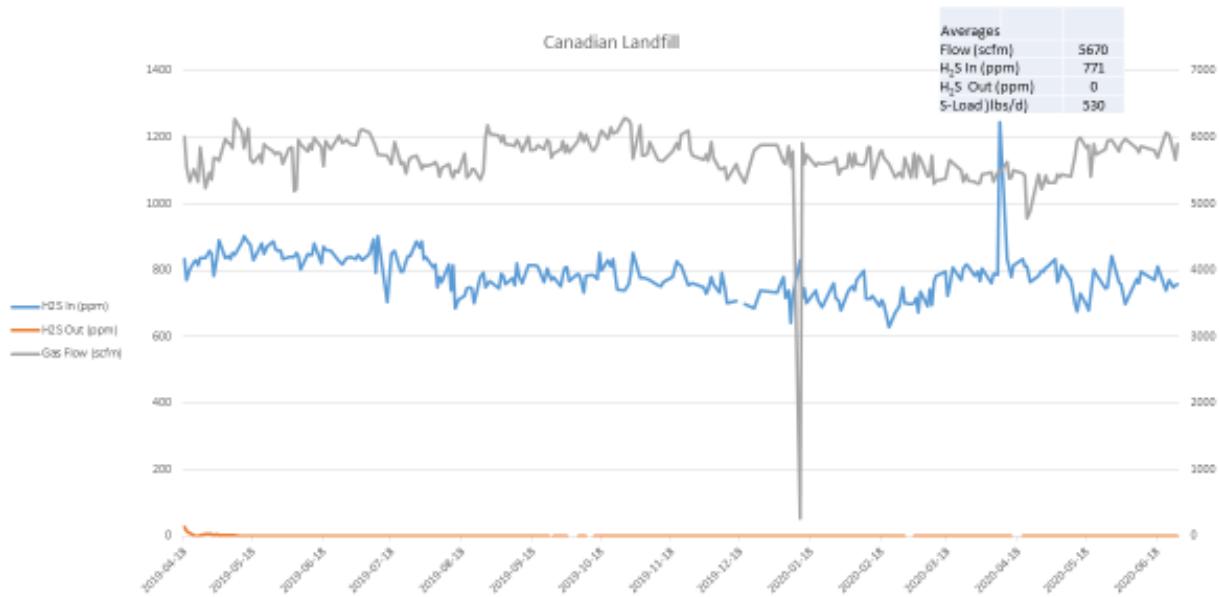
Tableau 1. Liste des types de sources et contaminants

Type de sources	Contaminants
Champs, bassins, front	odeurs, H ₂ S
Torchères	odeurs, H ₂ S
RTO METPRO et BIOTOX	odeurs, H ₂ S (2018)
Compostage	odeurs

Le seul contaminant soufré modélisé est le H₂S.

Dans le cadre de cette étude, on notera que le H₂S n'est pas modélisé au RTO (en 2024 et 2029) compte-tenu de la présence de l'unité de désulfuration (en fonction au printemps 2019) qui élimine le H₂S avant l'entrée à l'usine de biométhanisation, tel qu'illustré à la Figure 1.

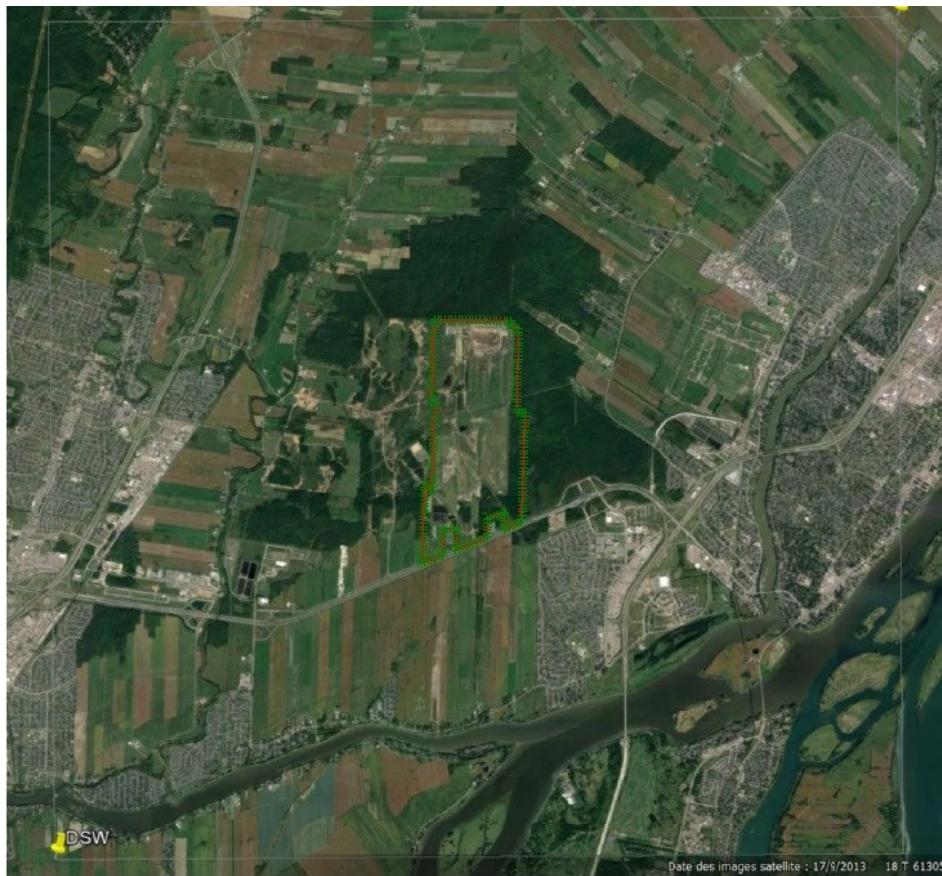
Figure 1. Unité de désulfuration



4 DOMAINE DE MODÉLISATION

Le domaine de modélisation est de 11 km x 11 km, soit environ 5 km à partir de la limite de propriété, est illustré à la Figure 2.

Figure 2. Domaine de modélisation



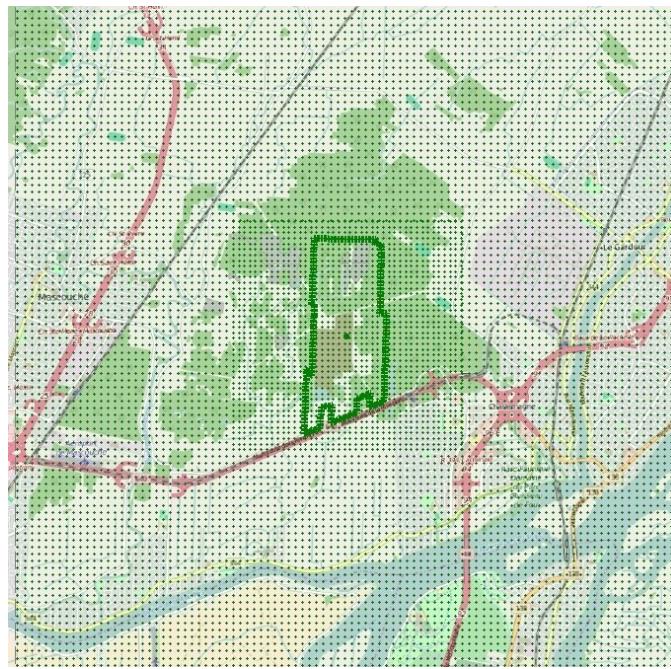
La topographie du domaine hors de la limite de propriété est celle de Ressources Naturelles Canada (031h_0101_demw.dem et 031h_0101_deme.dem). À l'intérieur de la limite de propriété, les élévations des zones et champs sont obtenues des relevés de Groupe-Meunier, arpenteur-géomètres, et disponibles à une résolution spatiale de 100 m.

Le site a une dimension d'environ 3 km dans l'axe nord-sud et au maximum 1.6 km environ dans l'axe est-ouest. Le centre du site est à environ (613927, 5066000).

5 GRILLE DE RÉCEPTEURS ET RÉCEPTEURS PARTICULIERS

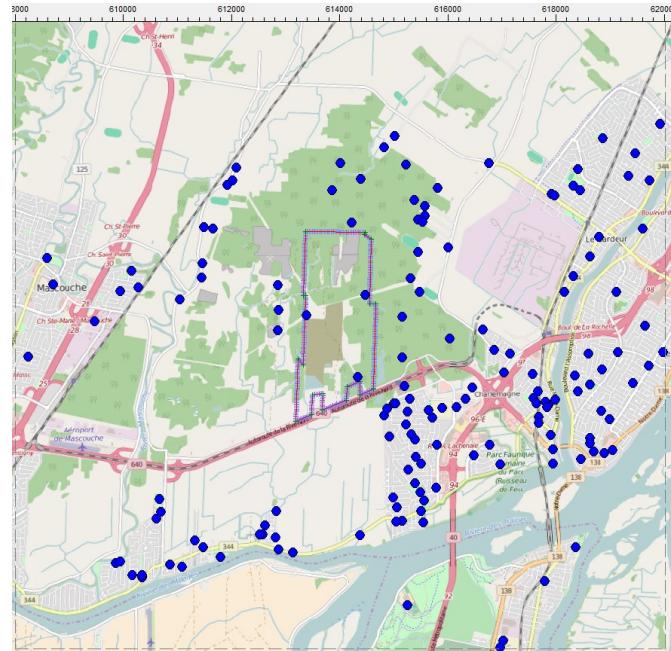
La grille de calcul est une grille imbriquée à une résolution de 100 m jusqu'à 2000 m puis aux 125 m sur le reste du domaine (Figure 3). On dispose 438 récepteurs à la limite de propriété.

Figure 3. Grille de calcul



Les récepteurs particuliers (Figure 4) sont les mêmes que dans WSP (2020), plus le Parc Desrosiers et la rue Jean-Pierre (soit 123).

Figure 4. Récepteurs particuliers dans la communauté



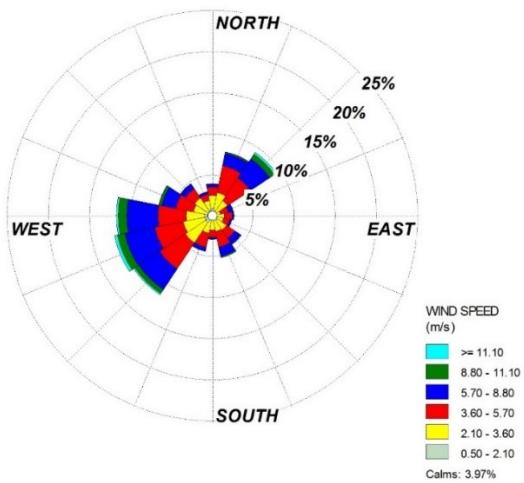
Au total, on compte 10305 points de calcul.

6 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

Les données météorologiques proviennent du MELCC pour la station de l'aéroport P-E-Trudeau pour la période 2008 à 2012. Ce sont les mêmes que celles dans WSP (2020) i.e. la révision de 2017, MTL-Trudeau_2008-2012_rev2017.sfc (et pfl).

La rose des vents est illustrée à la Figure 5.

Figure 5. Rose des vents de l'aéroport PE-Trudeau (2008-2012)



7 IDENTIFICATION DES SOURCES

Toutes les sources et leurs caractéristiques, à l'exception des nouveaux résultats d'échantillonnage et des ajustements avant les mesures d'atténuation, sont les mêmes que dans WSP (2020).

Tableau 2. Identification des sources, contaminants modélisés et émissions

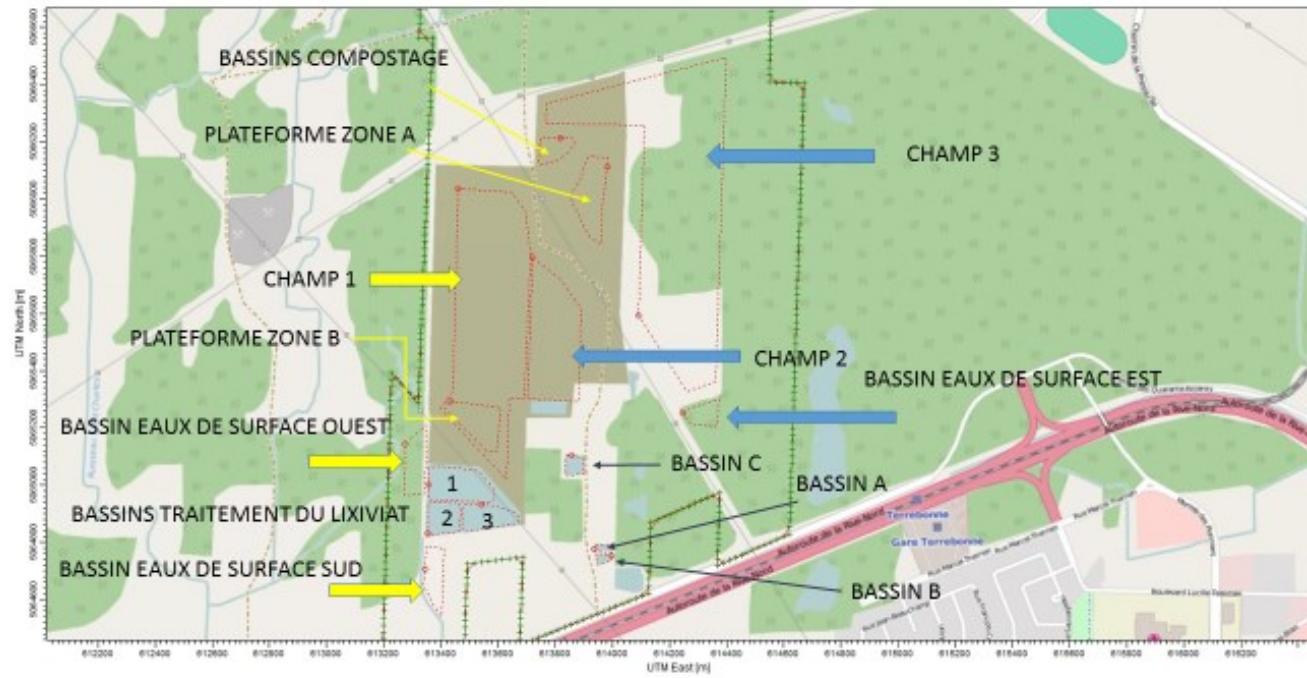
Source	Contaminant	Type	Émission
Champ 1, 2, 3	H ₂ S, odeurs	Fermée; aire équivalente	Obtenues du biogaz Échantillonnage Consumaj (2021)
Champ 4, A et B	H ₂ S, odeurs	Fermée; aire équivalente	Obtenues du biogaz Échantillonnage Consumaj (2021)
Champ 4C1	H ₂ S, odeurs	Fermée;	Obtenues du biogaz

Source	Contaminant	Type	Émission
		aire équivalente	Échantillonnage Consumaj (2021)
Champ 4C2	H ₂ S, odeurs	Ouverte; aire réelle	Obtenues du biogaz Échantillonnage Consumaj (2021)
Champ 4C (2029)	H ₂ S, odeurs	Fermée; aire équivalente	Obtenues du biogaz Échantillonnage Consumaj (2020)
Front	Odeurs	Ouverte; aire réelle	WSP (2020)
Bassin de traitement du lixiviat 1, 2 ,3	H ₂ S, odeurs	Ouverte; aire réelle	Échantillonnage Consumaj (2021, 2023)
Bassin A, B, C	H ₂ S, odeurs	Ouverte; aire réelle	Échantillonnage Consumaj (2021)
Bassin des eaux de surface ouest, sud et est	Odeurs	Ouverte; aire réelle	Échantillonnage Consumaj (2021)
Bassin du centre de compostage	Odeurs	Ouverte; aire réelle	WSP (2020)
Plateformes A et B et activités de compostage	Odeurs	Ouverte; aire réelle	WSP (2020)
RTO METPRO	Odeurs H ₂ S	Ponctuelle	Consumaj (2020) WSP (2020)
RTO BIOTOX	Odeurs H ₂ S	Ponctuelle	Consumaj (2020) WSP (2020)
Torchères 1 à 7	H ₂ S, odeurs	Ponctuelle	Mélange du biogaz WSP (2020)

Pour les calculs des émissions des champs d'enfouissement fermés (H₂S et odeurs), on utilise l'émission de biogaz non capté, l'émission correspondante en H₂S et en odeurs (ou charge en g/s ou uo/s), l'aire de modélisation équivalente dite du "chapeau" et le taux d'émission ajusté à l'aire équivalente (Tableau 13 et Tableau 14). Les aires équivalentes sont identiques à celles utilisées par WSP (2020), de même que les bassins, le compostage et les sources ponctuelles.

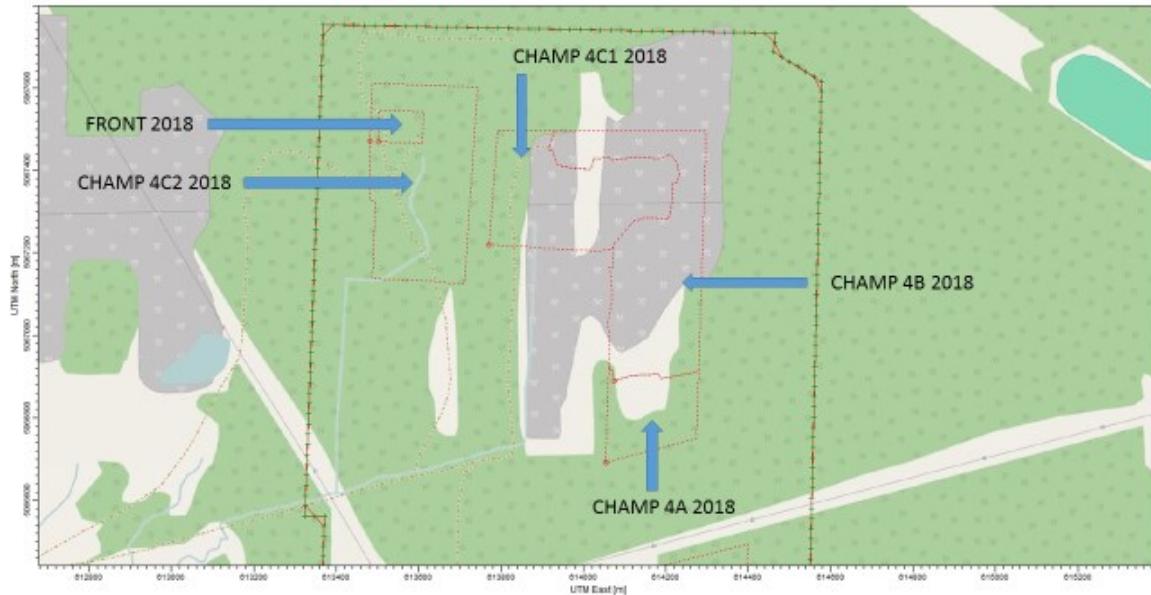
La Figure 6 illustre les sources surfaciques dans la partie SUD du LET; les caractéristiques de ces sources ne changent pas avec les années mais les taux d'émission sont ajustés au besoin. Les surfaces illustrées pour les champs 1, 2 et 3 sont pour les aires équivalentes.

Figure 6. Sources surfaciques, partie SUD



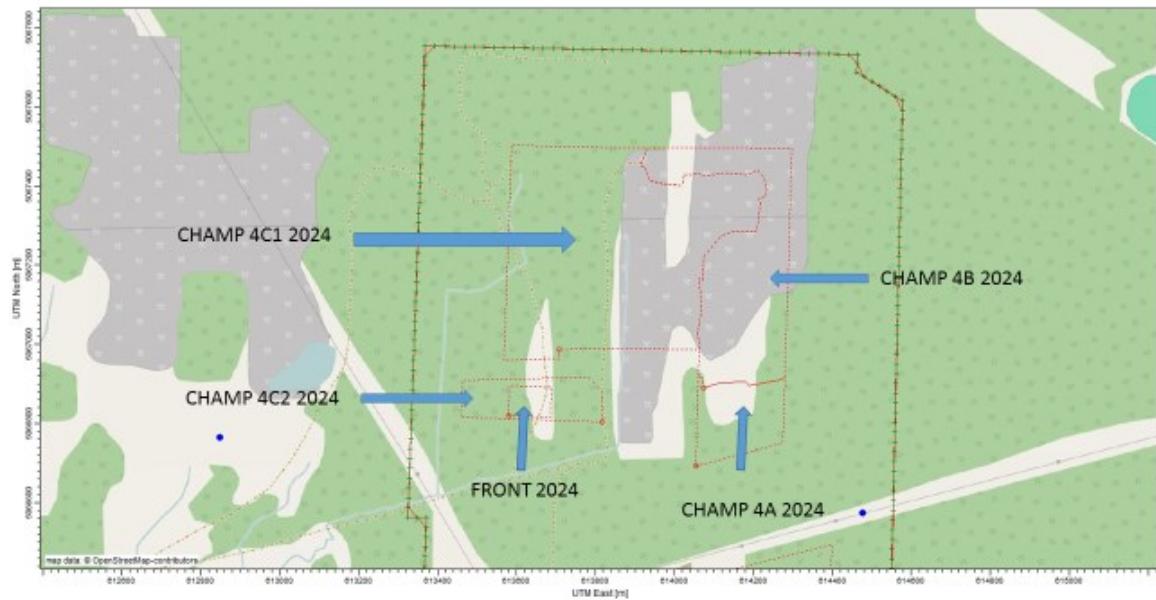
Les sources surfaciques dans la partie NORD sont illustrées à la Figure 7; les surfaces illustrées pour les champs 4A, 4B, 4C1 sont les aires équivalentes.

Figure 7. Champs et front, partie NORD, 2018



Les champs et le front en 2024 sont illustrés à la Figure 8.

Figure 8. Champs et front, partie NORD, 2024



En 2029, le front et le champ 4C2 ne sont plus actifs; les sources surfaciques de la partie NORD en 2029 sont illustrées à la Figure 9.

Figure 9. Champs partie NORD, 2029



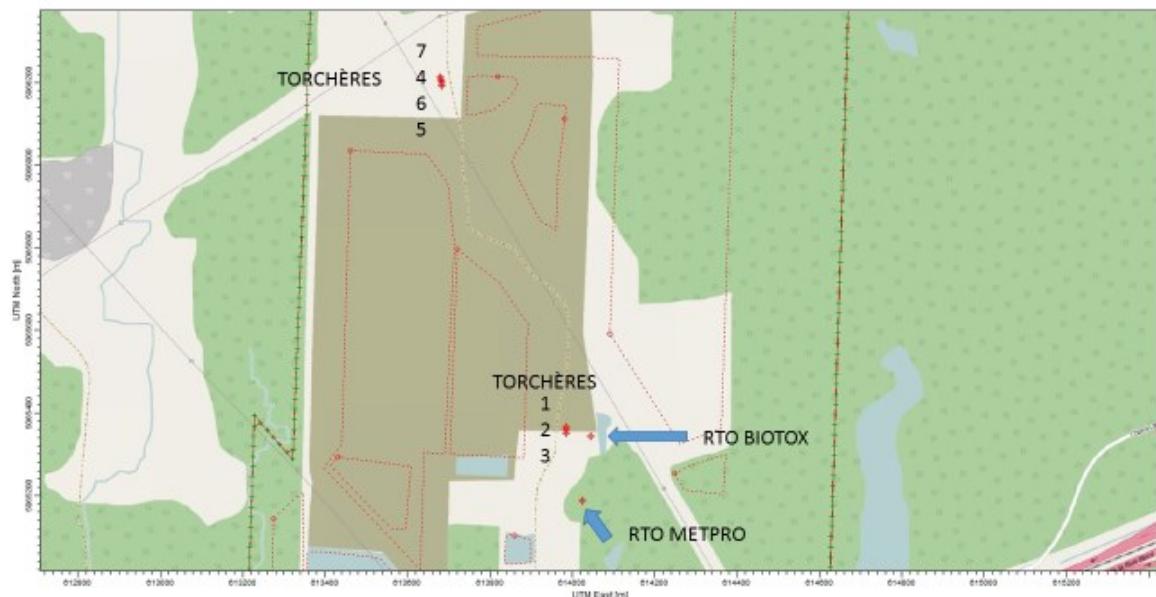
Les sources ponctuelles comprennent les torchères et la cheminée du RTO (METPRO ou BIOTOX).

Les émissions du RTO (METPRO ou BIOTOX) sont considérées comme constantes. En fait, l'utilisation est partagée de manière égale entre les deux équipements. La modélisation est faite selon une variante (voir section 10).

Les torchères sont utilisées pour brûler le biogaz quand l'usine ne fonctionne pas ou que le biométhane ne rencontre pas les critères de qualité nécessaires pour son introduction dans le réseau de transport de GM (voir section 11.1).

Les sources ponctuelles sont identifiées à la Figure 10.

Figure 10. Identification et localisation des sources ponctuelles



8 GÉNÉRATION DU BIOGAZ

Le taux de génération et l'efficacité de captage sont ceux de Biothermica (2018) utilisés dans WSP (2020) pour 2018, 2024 et 2029. Biothermica (2018) a évalué la génération du biogaz pour le projet; la Figure 11 illustre le volume annuel généré. Les résultats sont au Tableau 3, mais pour fin de simplification, uniquement à compter de 2018 (voir aussi Figure 11).

L'efficacité de captage a aussi été évaluée par Biothermica (2020); sur une base annuelle elle est de 95.3% pour le champ 1 et 2, 97.8% pour le champ 3 et 96.9% pour le champ 4.

Sur la base de ces résultats, trois scénarios seront modélisés, soit:

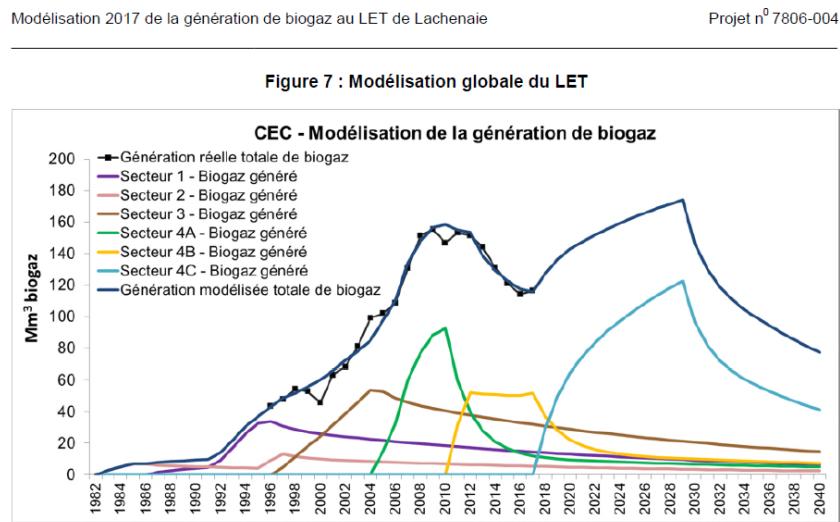
- situation initiale, 2018 : avant les mesures d'atténuation (voir section 11) ;
- situation intermédiaire, 2024: maximum des émissions non-captées ;
- situation future, 2029: au maximum de production de biogaz pour le champ 4C capté.

Les trois scénarios sont modélisés pour chaque année de la période 2008-2012 pour le H₂S et les odeurs.

Tableau 3. Génération de biogaz (Mm³/an) selon Biothermica

Année	Champ 1	Champ 2	Champ 3	Champ 4A	Champ 4B	Champ 4C	Total
2018	13.95	5.27	30.83	10.89	37.21	28.78	126.92
2019	13.48	5.09	29.79	10.1	28.03	49.94	136.43
2020	13.03	4.92	28.8	9.52	22.18	64.22	142.68
2021	12.6	4.75	27.84	9.08	18.42	74.84	147.52
2022	12.18	4.6	26.91	8.71	15.94	83.39	151.72
2023	11.77	4.44	26.01	8.4	14.27	90.69	155.57
2024	11.37	4.29	25.14	8.11	13.11	97.15	159.17
2025	10.99	4.15	24.3	7.85	12.26	102.99	162.54
2026	10.63	4.01	23.48	7.61	11.61	108.33	165.67
2027	10.27	3.88	22.7	7.38	11.09	113.32	168.64
2028	9.93	3.75	21.94	7.16	10.65	117.97	171.39
2029	9.6	3.62	21.21	6.94	10.27	122.3	173.94
2030	9.28	3.5	20.5	6.73	9.92	96.35	146.28
2031	8.97	3.38	19.81	6.53	9.6	81.38	129.68
2032	8.67	3.27	19.15	6.34	9.3	71.98	118.71
2033	8.38	3.16	18.51	6.15	9.02	65.47	110.69
2034	8.1	3.06	17.89	5.97	8.75	60.5	104.26
2035	7.83	2.95	17.29	5.79	8.48	56.4	98.75
2036	7.56	2.86	16.72	5.62	8.23	52.82	93.81
2037	7.31	2.76	16.16	5.46	7.99	49.6	89.27
2038	7.07	2.67	15.62	5.3	7.75	46.63	85.02
2039	6.83	2.58	15.09	5.14	7.52	43.87	81.03
2040	6.6	2.49	14.59	4.99	7.3	41.29	77.26
2039	6.83	2.58	15.09	5.14	7.52	43.87	81.03

Figure 11. Génération du biogaz, Biothermica (2018, figure 7 du rapport)



Les émissions de biogaz (en m^3/m^2 de champ/min) sont au Tableau 4.

Tableau 4. Émissions de biogaz

Année	Champ	Aire	Biogaz généré	Efficacité de captation	Biogaz émis	Biogaz capté	Biogaz émis	Captation Pondération
		m ²	Mm ³	%	Mm ³	Mm ³	(m ³ /m ² /min)	(%)
2018	Champ1	338983	13.95	90.1%	1.38	12.57	7.75E-06	10.81%
	Champ2	126491	5.27	90.1%	0.52	4.74	7.85E-06	4.08%
	Champ3	471560	30.83	94.6%	1.66	29.16	6.72E-06	25.08%
	Champ4A	233954	10.89	93.6%	0.70	10.19	5.67E-06	8.77%
	Champ4B	284786	37.21	93.6%	2.38	34.83	1.59E-05	29.95%
	Champ4C1	218076	17.22	93.6%	1.10	16.12	9.62E-06	13.86%
	Champ4C2	146424	11.56	75.0%	2.89	8.67	3.76E-05	7.46%
					Total	116.28		
2024	Champ1	338983	11.37	90.1%	1.13	10.24	6.32E-06	7.02%
	Champ2	126491	4.29	90.1%	0.42	3.87	6.39E-06	2.65%
	Champ3	471560	25.14	94.6%	1.36	23.78	5.48E-06	16.30%

Année	Champ	Aire	Biogaz généré	Efficacité de captation	Biogaz émis	Biogaz capté	Biogaz émis	Captation Pondération
								(m ³ /m ² /min)
								(%)
	Champ4A	212876	8.11	93.6%	0.52	7.59	4.64E-06	5.20%
	Champ4B	284786	13.11	93.6%	0.84	12.27	5.61E-06	8.41%
	Champ4C1	479137	76.43	93.6%	4.89	71.54	1.94E-05	49.05%
	Champ4C2	129837	20.71	80.0%	4.14	16.57	6.07E-05	11.36%
					Total	144.83		
2029	Champ1	338983	9.6	90.1%	0.95	8.65	5.33E-06	5.32%
	Champ2	126491	3.62	90.1%	0.36	3.26	5.39E-06	2.01%
	Champ3	471560	21.21	94.6%	1.15	20.06	4.62E-06	12.34%
	Champ4A	212876	6.94	93.6%	0.44	6.50	3.97E-06	4.00%
	Champ4B	284786	10.27	93.6%	0.66	9.61	4.39E-06	5.91%
	Champ4C	657396	122.3	93.6%	7.83	114.47	2.27E-05	70.42%
					Total	162.56		

9 RÉSUMÉ DES ÉCHANTILLONNAGES DE 2020

Dans cette section, on présente les résultats des échantillonnages effectués pour la mise à jour des modélisations H₂S et odeurs. Ces échantillonnages ont été effectués par Consumaj et les résultats qui suivent sont tirés des rapports respectifs; ils concernent:

- odeurs et H₂S dans le biogaz pour chaque champ;
- odeurs et H₂S aux bassins.

Les résultats pour le H₂S aux champs sont au Tableau 5. Les valeurs retenues pour les calculs des émissions sont les moyennes arithmétiques des triplicatas, à l'exception du champ 4A dont le triplicata 3 est une valeur considérée erronée. En effet, la moyenne (sans cette valeur) du H₂S dans le biogaz depuis avril 2018 est de 13.47 mg/m³ et l'écart-type de 9.15 mg/m³, ce qui donne une valeur normalisée de 33.7.

Le facteur de conversion pour le H₂S est de 1.394 mg/m³ pour 1 ppm.

Tableau 5. Résultats des échantillonnages de H_2S aux champs

H_2S biogaz champs	Triplificate Consumaj ppm			Moyenne arithmétique mg/m³	Valeur maximale mg/m³
	1	2	3		
Champ 1	2.2	0.0062	2.05	1.98	3.07
Champ 2	10.8	25.2	150	86.43	209.10
Champ 3	0.009	0.0063	0.0052	0.01	0.013
Champ 4A	16.2	21.2	228	26.07	29.55
Champ 4B	2120	423	385	1360.54	2955.28
Champ 4C1*	191	415	369	453.05	578.51
Champ 4C2	24.2	25.2	19.7	32.11	35.13

Tableau 6. Résultats des échantillonnages odeurs aux champs

Odeurs biogaz champs	Triplificate Consumaj uo/m³			Moyenne géométrique uo/m³	Valeur maximale uo/m³
	1	2	3		
Champ 1	87550	87637	58232	76448	87637
Champ 2	138918	165086	165060	155849	165086
Champ 3	43587	46446	27461	38166	46446
Champ 4A	278137	332358	248978	284452	332358
Champ 4B	186466	295934	148075	201415	295934
Champ 4C1	131173	110227	104064	114589	131173
Champ 4C2	622994	439913	522407	523142	622994

Pour les calculs de l'année 2029, on considérera les concentrations du champ 4C1 pour l'appliquer au champ 4C dans la détermination des taux d'émissions des odeurs et du H₂S.

Le triplicata 2 du bassin de lixiviat 1 pour le H₂S présente un écart trop important et, par conséquent, il est considéré erroné comme le suggère le rapport de Consumaj.

Tableau 7. Résultats des échantillonnages de H₂S aux bassins – taux surfaciques

H ₂ S bassins	Triplicata Consumaj g/s/m ²			Moyenne arithmétique g/s/m ²	Valeur maximale g/s/m ²
	1	2	3		
Bassin lixiviation 1	2.07E-9	n/d	1.71E-9	1.89E-9	2.07E-9
Bassin lixiviation 2	1.62E-9	2.34E-9	5.58E-9	3.18E-9	5.58E-9
Bassin lixiviation 3	1.98E-9	1.62E-9	6.03E-10	1.41E-9	1.98E-9
Bassin C (Bassin 5)	1.02E-8	7.29E-9	5.31E-9	7.60E-9	1.02E-8

Tableau 8. Résultats des échantillonnages de odeurs aux bassins

Odeurs bassins	Triplicata Consumaj uo/s/m ²			Moyenne géométrique uo/s/m ²	Valeur maximale uo/s/m ²
	1	2	3		
Bassin lixiviation 1 Consumaj (2023)	0.452	0.719	0.480	0.538	0.719
Bassin lixiviation 2	0.036	0.036	0.026	0.032	0.036
Bassin lixiviation 3	0.09	0.064	0.064	0.072	0.09
Bassin C (Bassin 5)	0.024	0.021	0.018	0.021	0.024

10 VARIANTES, VARIABILITÉ ET ATTÉNUATION

Les calculs sont faits pour les trois scénarios (2018, 2024 et 2029) en considérant les variantes suivantes:

- A: toutes les sources surfaciques + BIOTOX: opération normale
- B: toutes les sources surfaciques + METPRO: opération normale
- C: toutes les sources surfaciques + 7 torchères: arrêt de l'usine.

Les émissions du RTO (METPRO ou BIOTOX) sont considérées comme constantes. En fait, l'utilisation est partagée de manière égale entre les deux équipements. Le pourcentage de réduction des contaminants entrant dans les RTO est considéré à 95% comme dans l'étude de WSP (2020).

Les torchères sont utilisées moins de 3% du temps pour brûler le biogaz quand l'usine ne fonctionne pas ou que le biométhane ne rencontre pas les critères de qualité nécessaires pour son introduction dans le réseau de transport de Gaz Métro. Pour les taux d'émissions des odeurs des torchères, nous avons repris les mêmes taux d'émissions que ceux employés par WSP (2020) faute de disposer de nouvelles données de caractérisation.

La variabilité (6 h à 21 h, 7 jours par semaine) au front et aux activités de compostage est la même que WSP (2020).

Pour les odeurs, un taux d'abattement de 50% (avril à octobre) est appliqué pour tenir compte du neutralisant (sources surfaciques) à la surface ouverte (champ 4C2), au front, au bassin de lixiviat du centre de compostage, au bassin 1 et à la plate-forme A du secteur du compostage. Les taux présentés ici ne sont pas réduits de 50%.

11 MÉTHODOLOGIE DE CALCUL DES ÉMISSIONS AVANT ET APRÈS LES MESURES D'ATTÉNUATION

Dans cette section, on présente de quelle manière les émissions sont obtenues afin de tenir compte de la mise en place des mesures d'atténuation. Des résultats plus détaillés sont présentés aux sections suivantes donnant les caractéristiques des diverses sources.

Les mesures d'atténuation considérées sont:

- l'arrêt de l'utilisation des rebuts CRD comme recouvrement journalier en avril 2017;
- la mise en marche de l'unité de désulfuration au début 2019;
- l'augmentation de l'efficacité de captage de 75% à 80% au champ 4C2 pour 2024.

Les détails pour le H₂S et les odeurs sont dans les sections suivantes.

11.1 H₂S

Le Tableau 9 et le Tableau 10 présentent la méthodologie en ce qui concerne le H₂S. Dans ce cas, les sources affectées par les mesures d'atténuation sont le champ 4B, le RTO et les torchères. Pour les autres, les concentrations ou émissions sont les mêmes ou encore celles de 2024 et 2029 font suite aux échantillonnages de Consumaj (2020) sauf pour le champ 3 pour qui, en 2024 et 2029, nous avons préservé la valeur de la moyenne obtenue des données antérieures (voir paragraphe suivant).

Pour le champ 3, les données prélevées suite à la mise en place du "booster" (2013) et jusqu'à son retrait (2019) ne peuvent être considérées car le point de prélèvement incorporait du biogaz en provenance du champ 4. Biothermica (2021) a produit un sommaire des mesures de H₂S dans le biogaz des champs; à partir de ces résultats, la concentration de H₂S est en moyenne de 20.31 mg/m³ sur la période 1993 à juillet 2013 et de 96.84 mg/m³ sur la période de septembre 2014 à avril 2020 (avec le booster). Ainsi bien que les concentrations de H₂S auraient tendance à diminuer depuis 2013, on prend la moyenne de 20.31 mg/m³ comme concentration de H₂S dans le biogaz du champ 3 pour 2018, 2024 et 2029 tel que prescrit par le MELCC.

Pour les torchères on tiendra compte d'un taux de fonctionnement de 97.7% du temps pour l'usine de biométhane en 2018 (i.e. les torchères sont actives 2.3% du temps, soit 201 h/an) et de 99.3% en 2020 (i.e. pour 2024 et 2029, soit 61 h/an d'opération pour les torchères) et un taux de destruction de 97.7%.

Tableau 9. Sources des émissions pour le H₂S aux champs (avant et après l'atténuation)

	AVANT ATTÉNUATION		APRÈS ATTÉNUATION			
	H ₂ S (mg/m ³)		H ₂ S (mg/m ³)			
	2018		2024		2029	
	Méthodologie	Concentration dans le biogaz	Méthodologie	Concentration dans le biogaz	Méthodologie	Concentration dans le biogaz
CHAMP 1	Moyenne des échantillonnages	36.2	Moyenne des échantillonnages	36.2	Moyenne des échantillonnages	36.2
CHAMP 2	Moyenne des échantillonnages	86.73	Moyenne des échantillonnages	86.73	Moyenne des échantillonnages	86.73
CHAMP 3	Moyenne avant le booster	20.31	Moyenne avant le Booster (Réf. : MELCC)	20.31	Moyenne avant le Booster (Réf. : MELCC)	20.31

	AVANT ATTÉNUATION		APRÈS ATTÉNUATION			
	H ₂ S (mg/m ³)		H ₂ S (mg/m ³)			
	2018		2024		2029	
	Méthodologie	Concentration dans le biogaz	Méthodologie	Concentration dans le biogaz	Méthodologie	Concentration dans le biogaz
CHAMP 4A	Moyenne des échantillonnages	28.6	Moyenne des échantillonnages	28.6	Moyenne des échantillonnages	28.6
CHAMP 4B	Moyenne de 2018	6282	Moyenne de 2019 et Consumaj 2020	2516.3	Moyenne de 2019 et Consumaj 2020	2516.3
CHAMP 4C1	Moyenne des échantillonnages	494.79	Moyenne des échantillonnages	494.79	Moyenne des échantillonnages	494.79
CHAMP 4C2	Moyenne des échantillonnages	232.85	Moyenne des échantillonnages	232.85		
CHAMP 4C					Moyenne des échantillonnages	494.79

NOTE: pour le champ 4A, la moyenne comprend le triplicata non valide de 317.83 mg/m³; sans cette valeur la moyenne est de 13.41 mg/m³

Tableau 10. Sources des émissions pour le H₂S aux RTO, bassins et torchères (avant et après l'atténuation)

	AVANT ATTÉNUATION		APRÈS ATTÉNUATION			
	2018		2024		2029	
	Méthodologie	H ₂ S (g/s ou g/s/m ²)	Méthodologie	H ₂ S (g/s ou g/s/m ²)	Méthodologie	H ₂ S (g/s ou g/s/m ²)
RTO BIOTOX	Mél. BIOGAZ	3.66E-01	Désulfuration	0	Désulfuration	0
RTO METPRO	Mél. BIOGAZ	3.66E-01	Désulfuration	0	Désulfuration	0
Bassin lixiviation 1	WSP*	7.82E-07	Échantillonnage Consumaj 2020	1.84E-09	Échantillonnage Consumaj 2020	1.84E-09
Bassin lixiviation 2	WSP*	7.75E-07	Échantillonnage Consumaj 2020	3.07E-09	Échantillonnage Consumaj 2020	3.07E-09
Bassin lixiviation 3	WSP*	7.87E-07	Échantillonnage Consumaj 2020	1.38E-09	Échantillonnage Consumaj 2020	1.38E-09
Bassin compostage	WSP*	8.21E-07	WSP	8.21E-07	WSP	8.21E-07
Bassin A	WSP*	9.25E-07	Échantillonnage Consumaj 2020	8.75E-09	Échantillonnage Consumaj 2020	8.75E-09
Bassin B	WSP*	8.99E-07	Échantillonnage Consumaj 2020	8.51E-09	Échantillonnage Consumaj 2020	8.51E-09
Bassin C	WSP*	8.05E-07	Échantillonnage Consumaj 2020	7.62E-09	Échantillonnage Consumaj 2020	7.62E-09

	AVANT ATTÉNUATION		APRÈS ATTÉNUATION				
	2018		2024		2029		
	Méthodologie	H ₂ S (g/s ou g/s/m ²)		Méthodologie	H ₂ S (g/s ou g/s/m ²)	Méthodologie	H ₂ S (g/s ou g/s/m ²)
Torchères 1-7	WSP	2.40E-02		Biogaz généré réparti aux 7 torchères et moyenne pondérée de H ₂ S dans le biogaz	7.4E-03	Biogaz généré réparti aux 7 torchères et moyenne pondérée de H ₂ S dans le biogaz	8.5E-03
WSP*: basé sur Odotech 2017							

11.2 Odeurs

Afin de maximiser l'utilisation et la représentativité des données disponibles à différents moments dans l'évolution du site de CEC et suite à l'implantation des mesures d'atténuation, nous avons considéré les résultats des campagnes de caractérisation des odeurs comme suit.

- **SOURCES SURFACIQUES**

- Champs d'enfouissement

Pour les champs d'enfouissement, deux campagnes de caractérisation ont été réalisées: une en 2018 (Consumaj, avril 2018) et une en 2020 (Consumaj, novembre 2020).

L'étude de 2018 portait sur les concentrations d'odeur dans les champs d'enfouissement à partir de triplicatas et pour lesquels une moyenne géométrique a déterminé la valeur moyenne pour les 7 secteurs d'étude: champs 1, 2, 3, 4A, 4B, 4C1 et 4C2. Ces valeurs servent intégralement à déterminer les taux d'émissions surfaciques de ces secteurs d'enfouissement pour le scénario 2018 (référence) qui est jugé représentatif des conditions avant la mise en place des mesures d'atténuation.

La campagne de 2020 est utilisée en combinaison avec celle de 2018 pour les champs 1, 2, 3 et 4A qui n'ont pas fait l'objet de mesures d'atténuation directes. La moyenne géométrique des deux valeurs (2018 et 2020) est considérée comme la concentration d'odeurs du biogaz aux champs afin d'actualiser les données.

Les champs 4B, 4C1 et 4C2 sont considérés sur la base des données de 2020 uniquement. Ce sont les concentrations de 2020 qui servent donc à déterminer les taux d'émissions surfaciques de ces 3 secteurs pour les scénarios 2024 et 2029. Il est important de rappeler

que le champ 4C de 2029 (recouvrement final des secteurs 4C1 et 4C2) est déterminé avec la valeur de la concentration du champ 4C1.

- Bassins et étangs

Une campagne de caractérisation d'Odotech réalisée en 2016 (et utilisée dans WSP 2020) a permis d'obtenir des résultats en triplicatas pour les bassins et étangs de CEC. Ce sont ces données qui ont servi, telles quelles, pour les taux d'émissions surfaciques de ces sources. Les bassins A, B et C, les étangs 1, 2 et 3 ainsi que les 3 bassins de captation des eaux de surfaces (Est, Ouest et Sud) sont couverts par cette étude.

La campagne de caractérisation des odeurs spécifiquement dédiée aux bassins et aux étangs et réalisée en 2020 et 2021 par Consumaj a permis d'obtenir des concentrations et des taux d'émissions surfaciques pour les trois étangs 1, 2 et 3, un bassin parmi les bassins A, B et C et un bassin parmi les trois bassins de captation des eaux de surface. La concentration moyenne obtenue pour le bassin C est appliquée et ajustée selon les aires d'émissions et les aires modélisées pour les bassins A et B exempts de données mesurées. Le principe a également été appliqué pour les 3 bassins des eaux de surface à partir d'une seule donnée réelle. Seuls les trois étangs de lixiviat disposent de leur taux d'émissions respectifs à partir des données qui leur sont propres.

Les concentrations des étangs et bassins pour les scénarios 2024 et 2029 ont servi à déterminer les taux d'émissions pour ces deux années et représentant un lien avec les mesures d'atténuation mises en place dans la gestion des champs d'enfouissement.

- **SOURCES PONCTUELLES**

- RTO

Le scénario 2018 reprend intégralement les valeurs des taux d'émissions des deux RTO (BIOTOX et METPRO) que WSP a employés dans son étude de 2020. Pour les scénarios de 2024 et 2029, l'étude de Consumaj, réalisée en 2020, est employée pour déterminer, à partir des concentrations mesurées pour chacune des 2 sources, les taux d'émissions correspondants pour les volumes de biogaz en cause.

- Torchères

Les torchères ont fait l'objet d'une seule caractérisation qui a servi à déterminer les taux d'émissions des odeurs pour l'étude de WSP 2020. Ce sont ces taux qui serviront également pour les 3 années 2018, 2024 et 2029.

La méthodologie est au Tableau 11 pour les champs et au Tableau 12 pour les autres sources.

Tableau 11. Sources des émissions pour les odeurs aux champs (avant et après l'atténuation)

	AVANT ATTÉNUATION		APRÈS ATTÉNUATION			
	Odeurs (uo/m ³)		Odeur (uo/m ³)			
	2018		2024		2029	
	Méthodologie	Concentration dans le biogaz	Méthodologie	Concentration dans le biogaz	Méthodologie	Concentration dans le biogaz
CHAMP 1	Moyenne géo de Consumaj 2018 et 2020	162536	Moyenne géo de Consumaj 2018 et 2020	162536	Moyenne géo de Consumaj 2018 et 2020	162536
CHAMP 2	Moyenne géo de Consumaj 2018 et 2020	240143	Moyenne géo de Consumaj 2018 et 2020	240143	Moyenne géo de Consumaj 2018 et 2020	240143
CHAMP 3	Moyenne géo de Consumaj 2018 et 2020	120263	Moyenne géo de Consumaj 2018 et 2020	120263	Moyenne géo de Consumaj 2018 et 2020	120263
CHAMP 4A	Moyenne géo de Consumaj 2018 et 2020	156845	Moyenne géo de Consumaj 2018 et 2020	156845	Moyenne géo de Consumaj 2018 et 2020	156845
CHAMP 4B	Moyenne géo de Consumaj 2018 seul.	463672	Moyenne géo de Consumaj 2020 seul.	201415	Moyenne géo de Consumaj 2020 seul.	201415
CHAMP 4C1	Moyenne géo de Consumaj 2018 seul.	445911	Moyenne géo de Consumaj 2020 seul.	114589	Moyenne géo de Consumaj 2020 seul.	114589
CHAMP 4C2	Moyenne géo de Consumaj 2018 seul.	1413972	Moyenne géo de Consumaj 2020 seul.	523142	Moyenne géo de Consumaj 2020 seul.	Champ 4C = 4C1 et 4C2

NOTE: pour le champ 4C (2029), on prend la concentration de 4C1 pour la concentration de la combinaison de 4C1 et 4C2 (recouvrement final)

Tableau 12. Sources des émissions d'odeurs aux RTO, bassins et torchères (avant et après l'atténuation)

	AVANT ATTÉNUATION		APRÈS ATTÉNUATION		APRÈS ATTÉNUATION	
	2018		2024		2029	
	Méthodologie / Référence	Odeurs (uo/s ou uo/s/m ²)	Méthodologie / Référence	Odeurs (uo/s ou uo/s/m ²)	Méthodologie / Référence	Odeurs (uo/s ou uo/s/m ²)
RTO BIOTOX	WSP	1.22E+05	Consumaj 2020	46033	Consumaj 2020	51303
RTO METPRO	WSP	5.08E+05	Consumaj 2020	90774	Consumaj 2020	101165
Bassin lixiviation 1	WSP*	0.691	Échantillonnage Consumaj 2021	0.538	Échantillonnage Consumaj 2021	0.538

	AVANT ATTÉNUATION		APRÈS ATTÉNUATION		APRÈS ATTÉNUATION	
	2018		2024		2029	
Bassin lixiviation 2	WSP*	0.068	Échantillonnage Consumaj 2020	0.031	Échantillonnage Consumaj 2020	0.031
Bassin lixiviation 3	WSP*	0.108	Échantillonnage Consumaj 2020	0.070	Échantillonnage Consumaj 2020	0.070
Bassin compostage	WSP*	0.419	WSP	0.419	WSP	0.419
Bassin A	WSP*	0.031	Échantillonnage Consumaj 2020	0.024	Échantillonnage Consumaj 2020	0.024
Bassin B	WSP*	0.049	Échantillonnage Consumaj 2020	0.023	Échantillonnage Consumaj 2020	0.023
Bassin C	WSP*	0.261	Échantillonnage Consumaj 2020	0.021	Échantillonnage Consumaj 2020	0.021
Torchères 1-7	WSP - Scénario 0	voir le tableau 22	WSP - Scénario 2	voir le tableau 22	WSP - Scénario 3	voir le tableau 22
WSP* : basé sur Odotech 2017						

12 CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES SURFACIQUES - CHAMPS ET FRONT

Les caractéristiques des champs et du front et les émissions respectives de H₂S sont au Tableau 13 et les odeurs au Tableau 14.

Tableau 13. Caractéristiques des champs et émissions de H₂S

Année	Champ	Aire au sol (m ²)	Biogaz généré (Mm ³)	% capté	Biogaz capté (Mm ³)	Biogaz émis (Mm ³)	H ₂ S dans le biogaz (mg/m ³)	H ₂ S Charge (g/s)	Aire chapeau (m ²)	Taux d'émission (g/s/m ²)
2018	Champ 1	338983	13.95	90.1	12.57	1.38	36.20	1.59E-03	219606	7.22E-09
	Champ 2	126491	5.27	90.1	4.75	0.52	86.73	1.43E-03	74877	1.92E-08
	Champ 3	471560	30.83	94.6	29.17	1.66	20.31	1.07E-03	329481	3.25E-09
	Champ 4A	233954	10.89	93.6	10.19	0.70	28.60	6.32E-04	39837	1.59E-08
	Champ 4B	284786	37.21	93.6	34.83	2.38	6282.00	4.74E-01	119062	3.98E-06
	Champ 4C1	218076	17.22	93.6	16.12	1.10	494.79	1.73E-02	94647	1.83E-07
	Champ 4C2	146424	11.56	75.0	8.67	2.89	232.85	2.13E-02	114097	1.87E-07
	Front	8200	NA						NA	
2024	Champ 1	338983	11.37	90.1	10.24	1.13	36.20	1.29E-03	219606	5.88E-09
	Champ 2	126491	4.29	90.1	3.87	0.42	86.73	1.17E-03	74877	1.56E-08
	Champ 3	471560	25.14	94.6	23.78	1.36	20.31	8.74E-04	329481	2.65E-09
	Champ 4A	212876	8.11	93.6	7.60	0.52	28.60	4.71E-04	39837	1.18E-08

Année	Champ	Aire au sol (m ²)	Biogaz généré (Mm ³)	% capté	Biogaz capté (Mm ³)	Biogaz émis (Mm ³)	H ₂ S dans le biogaz (mg/m ³)	H ₂ S Charge (g/s)	Aire chapeau (m ²)	Taux d'émission (g/s/m ²)
2029	Champ 4B	284786	13.11	93.6	12.27	0.84	2516.30	6.69E-02	119062	5.62E-07
	Champ 4C1	479137	76.43	93.6	71.54	4.89	494.79	7.67E-02	266141	2.88E-07
	Champ 4C2	129837	20.71	80.0	16.57	4.14	232.85	3.82E-02	36078	8.48E-07
	Front	8200	NA						NA	
2029	Champ 1	338983	9.6	90.1	8.65	0.95	36.20	1.09E-03	219606	4.97E-09
	Champ 2	126491	3.62	90.1	3.26	0.36	86.73	9.86E-04	74877	1.32E-08
	Champ 3	471560	21.21	94.6	20.06	1.15	20.31	7.38E-04	329481	2.24E-09
	Champ 4A	212876	6.94	93.6	6.5	0.44	28.60	4.03E-04	39837	1.01E-08
	Champ 4B	284786	10.27	93.6	9.61	0.66	2516.30	5.24E-02	119062	4.40E-07
	Champ 4C	657396	122.3	93.6	114.47	7.83	494.79	1.23E-01	309442	3.97E-07

Champ	2018	2024	2029
Élévations (m)			
Champ 1	25	25	25
Champ 2	25	25	25
Champ 3	28	28	28
Champ 4A	48	48	48
Champ 4B	51	51	51
Champ 4C1	51	51	NA
Champ 4C2	34.5	35	NA
Front	34.5	35	NA
Champ 4C	NA	NA	53.5

Tableau 14. Caractéristiques des champs et émissions d'odeurs

Année	Champ	Aire au sol (m ²)	Biogaz généré (Mm ³)	% capté	Biogaz capté (Mm ³)	Biogaz émis (Mm ³)	Odeurs dans le biogaz (uo/m ³)	Odeur Charge (uo/s)	Aire chapeau (m ²)	Odeur équivalent (uo/s/m ²)
2018	Champ 1	338983	13.95	90.1	12.57	1.38	162536	7.12E+03	219606	3.24E-02
	Champ 2	126491	5.27	90.1	4.75	0.52	240143	3.97E+03	74877	5.31E-02
	Champ 3	471560	30.83	94.6	29.17	1.66	120263	6.35E+03	329481	1.93E-02
	Champ 4A	233954	10.89	93.6	10.19	0.70	156845	3.47E+03	39837	8.70E-02
	Champ 4B	284786	37.21	93.6	34.83	2.38	463672	3.50E+04	119062	2.94E-01
	Champ 4C1	218076	17.22	93.6	16.12	1.10	445911	1.56E+04	94647	1.65E-01
	Champ 4C2	146424	11.56	75.0	8.67	2.89	1413972	1.30E+05	114097	1.14E+00

Année	Champ	Aire au sol (m ²)	Biogaz généré (Mm ³)	% capté	Biogaz capté (Mm ³)	Biogaz émis (Mm ³)	Odeurs dans le biogaz (uo/m ³)	Odeur Charge (uo/s)	Aire chapeau (m ²)	Odeur équivalent (uo/s/m ²)
	Front (WSP 2020)	8200	NA						NA	9.40E-01
2024	Champ 1	338983	11.37	90.1	10.24	1.13	162536	5.80E+03	219606	2.64E-02
	Champ 2	126491	4.29	90.1	3.87	0.42	240143	3.23E+03	74877	4.32E-02
	Champ 3	471560	25.14	94.6	23.78	1.36	120263	5.18E+03	329481	1.57E-02
	Champ 4A	233954	8.11	93.6	7.59	0.52	156845	2.58E+03	39837	6.48E-02
	Champ 4B	284786	13.11	93.6	12.27	0.84	201415	5.36E+03	119062	4.50E-02
	Champ 4C1	479137	76.43	93.6	71.54	4.89	114589	1.78E+04	266141	6.68E-02
	Champ 4C2	129837	20.71	80.0	16.57	4.14	523142	6.87E+04	36078	1.90E+00
	Front	8200	NA						NA	9.40E-01
2029	Champ 1	338983	9.6	90.1	8.65	0.95	162536	4.90E+03	219606	2.23E-02
	Champ 2	126491	3.62	90.1	3.26	0.36	240143	2.73E+03	74877	3.64E-02
	Champ 3	471560	21.21	94.6	20.06	1.15	120263	4.37E+03	329481	1.33E-02
	Champ 4A	212876	6.94	93.6	6.5	0.44	156845	2.21E+03	39837	5.55E-02
	Champ 4B	284786	10.27	93.6	9.41	0.86	201415	4.20E+03	119062	3.53E-02
	Champ 4C	657396	122.3	93.6	114.47	7.83	114589	2.84E+04	309442	9.19E-02

L'efficacité de captation de 80% au champ 4C2 reflète la mesure d'atténuation supplémentaire demandée par le MELCC (rapprochement des conduites horizontales) et, lors de la rencontre du 26 janvier 2021, cette efficacité représentait une valeur qui semblait acceptable par les intervenants présents.

13 CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES PONCTUELLES

Les caractéristiques physiques ne changent pas selon le scénario sauf la vitesse de sortie qui est ajustée en fonction du volume de biogaz capté selon les années. Les taux d'émissions sont aussi ajustés en fonction de ce même volume.

Les détails relatifs aux caractéristiques des sources ponctuelles sont fournis au Tableau 15 et les taux d'émissions selon les années au Tableau 16.

Tableau 15. Caractéristiques des sources ponctuelles

Source	UTMX (m)	UTMY (m)	Élévation (m)	H _s (m)	T _s (K)	D _s (m)
RTO BIOTOX PRTOB	614044	5065344	17.8	15.3	415.2	0.71
RTO METPRO PRTOM	614024	5065187	17.0	15.4	418.2	0.81
TORCHERE 1 PTB1 SUD	613986	5065366	19.2	12.2	1144.2	2.64
TORCHERE 2 PTB2 SUD	613986	5065359	19.1	12.2	1142.2	2.64
TORCHERE 3 PTB3 SUD	613985	5065350	18.8	12.2	1143.2	2.64
TORCHERE 4 PTB4 NORD	613681	5066206	20.0	12.2	1141.2	2.64
TORCHERE 5 PTB5 NORD	613684	5066192	20.0	12.2	1131.2	2.64
TORCHERE 6 PTB6 NORD	613683	5066199	20.0	12.2	1125.2	2.64
TORCHERE 7 PTB7 NORD	613680	5066213	20.0	12.2	1141.2	2.64

Tableau 16. Taux d'émissions des sources ponctuelles

Année	2018			2024			2029		
	Source	V _s (m/s)	H ₂ S (g/s)	Odeurs (uo/s)	V _s (m/s)	H ₂ S (g/s)	Odeurs (uo/s)	V _s (m/s)	H ₂ S (g/s)
RTO BIOTOX PRTOB	18.2	3.66E-1	121671	22.6	0	46033	25.4	0	51303
RTO METPRO PRTOM	12.2	3.66E-1	507802	15.1	0	90774	17.0	0	101165
TORCHERE 1 PTB1 SUD	6.3	2.40E-2	1715	7.8	7.40E-3	2136	8.8	8.50E-3	2398
TORCHERE 2 PTB2 SUD	5.9	2.40E-2	1630	7.3	7.40E-3	2030	8.2	8.50E-3	2279
TORCHERE 3 PTB3 SUD	6.1	2.40E-2	1677	7.6	7.40E-3	2089	8.5	8.50E-3	2344
TORCHERE 4 PTB4 NORD	3.8	2.40E-2	1196	4.7	7.40E-3	1490	5.3	8.50E-3	1672
TORCHERE 5 PTB5 NORD	4.3	2.40E-2	1361	5.4	7.40E-3	1695	6.0	8.50E-3	1902
TORCHERE 6 PTB6 NORD	3.9	2.40E-2	1259	4.8	7.40E-3	1568	5.4	8.50E-3	1760
TORCHERE 7 PTB7 NORD	4.3	2.40E-2	1370	5.4	7.40E-3	1707	6.1	8.50E-3	1916

14 CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES SURFACIQUES - BASSINS

Les caractéristiques des bassins tirées de WSP (2020) sont au Tableau 17 et les taux d'émission selon les années sont au Tableau 18.

Tableau 17. Caractéristiques des bassins

Source	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Z (m)	Aire d'émission (m ²)	Aire modélisée (m ²)
Bassin de traitement du lixiviat 1	15	0.5	0.23	22891	23526
Bassin de traitement du lixiviat 2	15	0.5	0.23	11565	11994
Bassin de traitement du lixiviat 3	15	0.5	0.23	13882	14169
Bassin de lixiviat A	13	0.5	0.23	1588	1379
Bassin de lixiviat B	13	0.5	0.23	1588	1419
Bassin de lixiviat C	15	0.5	0.23	4009	3999
Bassin de lixiviat du centre de compostage	20	0.5	0.23	8921	8732
Bassin des eaux de surface Est	16	0.5	0.23	4949	7953
Bassin des eaux de surface Ouest	14	0.5	0.23	15140	15545
Bassin des eaux de surface Sud	14	0.5	0.23	12951	12943

Note : La surface modélisée représente la surface totale des bassins selon les plans techniques fournis. La surface d'émission, fournie par CEC, représente la surface émettrice où les digues et les niveaux d'eau réels ont été considérés. Les taux d'émissions ont alors été calculés pour la surface d'émission et répartis sur la surface modélisée.

Tableau 18. Taux d'émissions pour les bassins, selon les années

Année	2018	2024	2029	2018	2024	2029
Source	H ₂ S g/s/m ²			Odeurs uo/s/m ²		
Bassin lixiviation 1	7.82E-07	1.84E-9	1.84E-9	0.691	0.523	0.523
Bassin lixiviation 2	7.75E-07	3.07E-9	3.07E-9	0.0675	0.0311	0.0311
Bassin lixiviation 3	7.87E-07	1.38E-9	1.38E-9	0.1078	0.0703	0.0703
Bassin de lixiviat du centre de compostage	8.21E-7	8.21E-7	8.21E-7	0.4189	0.4189	0.4189
Bassin A	9.25E-07	8.75E-9	8.75E-9	0.3110	0.0240	0.0240
Bassin B	8.99E-07	8.51E-9	8.51E-9	0.3022	0.0233	0.0233
Bassin C	8.05E-07	7.62E-9	7.62E-9	0.2607	0.0209	0.0209
Bassin des eaux de surface EST	0	0	0	0.0311	0.0102	0.0102
Bassin des eaux de surface OUEST	0	0	0	0.0487	0.0160	0.0160
Bassin des eaux de surface SUD	0	0	0	0.0500	0.0165	0.0165

15 CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES AU COMPOSTAGE

Les caractéristiques des sources des activités de compostage pour la plateforme A et B sont les mêmes que WSP (2020) et sont reproduites au Tableau 19.

Tableau 19. Caractéristiques des émissions aux plateformes de compostage

Source	Élévation (m)	Hauteur des andains (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Z (m)	Aire réelle (m ²)	Aire modélisée (m ²)
Plateforme A (andains)	30.0	3.0	1.5	0.70	22500	24206
Plateforme B (maturation)	24.0	3.0	1.5	0.70	21260	19590
La surface modélisée représente la surface totale des plateformes selon les plans techniques fournis.						
La surface réelle, fournie par CEC, représente la surface réelle de la plateforme.						
Les taux d'émissions ont alors été calculés pour la surface réelle et répartis sur la surface modélisée.						

Les émissions et les variabilités aux deux plateformes sont les mêmes que WSP (2020) et sont présentées au Tableau 20.

À la plateforme B, le taux moyen de 0.130 uo/m²/s de WSP (2020) est utilisé.

Tableau 20. Taux d'émission d'odeurs pour la modélisation de la plateforme de compostage A

Description des valeurs d'échantillonnage			Occupation de la plateforme modélisée par période (%)			Taux d'émission pondérés uo/m ² /s		
Période	Type d'amas	Taux uo/m ² /s	Octobre à décembre	Janvier et février	Mars à septembre	Octobre à décembre	Janvier et février	Mars à septembre
Juin	Amas lors de la réception	5.53	35	-	-	1.936	-	-
	Compost jeune au repos (0-4 semaines)	1.09	40	-	5	0.436	-	0.055
	Compost jeune après retournement (0-4 semaines)	3.12	-	-	5	-	-	0.156
	Compost en phase de fermentation au repos (5-12 semaines)	0.372	10	5	35	0.037	0.019	0.13
	Compost en phase de fermentation après retournement (5-12 semaines)	1.53	5	-	45	0.077	-	0.689
	Tri-compostage	1.3	5	-	-	0.065	-	-
Février	Compost au repos	0.436	5	95	-	0.022	0.414	-

Description des valeurs d'échantillonnage			Occupation de la plateforme modélisée par période (%)			Taux d'émission pondérés $u_0/m^2/s$		
	Compost après retournement	0.753	-	-	10	-	-	0.075
	Somme		100	100	100	2.572	0.433	1.105
	Proportion moyenne de la surface occupée		75	65	60			
	Taux d'émission final par période $u_0/m^2/s$					1.929	0.281	0.663

16 COMPARAISON DES TAUX D'ÉMISSIONS

On présente au Tableau 21 et au Tableau 22 les taux d'émissions pour la modélisation de WSP (2020) et l'actuelle pour le H_2S et les odeurs.

Tableau 21. Comparaison des taux d'émissions des modélisations WSP et AMS pour le H_2S

Taux d'émissions utilisés pour la modélisation du H_2S						
Source	WSP 2018	WSP 2024	WSP 2029	AMS 2018	AMS 2024	AMS 2029
Champ 1	2.13E-08	1.74E-08	1.47E-08	7.22E-09	5.88E-09	4.97E-09
Champ 2	5.55E-08	4.52E-08	3.82E-08	1.92E-08	1.56E-08	1.32E-08
Champ 3	3.81E-08	3.11E-08	2.62E-08	3.25E-09	2.65E-09	2.24E-09
Champ 4A	9.30E-09	6.93E-09	5.93E-09	1.59E-08	1.18E-08	1.01E-08
Champ 4B	4.33E-06	1.53E-06	1.20E-06	3.98E-06	5.62E-07	4.40E-07
Champ 4C1	3.85E-07	6.07E-07	NA	1.83E-07	2.88E-07	NA
Champ 4C2	3.87E-07	2.19E-06	NA	1.87E-07	8.48E-07	NA
Champ 4C	NA	NA	8.36E-07	NA	NA	3.97E-07
Bassin lixivation 1	7.82E-07	7.82E-07	7.82E-07	7.82E-07	1.84E-9	1.84E-9
Bassin lixivation 2	7.75E-07	7.75E-07	7.75E-07	7.75E-07	3.07E-9	3.07E-9
Bassin lixivation 3	7.87E-07	7.87E-07	7.87E-07	7.87E-07	1.38E-9	1.38E-9
Bassin compostage	8.21E-07	8.21E-07	8.21E-07	8.21E-07	8.21E-7	8.21E-7
Bassin A	9.25E-07	9.25E-07	9.25E-07	9.25E-07	8.75E-9	8.75E-9
Bassin B	8.99E-07	8.99E-07	8.99E-07	8.99E-07	8.51E-9	8.51E-9
Bassin C	8.05E-07	8.05E-07	8.05E-07	8.05E-07	7.62E-9	7.62E-9
Biotox var A	4.26E-01	2.75E-01	3.04E-01	3.66E-01	0	0
Metpro var B	4.26E-01	2.75E-01	3.04E-01	3.66E-01	0	0
Torchères 1-7 var C	2.80E-02	1.81E-02	2.00E-02	2.40E-2	7.40E-3	8.50E-3
Source ponctuelle g/s surfacique g/m ₂						

Tableau 22. Comparaison des taux d'émissions des modélisations WSP et AMS pour les odeurs

Taux d'émissions utilisés pour la modélisation des odeurs							
Source	WSP 2018	WSP 2024	WSP 2029		AMS 2018	AMS 2024	AMS 2029
Variante A, B et C							
Champ 1	0.0689	0.0562	0.0474		0.0324	0.0264	0.0223
Champ 2	0.0817	0.0666	0.0562		0.0531	0.0432	0.0364
Champ 3	0.0607	0.0495	0.0418		0.0193	0.0157	0.0133
Champ 4A	0.0482	0.0359	0.0307		0.0870	0.0648	0.0555
Champ 4B	0.2941	0.1036	0.0812		0.294	0.0450	0.0353
Champ 4C1	0.1647	0.2599	NA		0.165	0.0668	NA
Champ 4C2	1.1359	6.4351	NA		1.14	1.90	NA
Champ 4C	NA	NA	0.3577		NA	NA	0.0919
Front	0.94	0.94	NA		0.94	0.94	NA
Bassin lixiviation 1	0.6908	0.6908	0.6908		0.691	0.523	0.523
Bassin lixiviation 2	0.0675	0.0675	0.0675		0.0675	0.0311	0.0311
Bassin lixiviation 3	0.1078	0.1078	0.1078		0.1078	0.0703	0.0703
Bassin compostage	0.4189	0.4189	0.4189		0.4189	0.4189	0.4189
Bassin A	0.311	0.311	0.311		0.311	0.0240	0.0240
Bassin B	0.3022	0.3022	0.3022		0.3022	0.0233	0.0233
Bassin C	0.2607	0.2607	0.2607		0.2607	0.0209	0.0209
Bassin des eaux de surface EST	0.0311	0.0311	0.0311		0.0311	0.0102	0.0102
Bassin des eaux de surface OUEST	0.0487	0.0487	0.0487		0.0487	0.0160	0.0160
Bassin des eaux de surface SUD	0.05	0.05	0.05		0.05	0.0165	0.0165
cmpsta	1.929	1.929	1.929		1.929	1.929	1.929
cmpstb	0.130	0.130	0.130		0.130	0.130	0.130
Variante A							
Biotox var A	121671	151542	170083		121671	46033	51303
Variante B							
Metpro var B	507802	632473	709855		507802	90774	101165
Variante C							
Torchère 1	1715	2136	2398		1715	2136	2398
Torchère 2	1630	2030	2279		1630	2030	2279
Torchère 3	1677	2089	2344		1677	2089	2344
Torchère 4	1196	1490	1672		1196	1490	1672
Torchère 5	1361	1695	1902		1361	1695	1902
Torchère 6	1259	1568	1760		1259	1568	1760

Taux d'émissions utilisés pour la modélisation des odeurs						
Source	WSP 2018	WSP 2024	WSP 2029	AMS 2018	AMS 2024	AMS 2029
Torchère 7	1370	1707	1916	1370	1707	1916
Source ponctuelle uo/s surfacique uo/s/m ²						

17 BÂTIMENTS

Les bâtiments pouvant affecter les sources ponctuelles sont considérés et comprennent l'usine de biométhanisation, l'unité de désulfuration et sont les mêmes que dans WSP (2020).

18 NORMES ET CONCENTRATION INITIALE

Les normes et les concentrations initiales du RAA (Annexe K) pour le H₂S seront utilisées (Tableau 23). Les concentrations sur 4 minutes sont obtenues avec le facteur usuel de 1.9.

Tableau 23. Normes du RAA

Contaminant	Valeur limite	Période	Concentration initiale
H ₂ S	6 µg/m ³ 2 µg/m ³	4 min 1 an	0 µg/m ³ 0 µg/m ³
Odeurs 4 minutes	5 uo/m ³ 1 uo/m ³	Percentile 99.5 Percentile 98	NA

19 RÉSULTATS POUR LE H₂S

Dans cette section, nous présentons les résultats des modélisations réalisées pour le sulfure d'hydrogène (H₂S) en discutant d'abord des concentrations maximales sur 4 minutes et, dans la section suivante, des concentrations annuelles maximales. Les trois variantes pour chacune des trois années sont considérées dans ces sections. Les concentrations horaires modélisées sont converties en concentrations sur 4 minutes en multipliant par le facteur 1.9.

19.1 Concentrations maximales de 4 minutes

Les résultats globaux pour le H₂S sont au Tableau 24 qui présente la concentration maximale sur 4 minutes à la limite ou hors de la limite de propriété pour chaque variante (A-B-C) et chaque scénario pour les cinq années météorologiques. Les résultats maximaux excèdent tous la norme prescrite de 6 µg/m³ sur 4 minutes.

Tableau 24. Concentrations maximales 4 min de H₂S (µg/m³) à la limite ou hors de la limite de propriété

VARIANTE	Maximum 4 min hors limite de propriété - µg/m ³			% réduction
	2018	2024	2029	
VAR A	337.6	85.5	55.1	84%
VAR B	337.6	85.5	55.1	84%
VAR C	337.6	85.5	55.1	84%
UTM X	614316.34	613334.62	614481.08	
UTM Y	5067734.71	5066835.30	5067675.21	

Les concentrations maximales pour l'ensemble des récepteurs particuliers sont au Tableau 25; les plus hautes concentrations sont toutes pour le groupe Résidences.

Tableau 25. Concentrations maximales de H₂S (µg/m³) aux récepteurs particuliers selon la variante et les scénarios modélisés

VARIANTE	Maximum 4 min pour les récepteurs particuliers µg/m ³			Groupe de récepteurs	% réduction
	2018	2024	2029		
VAR A	95.6	25.6	25.0	Résidence	74%
VAR B	95.6	25.6	25.0	Résidence	74%
VAR C	95.6	25.6	25.0	Résidence	74%

On remarque que les valeurs maximales sont identiques d'une variante à l'autre et tel que montré à la Figure 12, à la Figure 18 et à la Figure 19; on les retrouve toutes à la limite de propriété et à une distance significative de la majorité des récepteurs particuliers. Les résultats présentés au Tableau 26 montrent bien la différence entre les valeurs modélisées maximales et celles obtenues pour les différents groupes de récepteurs particuliers. Pour les besoins de simplifier l'analyse, nous allons préciser des résultats sans égard à la variante pour la suite des données des concentrations 4 minutes. La similarité des données

s'explique par le fait que les champs d'enfouissement sont les contributeurs les plus importants. La contribution des deux RTO (nulle en 2024 et 2029) et des torchères est très peu significative.

Les concentrations horaires maximales aux différents groupes de récepteurs particuliers sont beaucoup moins élevées que les valeurs maximales aux limites de propriété du site permettant de projeter une décroissance rapide des concentrations avec la distance. Les résidences privées du secteur au nord-est du site sont les récepteurs particuliers affichant les valeurs les plus élevées avec des valeurs comprises entre approximativement 72 µg/m³ et 96 µg/m³ (secteurs du chemin de la Savane, Parc Desrosiers, rue Chantal) pour 2018; ce sont les résidences les plus proches du site.

Tableau 26. Concentrations maximales de H₂S (µg/m³) sur la limite de propriété et aux groupes de récepteurs particuliers pour chaque scénario modélisé.

Récepteurs	Maximum 4 min - µg/m ³			% variation	
	2018	2024	2029	2024 vs 2018	2029 vs 2018
MAXIMUM	337.6	85.5	55.1	- 75%	- 84%
CPE	59.4	11.5	12.5	- 81%	- 79%
Garderie	59.6	12.7	13.7	- 79%	- 77%
École	53.8	13.4	14.2	- 75%	- 74%
Résidence retraités	59.5	12.3	13.0	- 79%	- 78%
Santé	57.6	11.9	12.4	- 79%	- 78%
Résidence	95.6	25.6	25	- 73%	- 74%
Parc Desrosiers	77.2	23.7	22.0	- 69%	- 72%
Rue Jean-Pierre	72.0	22.7	21.0	- 68%	- 71%

Malgré que la considération des variantes avait pour objectif de présenter les résultats selon les modes d'opération possibles dans le traitement du biogaz non-collecté, ces sources sont peu importantes par rapport aux émissions des champs d'enfouissement et/ou des bassins émettant du H₂S. L'implantation de l'unité de désulfuration précédant le traitement du biogaz par les RTO et menant à des concentrations nulles de H₂S vient également simplifier l'exercice de comparaison dans le contexte des sources ponctuelles de H₂S particulièrement en 2024 et 2029, années pour lesquelles seules les torchères demeurent des sources ponctuelles actives et émettrices de sulfure d'hydrogène. Il faut également savoir que les torchères sont employées lorsqu'aucun RTO n'est en fonction. Or, depuis l'implantation du RTO BIOTOX, la présence de deux unités de RTO vient réduire davantage l'utilisation des torchères, évaluée à environ 3% du temps lorsqu'un seul RTO était en fonction. Malgré cela, nous présenterons la variante C comme variante de référence et présentant une approche conservatrice d'emploi des torchères 8760 heures par

année. Le fait de considérer des heures réduites d'opération des torchères dans la variante C n'aurait pas d'impact considérant le très faible écart, voire l'écart nul entre les trois variantes et les valeurs des concentrations correspondantes.

La Figure 12, la Figure 18 et la Figure 19 illustrent les isoplèthes des concentrations maximales horaires (avant conversion pour les concentrations sur 4 minutes). On remarque bien la faible différence entre l'année 2024 et 2029 pour les isoplèthes couvrant les secteurs des récepteurs particuliers et la réduction importante des émissions en comparaison de 2018. Les mesures d'atténuation permettent ainsi de réduire les concentrations maximales de l'ordre de 75% voire davantage pour certains récepteurs. Ce pourcentage de réduction des concentrations horaires (ou 4 minutes) grimpe à 84% si on considère les valeurs sur la limite de propriété et les maxima obtenus en 2018.

De façon générale, pour la grande majorité des récepteurs particuliers considérés, les concentrations sur 4 minutes sont comprises entre 28 et 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2018 (isoplèthes de 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur la Figure 12). En 2024 et 2029, la gamme des concentrations principalement modélisées pour ces mêmes récepteurs, décroît à un spectre compris entre les valeurs de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ correspondant aux isoplèthes de 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur la Figure 18 et la Figure 19. Simplement, on peut avancer, pour ces récepteurs particuliers, que la réduction des concentrations tourne autour de 65% et davantage pour certains récepteurs affichant des valeurs plus élevées.

Figure 12. Concentrations horaires maximales de H_2S (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) en 2018 pour la variante C



Figure 13. Concentrations horaires maximales de H₂S (en µg/m³) en 2024 pour la variante C

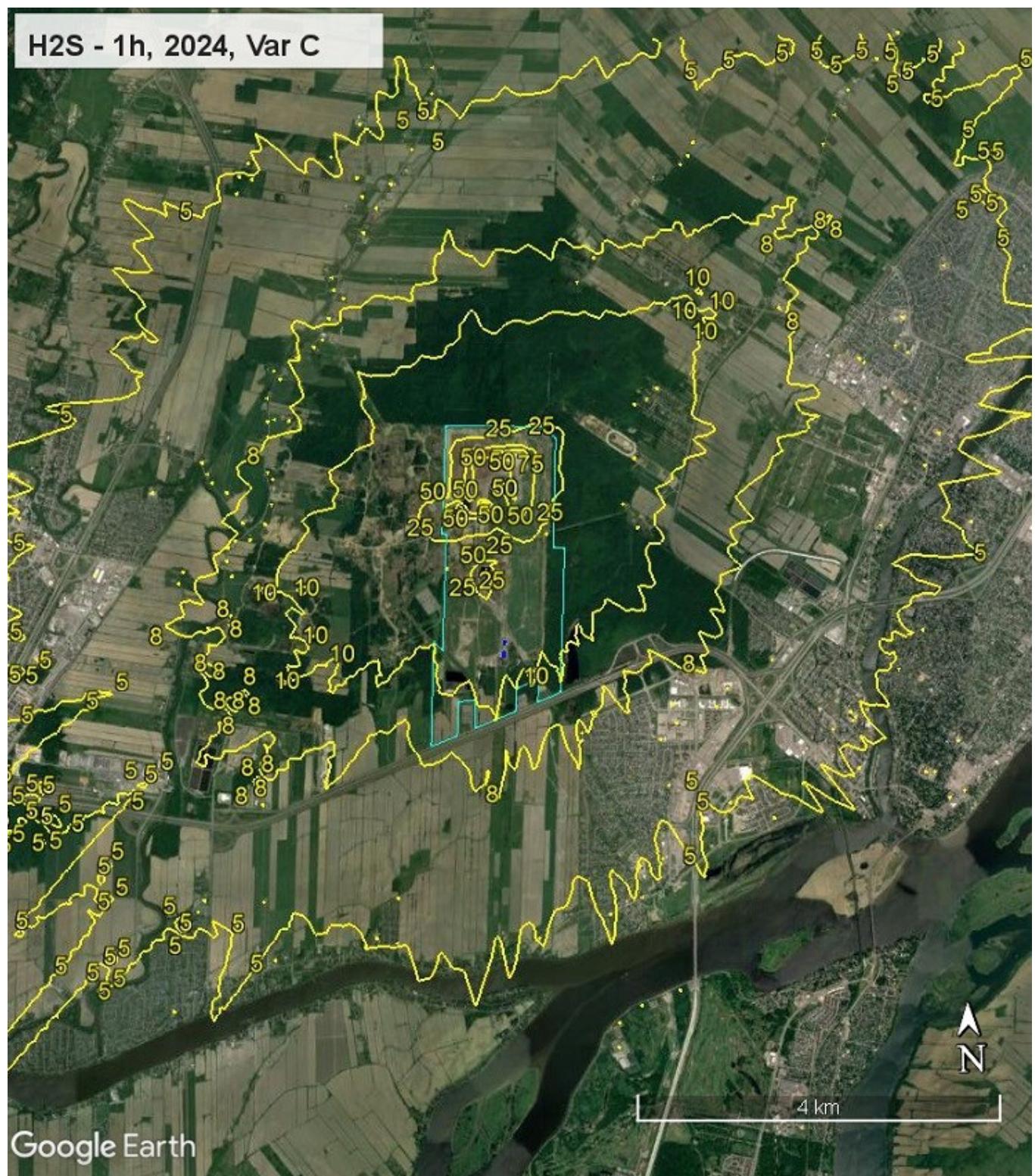
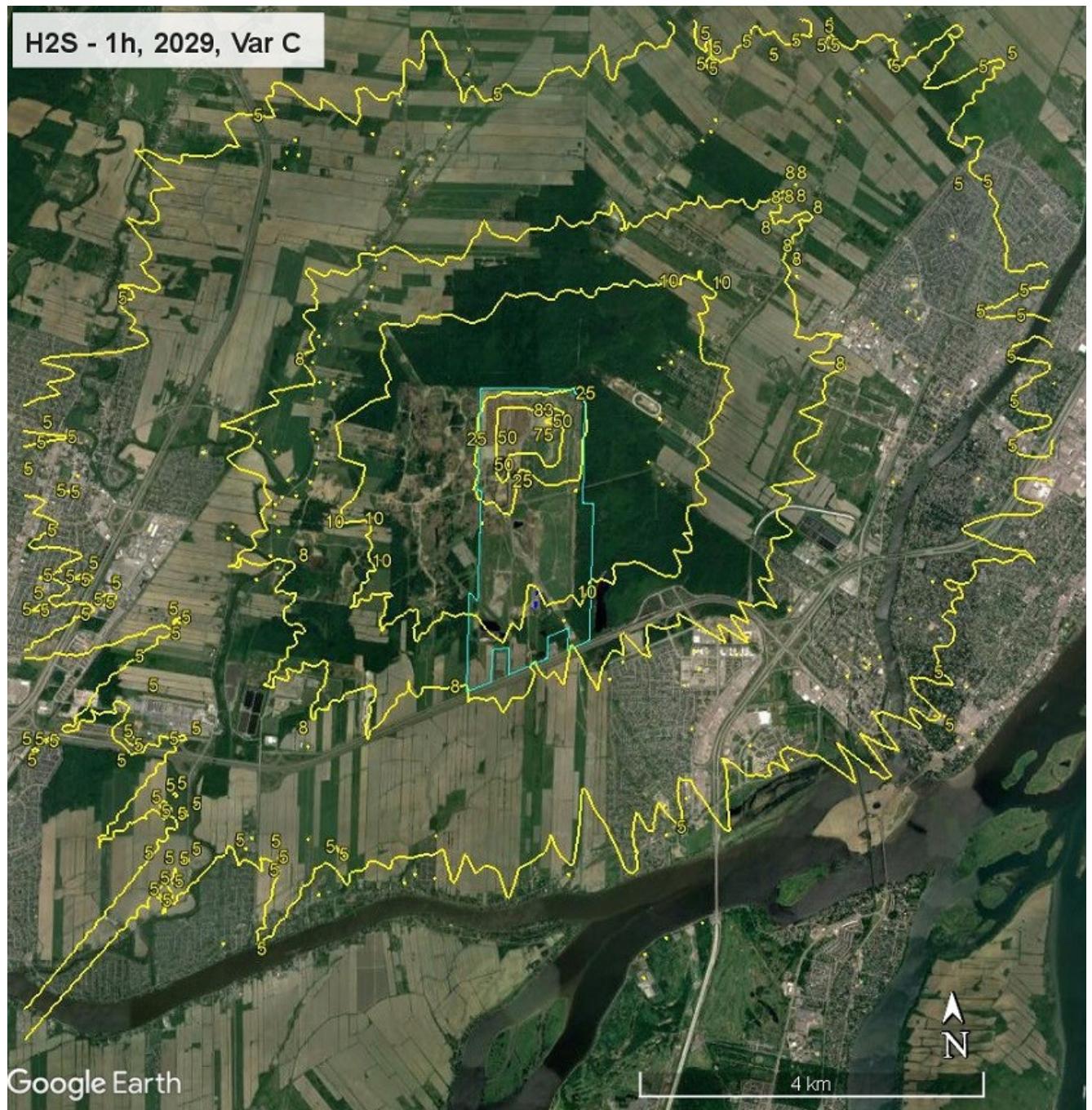


Figure 14. Concentrations horaires maximales de H₂S (en µg/m³) en 2029 pour la variante C



19.2 Concentrations annuelles

Les résultats globaux pour le H₂S sont au Tableau 27 qui présente la concentration annuelle maximale à la limite ou hors de la limite de propriété pour chaque année. Comme discuté à la section précédente, la variante C est la variante considérée dans l'analyse des

résultats qui suit. En fait, cette variante présente une légère différence sur la concentration annuelle maximale de H₂S dans l'année 2024 en affichant une valeur de 1.06 µg/m³ alors que les deux variantes A et B, en 2024, sont à 1.05 µg/m³. Les variantes A-B-C, pour les années 2018 et 2029, présentent les mêmes valeurs maximales à la limite ou hors de la limite de propriété.

Quand on considère les résultats aux groupes de récepteurs particuliers, la variante C présente des écarts légers avec les deux variantes A et B. En 2018, la variante C présente des concentrations annuelles inférieures à celles des variantes A et B. En 2024 et 2029, c'est l'inverse: les concentrations annuelles maximales des groupes de récepteurs montrent des valeurs plus élevées pour la variante C que pour les variantes A et B qui sont encore identiques.

Le Tableau 27 donne la concentration annuelle maximale à la limite ou hors de la limite de propriété ainsi que le groupe de récepteurs particuliers affichant la plus forte valeur. Seule la variante C est présentée pour ces deux récepteurs. Toutes les concentrations hors de la limite de propriété sont inférieures à 2 µg/m³ en 2024 et 2029.

Tableau 27. Concentrations annuelles maximales de H₂S (µg/m³) à la limite ou hors de la limite de propriété.

Récepteurs	Maximum annuel hors limite de propriété - µg/m ³			% réduction
	2018	2024	2029	
MAXIMUM	4.72	1.06	1.01	79%
Résidence	0.88	0.24	0.23	74%

Le Tableau 28, ci-dessous, présente les résultats des concentrations annuelles maximales aux groupes de récepteurs particuliers pour chaque variante en 2018. Les valeurs maximales parmi les variantes et l'année météorologique pour laquelle le modèle a généré cette ou ces valeur(s) maximale(s) sont toutes deux surlignées dans les tableaux suivants et toutes ces valeurs sont inférieures à la norme de 2 µg/m³.

Tableau 28. Concentrations annuelles maximales de H₂S (µg/m³) pour les groupes de récepteurs particuliers (3 variantes) en 2018.

Groupe de récepteurs	Variante	Récepteur particulier	Concentration annuelle max. µg/m ³	UTMX	UTMY	Année météorologique
CPE	A	CPE06	0.18	618148.0	5066635.0	2010
	B	CPE06	0.19	618148.0	5066635.0	2010
	C	CPE07	0.15	618315.0	5068601.0	2009

Groupe de récepteurs	Variante	Récepteur particulier	Concentration annuelle max. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	UTMX	UTMY	Année météorologique
Garderie	A	GARD12	0.20	617923.0	5068462.0	2009
	B	GARD12	0.20	617923.0	5068462.0	2009
	C	GARD12	0.17	617923.0	5068462.0	2010
École	A	ECOLE20	0.18	616451.0	5064860.0	2010
	B	ECOLE20	0.19	616451.0	5064860.0	2010
	C	ECOLE19	0.14	618397.0	5068906.0	2009
Résidence retraités	A	RESRETR	0.20	615853.0	5064691.0	2010
	B	RESRETR	0.21	615853.0	5064691.0	2010
	C	RESRETR	0.15	618853.0	5064691.0	2012
Santé	A	SANTE02	0.17	615894.0	5064487.0	2010
	B	SANTE02	0.18	615894.0	5064487.0	2010
	C	SANTE02	0.12	615894.0	5064487.0	2010
Résidence	A	RESID03	0.88	615446.0	5067378.0	2009
	B	RESID03	0.88	615446.0	5067378.0	2010
	C	RESID03	0.86	615446.0	5067378.0	2010
Parc Desrosiers	A	PARCDESR	0.61	615580.0	5068030.0	2009
	B	PARCDESR	0.61	615580.0	5068030.0	2009
	C	PARCDESR	0.60	615580.0	5068030.0	2009
Rue Jean-Pierre	A	JEANPIER	0.52	615696.0	5068151.0	2009
	B	JEANPIER	0.52	615696.0	5068151.0	2009
	C	JEANPIER	0.51	615696.0	5068151.0	2009

Tableau 29. Concentrations annuelles maximales de H_2S ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) pour les groupes de récepteurs particuliers (3 variantes) en 2024

Groupe de récepteurs	Variante	Récepteur particulier	Concentration annuelle max. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	UTMX	UTMY	Année météorologique
CPE	A	CPE07	0.044	618315.0	5068601.0	2010
	B	CPE07	0.044	618315.0	5068601.0	2010
	C	CPE07	0.045	618315.0	5068601.0	2010
Garderie	A	GARD12	0.050	617923.0	5068462.0	2010
	B	GARD12	0.050	617923.0	5068462.0	2010
	C	GARD12	0.052	617923.0	5068462.0	2010
École	A	ECOLE19	0.043	618397.0	5068906.0	2009
	B	ECOLE19	0.043	618397.0	5068906.0	2009
	C	ECOLE19	0.045	618397.0	5068906.0	2009
Résidence retraités	A	RESRETR	0.044	615853.0	5064691.0	2012
	B	RESRETR	0.044	615853.0	5064691.0	2012

Groupe de récepteurs	Variante	Récepteur particulier	Concentration annuelle max. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	UTMX	UTMY	Année météorologique
	C	RESRETR	0.045	618853.0	5064691.0	2012
Santé	A	SANTE02	0.038	615894.0	5064487.0	2012
	B	SANTE02	0.038	615894.0	5064487.0	2012
	C	SANTE02	0.039	615894.0	5064487.0	2012
Résidence	A	RESID03	0.24	615446.0	5067378.0	2009
	B	RESID03	0.24	615446.0	5067378.0	2009
	C	RESID03	0.24	615446.0	5067378.0	2009
Parc Desrosiers	A	PARCDESR	0.17	615580.0	5068030.0	2009
	B	PARCDESR	0.17	615580.0	5068030.0	2009
	C	PARCDESR	0.17	615580.0	5068030.0	2009
Rue Jean-Pierre	A	JEANPIER	0.15	615696.0	5068151.0	2009
	B	JEANPIER	0.15	615696.0	5068151.0	2009
	C	JEANPIER	0.15	615696.0	5068151.0	2009

Tableau 30. Concentrations annuelles maximales de H₂S ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) pour les groupes de récepteurs particuliers (3 variantes) en 2029

Groupe de récepteurs	Variante	Récepteur particulier	Concentration annuelle max. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	UTMX	UTMY	Année météorologique
CPE	A	CPE07	0.043	618315.0	5068601.0	2010
	B	CPE07	0.043	618315.0	5068601.0	2010
	C	CPE07	0.045	618315.0	5068601.0	2010
Garderie	A	GARD12	0.050	617923.0	5068462.0	2010
	B	GARD12	0.050	617923.0	5068462.0	2010
	C	GARD12	0.052	617923.0	5068462.0	2010
École	A	ECOLE19	0.043	618397.0	5068906.0	2009
	B	ECOLE19	0.043	618397.0	5068906.0	2009
	C	ECOLE19	0.045	618397.0	5068906.0	2009
Résidence retraités	A	RESRETR	0.044	615853.0	5064691.0	2012
	B	RESRETR	0.044	615853.0	5064691.0	2012
	C	RESRETR	0.045	618853.0	5064691.0	2012
Santé	A	SANTE02	0.038	615894.0	5064487.0	2012
	B	SANTE02	0.038	615894.0	5064487.0	2012
	C	SANTE02	0.039	615894.0	5064487.0	2012
Résidence	A	RESID03	0.23	615446.0	5067378.0	2009
	B	RESID03	0.23	615446.0	5067378.0	2009
	C	RESID03	0.23	615446.0	5067378.0	2009
Parc Desrosiers	A	PARCDESR	0.17	615580.0	5068030.0	2009

Groupe de récepteurs	Variante	Récepteur particulier	Concentration annuelle max. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	UTMX	UTMY	Année météorologique
	B	PARCDESR	0.17	615580.0	5068030.0	2009
	C	PARCDESR	0.17	615580.0	5068030.0	2009
Rue Jean-Pierre	A	JEANPIER	0.15	615696.0	5068151.0	2009
	B	JEANPIER	0.15	615696.0	5068151.0	2009
	C	JEANPIER	0.15	615696.0	5068151.0	2009

Tableau 31. Concentrations annuelles maximales de H₂S ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur la limite de propriété et aux groupes de récepteurs particuliers pour chaque scénario modélisé.

Récepteurs	Maximum 1 an - $\mu\text{g}/\text{m}^3$			% variation	
	2018	2024	2029	2024 vs 2018	2029 vs 2018
MAXIMUM	4.72	1.06	1.01	- 78%	- 79%
CPE	0.19	0.045	0.045	- 76%	- 76%
Garderie	0.20	0.052	0.052	- 74%	- 74%
École	0.19	0.045	0.045	- 76%	- 76%
Résidence retraités	0.21	0.045	0.045	- 79%	- 79%
Santé	0.18	0.039	0.039	- 78%	- 78%
Résidence	0.88	0.24	0.23	- 73%	- 74%
Parc Desrosiers	0.61	0.17	0.17	- 72%	- 72%
Rue Jean-Pierre	0.52	0.15	0.15	- 71%	- 71%

La norme annuelle prescrite par le RAA pour le sulfure d'hydrogène (H₂S) est de 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les mesures d'atténuation permettent donc le respect de la norme, en 2024 et 2029, sur l'ensemble des récepteurs situés à l'extérieur du site (Tableau 29 et Tableau 32). La réduction des valeurs annuelles modélisées tourne autour de 80% en 2029 par rapport aux valeurs de 2018. Malgré le fait que certains récepteurs affichent des valeurs supérieures à la valeur de référence en 2018, il faut souligner que ces derniers sont localisés aux secteurs limitrophes du site. En effet, les concentrations annuelles dépassant la valeur de référence de 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sont regroupées autour d'une zone à l'est de la partie nord du site et à une distance maximale de 250 m de la limite de propriété. L'année 2024 et l'année 2029 ne présentent pas de dépassements comme l'indique le Tableau 33 ci-dessus. Les groupes de récepteurs particuliers montrent des concentrations maximales représentant 2% à 12% de la norme annuelle pour le sulfure d'hydrogène. Les récepteurs particuliers affichant les valeurs annuelles maximales sont un peu plus au sud que les récepteurs particuliers pour lesquels les concentrations maximales sur 4 minutes ont été obtenues en 2018.

La grande majorité des récepteurs particuliers présente des concentrations annuelles modélisées comprises sous la barre des 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2018 et de moins de 0.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en

2024 et 2029 et ce, toujours en considérant l'année météorologique 2010, année pour laquelle les valeurs maximales ont été modélisées.

Figure 15. Concentrations annuelles maximales de H_2S (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) en 2018, variante C, année météorologique 2010



Figure 16. Concentrations annuelles maximales de H_2S (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) en 2024, variante C, année météorologique 2010



Figure 17. Concentrations annuelles maximales de H_2S (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) en 2029, variante C, année météorologique 2010



À la fin de cette phase d'exploitation, en 2029, le champ 4B voit sa contribution aux dépassements de la norme diminuer, particulièrement dans les secteurs au nord-est du site et pour les récepteurs particuliers considérés. Ce sont les champs 4C1 et 4C2 formant le champ 4C qui contribuent davantage que le champ 4B pour le scénario 2029. Si on

observe les isoplèthes des concentrations horaires ou de 4 minutes pour l'année 2024 et l'année 2029, on note bien un déplacement, à isoplèthes comparables, de l'est du site vers l'ouest du site. Ceci s'explique par la localisation du champ 4C (portion ouest du site) par rapport au champ 4B.

20 RÉSULTATS POUR LES ODEURS

Dans ce qui suit, on présente les résultats pour les trois années (2018, 2024 et 2029) pour la concentration maximale du percentile 99.5 (P995) et du percentile 98 (P98) à la limite ou hors de la limite de propriété et aux récepteurs particuliers et des cartes d'isoplèthes pour la variante B dont les émissions au RTO (METPRO) sont les plus élevées.

20.1 Scénario 2018

Dans la situation initiale (2018), les maxima se situent en bordure nord-ouest du site et les plus hautes concentrations sont obtenues pour 2008; il n'y a pas de différence entre les trois variantes puisque ce sont les champs d'enfouissement qui sont les principales sources à proximité de la limite de propriété.

Tableau 32. Concentrations maximales (P99.5 et P98) pour la situation initiale (uo/m³) à la limite de propriété

Scénario	Variante	Percentile	Maximum 5 Ans uo/m ³	UTMX	UTMY	Année météorologique
2018	A	P995	56.6	613360.36	5067530.04	2008
2018	A	P98	25.6	613362.20	5067579.66	2008
2018	B	P995	56.6	613360.36	5067530.04	2008
2018	B	P98	25.6	613362.20	5067579.66	2008
2018	C	P995	56.6	613360.36	5067530.04	2008
2018	C	P98	25.6	613362.20	5067579.66	2008

Les isoplèthes des concentrations au percentile 98 sont à la Figure 18 et à la Figure 19 pour le percentile 99.5.

On note que l'isopèle de 1 uo/m³ au P98 couvre une large partie du domaine; quelques récepteurs particuliers les plus à l'ouest (Mascouche) de même qu'au nord du domaine sont sous 1 uo/m³. Plus particulièrement, l'isopèle de 2 uo/m³ s'étend jusqu'à plus de 4 km à l'est du site et englobe une bonne partie du secteur résidentiel au sud-est du site et Charlemagne. L'aire couverte hors site par l'isopèle de 1 uo/m³ est d'environ 95.4 km².

À la Figure 19, on constate que l'isoplète de 5 uo/m^3 s'étend jusqu'à environ 3 km à l'est du site et englobe également une bonne partie du secteur résidentiel au sud-est; elle s'étend aussi jusqu'à environ 3 km au sud de l'autoroute. Plusieurs récepteurs particuliers au nord-ouest (jusqu'à environ 3 km) sont aussi au-dessus de 5 uo/m^3 . L'aire couverte hors site par l'isoplète de 5 uo/m^3 est d'environ 27.7 km^2 .

Figure 18. Concentrations au percentile 98 (uo/m^3) en 2018, variante B, année météorologique 2008

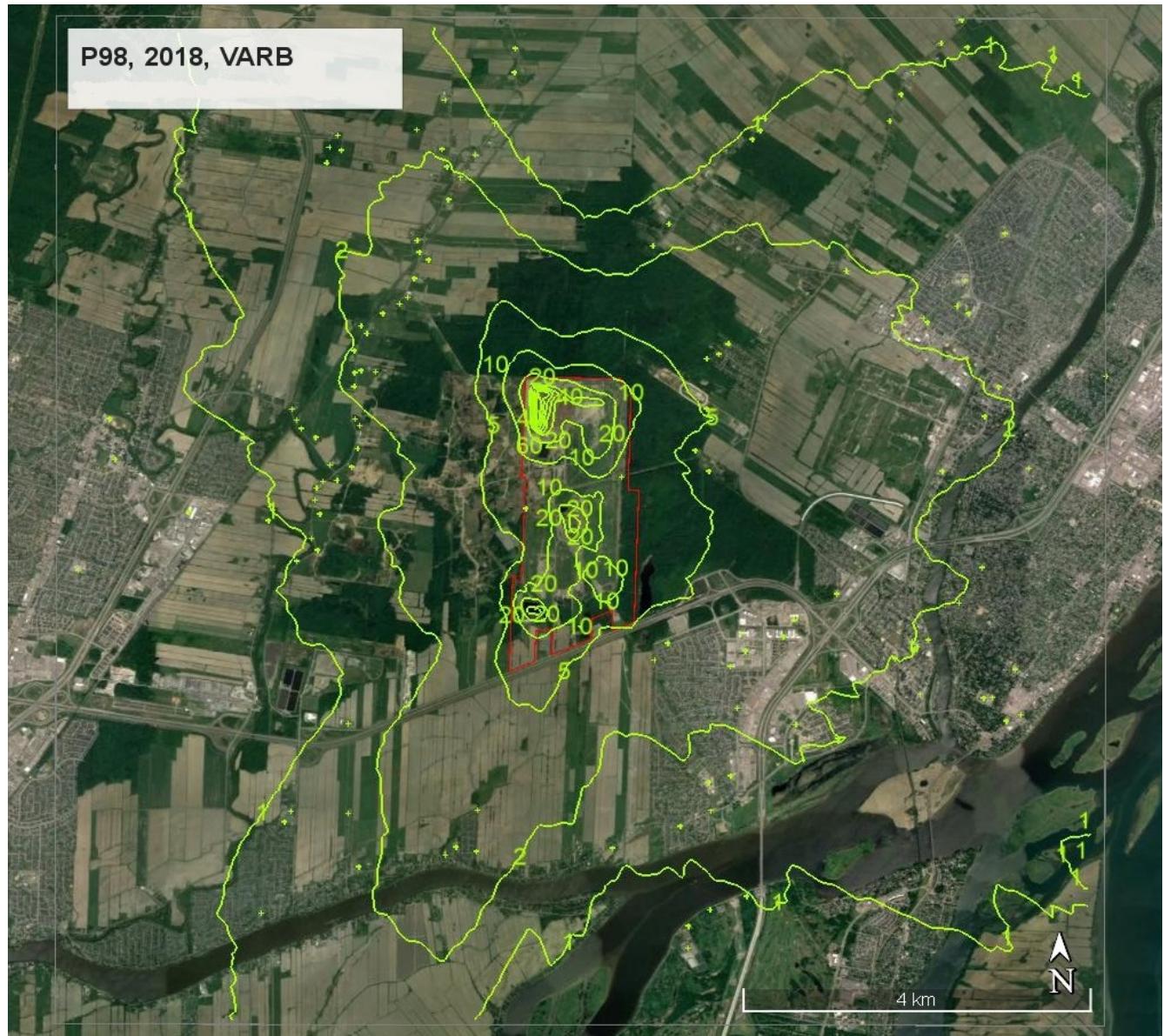
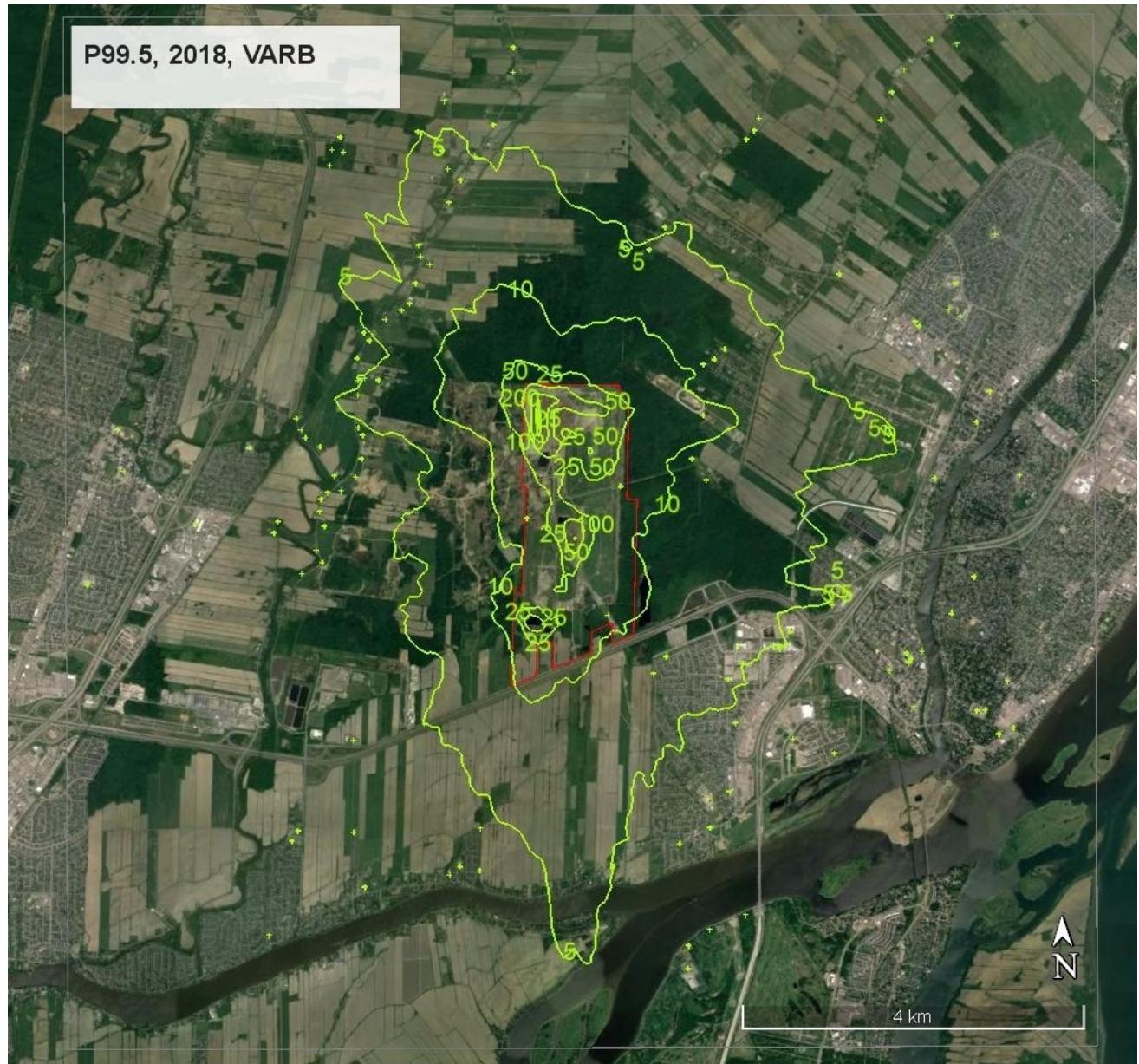


Figure 19. Concentrations au percentile 99.5 ($\mu\text{o}/\text{m}^3$) en 2018, variante B, année météorologique 2008



Les résultats selon les groupes de récepteurs sont au Tableau 33.

La variante C a des concentrations semblables ou moins élevées que les deux autres compte-tenu que le RTO est à l'arrêt. Dans la variante B (RTO METPRO), les concentrations maximales au percentile 99.5 atteignent ou dépassent 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour tous les groupes mais, pour la variante A, elles sont inférieures à cette valeur pour les groupes CPE, Garderie, École et Santé.

Pour les concentrations maximales au percentile 98, les valeurs sont supérieures à 1 $\mu\text{o}/\text{m}^3$ pour tous les groupes dans la variante B mais à 1.5 $\mu\text{o}/\text{m}^3$ et moins pour le groupe CPE, Garderie, École et Résidence retraités dans la variante A.

On notera que ces valeurs sont les maxima de chaque groupe sur les 5 années météorologiques et ne concerne qu'un seul récepteur du groupe. Par exemple, pour le groupe Résidence qui compte 73 membres, le maximum de 13.8 $\mu\text{o}/\text{m}^3$ survient en 2009 au point (615446, 5067378), soit là où sont les écuries à environ 1 km à l'est du site tel qu'on peut aussi le constater à la Figure 19.

Tableau 33. Concentrations ($\mu\text{o}/\text{m}^3$) maximales (P98 et P99.5) en 2018 selon la variante et le groupe de récepteurs particuliers

Scénario 2018 Maximum 5 Années météorologiques	P99.5 Maximum VARA	P99.5 Maximum VARB	P99.5 Maximum VARC	P98 Maximum VARA	P98 Maximum VARB	P98 Maximum VARC
CPE	3.8	5.5	3.8	1.3	3.3	1.1
Garderie	3.9	5.0	3.9	1.4	3.5	1.2
École	4.2	5.0	4.2	1.3	3.5	1.2
Résidence retraités	5.8	6.1	5.8	1.5	3.8	1.4
Santé	4.8	5.7	4.8	4.7	5.0	4.7
Résidences	13.8	13.8	13.8	4.7	5.0	4.7
Parc Desrosiers	8.9	8.9	8.9	3.6	4.0	3.6
rue Jean-Pierre	8.2	8.2	8.2	3.2	3.6	3.1

On en conclut que dans la situation 2018, l'impact des émissions odeurs est significatif.

20.2 Scénario 2024

Pour le scénario 2024, les concentrations maximales sont calculées à la limite de propriété sur le côté ouest près des activités en opération et les résultats sont les mêmes selon les variantes. On constate par rapport à 2018 (Tableau 32) une diminution des concentrations au percentile 99.5 et au percentile 98 (Tableau 34) soit respectivement de 16.3% et de 53%.

Tableau 34. Concentrations maximales (P99.5 et P98) en 2024 (uo/m³) à la limite de propriété

Scénario	Variante	Percentile	Maximum 5 Ans uo/m ³	UTMX	UTMY	Année météorologique
2024	A	P995	47.4	613336.46	5066884.92	2012
2024	A	P98	12.0	613342.89	5067058.61	2008
2024	B	P995	47.4	613336.46	5066884.92	2012
2024	B	P98	12.0	613342.89	5067058.61	2008
2024	C	P995	47.4	613336.46	5066884.92	2012
2024	C	P98	12.0	613342.89	5067058.61	2008

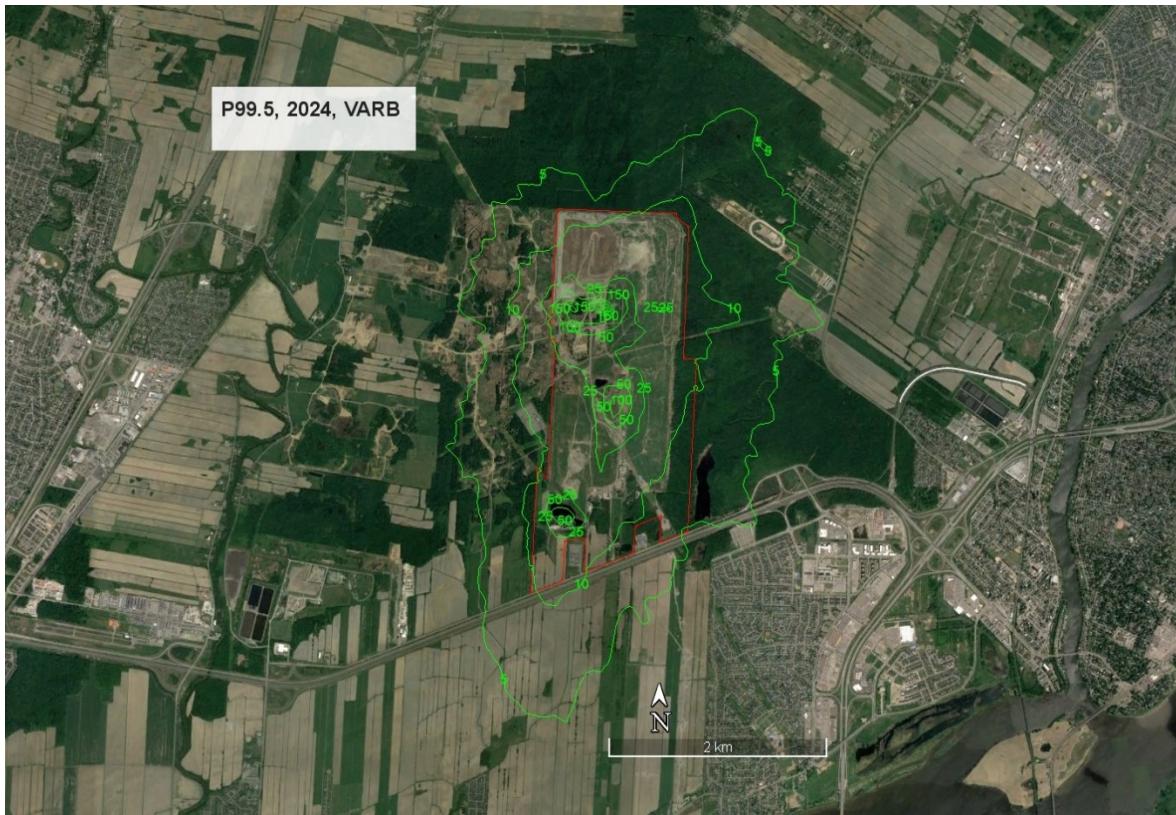
Au percentile 98 (VARB, Figure 20), l'isoplète de 1 uo/m³ couvre une région moins étendue qu'en 2018. Elle s'étend jusqu'à environ 2.4 km à l'est du site, 1.3 km à l'ouest et 1.5 km au sud. La majeure partie du secteur résidentiel au sud-est est au-dessous de 1 uo/m³. L'aire couverte hors site par l'isoplète de 1 uo/m³ est d'environ 19.3 km².

L'extension spatiale de l'isoplète de 5 uo/m³ au P99.5 est aussi moindre qu'en 2018. Elle s'étend jusqu'à environ 1 km à l'est du site, effleure le quartier de la Presqu'Île (sans atteindre le quartier des Fleurs) et s'étend jusqu'à environ 1.2 km au sud de l'autoroute et jusqu'à environ 0.8 km à l'ouest du site. L'aire couverte hors site par l'isoplète de 5 uo/m³ est d'environ 7.3 km².

Figure 20. Concentrations au percentile 98 ($\mu\text{o}/\text{m}^3$) en 2024, variante B, année météorologique 2012



Figure 21. Concentrations au percentile 99.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en 2024, variante B, année météorologique 2012



Les résultats selon les groupes de récepteurs sont au Tableau 35.

Les concentrations maximales (des 5 années météorologiques) au P99.5 de la variante A sont inférieures à $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour tous les groupes et aux deux récepteurs du quartier de la Presqu'Île (QPI) sauf pour le groupe Résidence; dans ce dernier cas, le maximum de $8.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est celui de la résidence tout juste à la sortie de la ligne électrique.

Toutes les valeurs sont à la baisse par rapport à 2018 (Tableau 36). Pour le percentile 99.5 et pour la variante A, la baisse est comprise entre environ 9% au groupe CPE et 53% à Résidence retraités et environ 45% aux deux récepteurs du QPI. Pour la variante C, les pourcentages de diminution sont semblables à ceux de la variante A. Pour la variante B (émissions réduites du RTO METPRO par rapport à 2018), la diminution est entre environ 37% au groupe CPE et 56% à Résidence retraités et d'environ 45% aux deux récepteurs du QPI.

Pour le P98 et la variante A, les concentrations sont aussi toutes à la baisse soit entre environ 28% au groupe CPE et 81% au groupe Santé et de plus de 50% aux deux récepteurs du QPI. Pour la variante B, les diminutions sont de près de 60% aux deux récepteurs

du QPI et entre 36% et 80% aux autres groupes. Pour la variante C, les diminutions sont aussi d'environ 50% aux deux récepteurs du QPI et entre environ 15% et 81% aux autres groupes. Ainsi la diminution des maxima de 5 ans en 2024 est entre 9% et 81% par rapport à 2018, selon le percentile, la variante et le groupe de récepteurs.

Tableau 35. Concentrations ($u\text{o}/\text{m}^3$) maximales (P98 et P99.5) en 2024 selon la variante et le groupe de récepteurs particuliers

Scénario 2024 Maximum 5 Années météorologiques	P99.5 Maximum VARA	P99.5 Maximum VARB	P99.5 Maximum VARC	P98 Maximum VARA	P98 Maximum VARB	P98 Maximum VARC
CPE	3.5	3.5	3.5	0.9	1.0	0.9
Garderie	2.7	2.7	2.7	0.8	0.9	0.8
École	2.9	2.9	2.9	0.8	0.9	0.8
Résidence retraités	2.7	2.7	2.7	1.0	1.0	1.0
Santé	2.7	2.7	2.7	0.9	1.0	0.9
Résidences	8.5	8.5	8.5	3.2	3.2	3.2
Parc Desrosiers	4.9	4.9	4.9	1.7	1.7	1.7
rue Jean-Pierre	4.6	4.6	4.6	1.6	1.6	1.6

Tableau 36. Variation (%) des concentrations ($u\text{o}/\text{m}^3$) maximales (P98 et P99.5) en 2024 selon la variante et le groupe de récepteurs particuliers

Scénario 2024 Variation du maximum 5 Années météorologiques par rapport à 2018	P99.5 Maximum VARA	P99.5 Maximum VARB	P99.5 Maximum VARC	P98 Maximum VARA	P98 Maximum VARB	P98 Maximum VARC
CPE	-8.9	-37.1	-8.9	-27.7	-69.7	-14.6
Garderie	-31.7	-46.7	-31.7	-41.6	-73.9	-32.7
École	-30.1	-41.2	-30.0	-39.2	-74.0	-35.1
Résidence retraités	-53.3	-55.6	-53.3	-33.4	-73.1	-28.6
Santé	-42.8	-51.8	-42.8	-80.7	-80.4	-80.7
Résidences	-38.1	-38.1	-38.1	-31.8	-35.9	-31.8
Parc Desrosiers	-45.2	-45.2	-45.2	-53.4	-57.9	-53.4
rue Jean-Pierre	-44.3	-44.3	-44.3	-50.6	-56.0	-49.4

Pour évaluer la variation dans les résultats due aux mesures d'atténuation, on a obtenu pour chaque variante et chaque récepteur particulier de chaque groupe la variation du percentile 98 et 99.5 de chaque année puis la variation moyenne du groupe. On donne un exemple pour les CPE au Tableau 37. La variation moyenne du groupe est de -43.5% pour le P98 et de -38.9% pour le P99.5 pour la variante A (Tableau 38).

Tableau 37. Variation des concentrations aux récepteurs du groupe CPE, variante A, 2024 vs 2018

		Variation (%) VARA 2024 vs 2018										Moyenne (%)	
CPE		2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012		
UTMX	UTMY	Variation P98					Variation P995					P98	P995
617607	5064401	-43.7	-42.6	-44.5	-47.9	-49.6	-50.7	-43.8	-51.4	-55.2	-41.8	-45.7	-48.6
618633	5067289	-50.9	-44.4	-45.5	-48.9	-43.4	-52.5	-56.6	-49.4	-39.8	-49.4	-46.6	-49.6
610349	5061347	-45.5	-44.2	-45.8	-47.5	-43.2	-37.2	-30.1	-35.5	-31.6	-30.8	-45.3	-33.0
619139	5066668	-41.9	-36.5	-45.2	-39.6	-43.5	-46.1	-24.0	-46.6	-40.6	-28.5	-41.3	-37.1
615504	5062581	-47.8	-51.1	-46.6	-50.2	-48.7	-47.8	-33.1	-38.4	-45.6	-38.6	-48.9	-40.7
618148	5066635	-37.8	-34.4	-43.7	-36.6	-42.6	-28.2	-26.9	-48.3	-43.5	-24.1	-39.0	-34.2
618315	5068601	-42.1	-40.3	-46.6	-40.6	-43.8	-31.7	-24.3	-43.9	-26.6	-53.3	-42.7	-36.0
618626	5063934	-47.7	-44.2	-46.4	-46.2	-45.8	-50.1	-23.2	-46.4	-45.7	-43.6	-46.1	-41.8
615718	5064304	-45.5	-40.4	-32.9	-35.0	-27.7	-37.3	-45.1	-32.7	-27.1	-1.5	-36.3	-28.8

La variation moyenne des groupes par rapport à 2018 est au Tableau 38.

Dans la variante A pour le P99.5, les concentrations sont à la baisse d'environ 32% et 52% selon le groupe et le percentile. Les deux récepteurs du QPI connaissent une diminution de plus de 40%. Les variations sont semblables pour la variante C. Pour la variante B, la diminution est entre 53% à Résidence retraités et environ 60% aux autres groupes et plus de 40% aux deux récepteurs du QPI.

Pour le percentile P98 et les trois variantes, les diminutions sont de plus de 50% aux deux récepteurs du QPI. Pour les autres groupes et selon la variante, les diminutions sont entre environ 25% et 71% .

Ainsi, selon le percentile, la variante et le groupe de récepteurs, les diminutions moyennes sont entre environ 25% et 71%.

Tableau 38. Variation des concentrations en 2024 par rapport à 2018 selon le groupe de récepteurs et la variante

Groupe	VARIATION MOYENNE DU GROUPE(%) 2024 vs 2018					
	VAR A		VAR B		VAR C	
	P995	P98	P995	P98	P995	P98
CPE	-38.9	-43.5	-60.8	-66.2	-38.1	-32.4
Garderie	-36.1	-44.8	-61.1	-66.9	-35.4	-32.0
École	-37.2	-44.2	-60.9	-64.6	-34.9	-32.7

Groupe	VARIATION MOYENNE DU GROUPE(%) 2024 vs 2018					
	VAR A		VAR B		VAR C	
	P995	P98	P995	P98	P995	P98
Résidence retraités	-32.0	-33.7	-53.1	-70.8	-32.0	-26.7
Santé	-35.8	-40.8	-63.0	-68.3	-34.9	-24.9
Résidence	-43.6	-48.4	-58.3	-63.1	-42.9	-40.8
Parc Desrosiers	-45.1	-52.4	-45.1	-58.8	-45.1	-52.2
rue Jean-Pierre	-42.5	-51.4	-42.7	-58.6	-42.5	-51.7

20.3 Scénario 2029

Les concentrations maximales de la période de 5 ans pour chaque variante à la limite de propriété sont au Tableau 39.

Tableau 39. Concentrations maximales (P99.5 et P98) en 2029 (uo/m³) à la limite de propriété

Scénario	Variante	Percentile	Maximum 5 Ans uo/m ³	UTMX	UTMY	Année météorologique
2029	A	P995	20.5	613492.79	5064725.75	2012
2029	A	P98	8.5	613492.79	5064725.75	2012
2029	B	P995	20.5	613492.79	5064725.75	2012
2029	B	P98	8.5	613492.79	5064725.75	2012
2029	C	P995	20.5	613492.79	5064725.75	2012
2029	C	P98	8.5	613492.79	5064725.75	2012

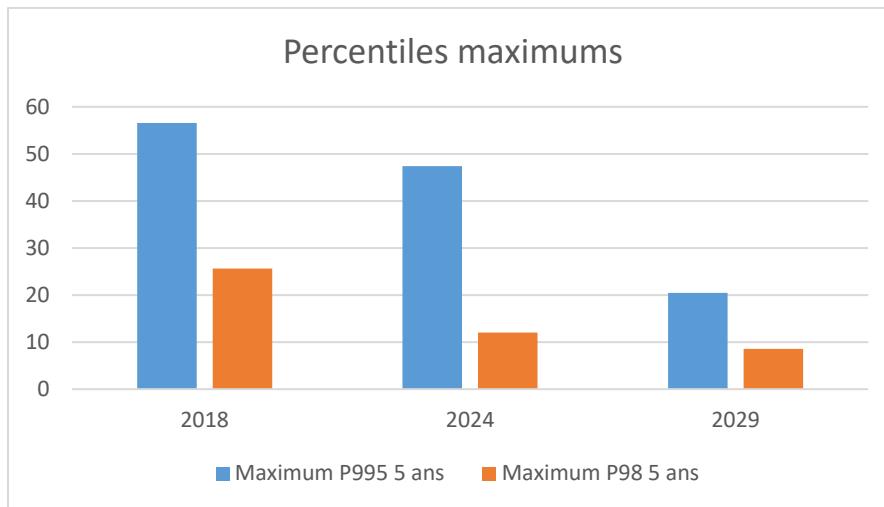
En 2029, les concentrations maximales baissent par rapport à 2018 et 2024 (Tableau 40, Figure 22). Peu importe la variante, pour le P995 et le P98, les concentrations diminuent par rapport à 2018 respectivement de 16.3% et 53% en 2024 et de 63.9% et de 66.7% en 2029; par rapport à 2024, la diminution est respectivement de 56.8% et de 29.2% (Tableau 40, Figure 22).

Tableau 40. Variation des maxima odeurs à la limite de propriété

Scénario	Maximum P995 5 ans	Maximum P98 5 ans	P995 % Variation vs 2018	P98 % Variation vs 2018	P995 % Variation 2029 vs 2024	P98 % Variation 2029 vs 2024
2018	56.6	25.6				
2024	47.4	12.0	-16.3	-53.0		

Scénario	Maximum P995 5 ans	Maximum P98 5 ans	P995 % Variation vs 2018	P98 % Variation vs 2018	P995 % Variation 2029 vs 2024	P98 % Variation 2029 vs 2024
2029	20.5	8.5	-63.9	-66.7	-56.8	-29.2

Figure 22. Percentiles maximums à la limite de propriété selon le scénario



On constate (VARB, Figure 23) que l'isoplète de 1 uo/m^3 au percentile 98 s'étend jusqu'à environ 1.3 km à l'est du site, jusqu'à environ 1 km vers le sud-ouest du site et environ 0.8 km à l'ouest et touche une partie du quartier de la Presqu'Île (jusqu'à 1.1 uo/m^3 principalement associé aux champs) et une partie du quartier des Fleurs au sud-est du site (jusqu'à environ 1.2 uo/m^3). L'aire couverte hors site par l'isoplète de 1 uo/m^3 est d'environ 10.5 km^2 .

Aucun récepteur particulier n'atteint la concentration de 5 uo/m^3 au percentile 99.5 (Figure 24); on constate que l'isoplète de 5 uo/m^3 s'étend vers le sud du site jusqu'à environ 0.6 km, vers l'est l'extension est d'environ 0.5 km et vers l'ouest (près du bassin 1) d'environ 0.25 km. L'aire couverte hors site par l'isoplète de 5 uo/m^3 est d'environ 1.2 km^2 .

Figure 23. Concentrations au percentile 98 ($\mu\text{o}/\text{m}^3$) en 2029, variante B, année météorologique 2012

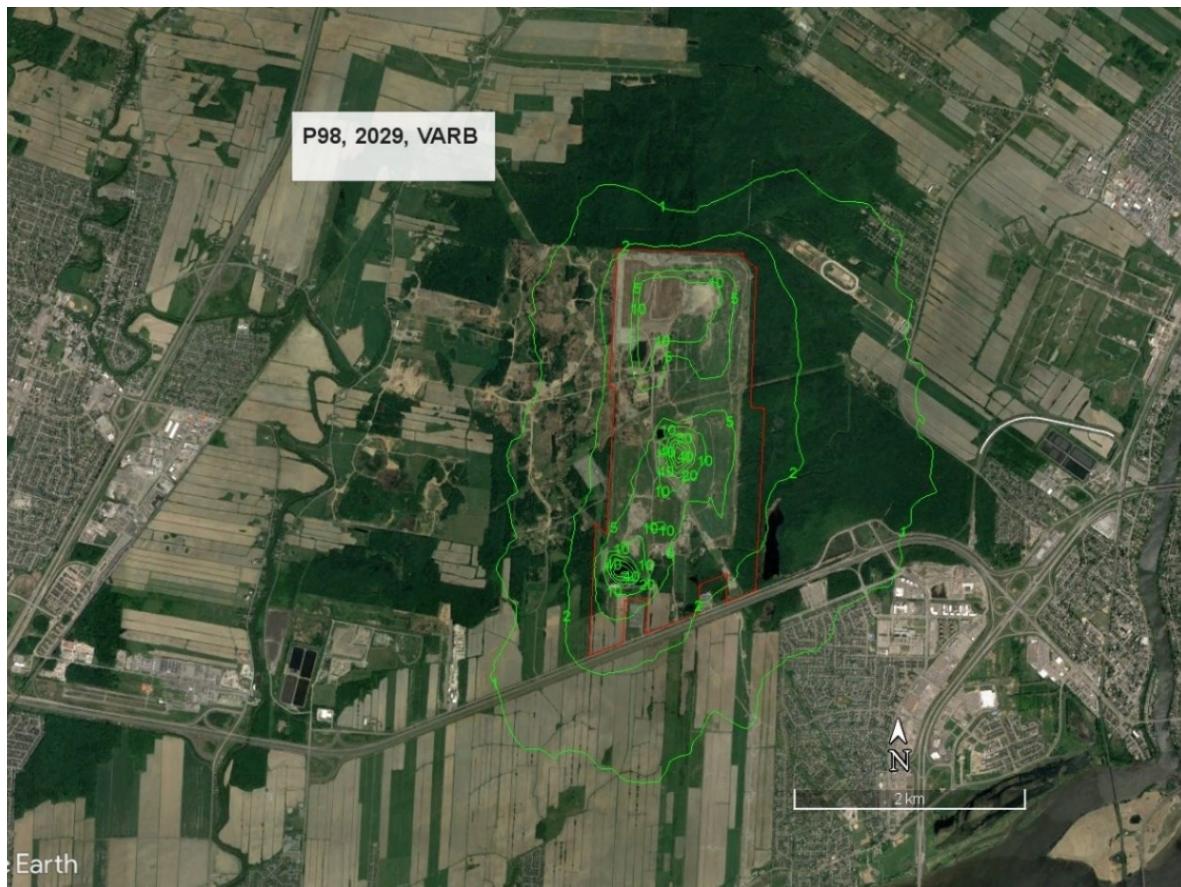
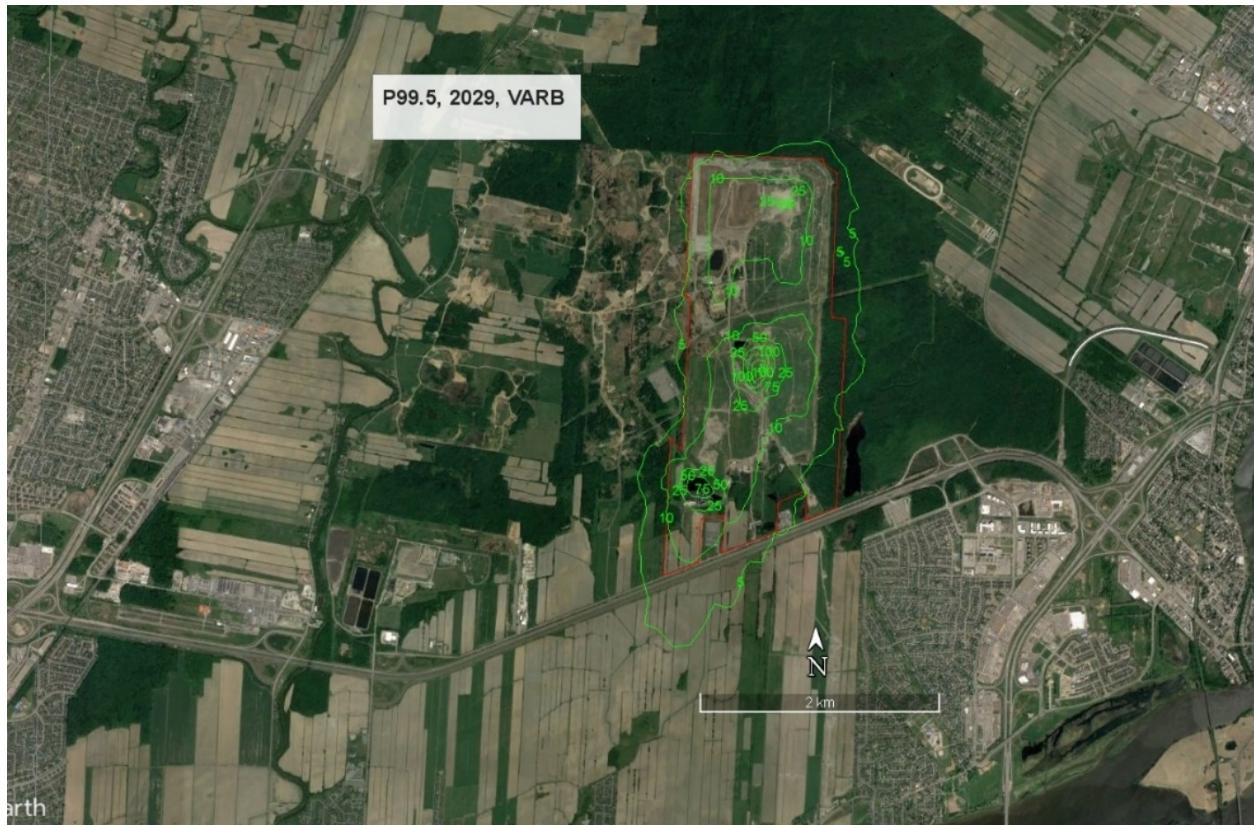


Figure 24. Concentrations au percentile 99.5 ($\mu\text{o}/\text{m}^3$) en 2029, variante B, année météorologique 2012



Les concentrations maximales de la période (obtenues selon l'année maximale) pour chaque groupe et variante sont au Tableau 41. Tel que constaté avec les isoplèthes, les concentrations au percentile 99.5 ne dépassent pas $5 \mu\text{o}/\text{m}^3$ pour aucun des groupes et variante. Les concentrations maximales au P98 sont inférieures ou égales à $1 \mu\text{o}/\text{m}^3$ pour tous les récepteurs à l'exception du récepteur du groupe Résidence situé à la sortie de la ligne électrique ($1.6 \mu\text{o}/\text{m}^3$ en 2009). Les deux récepteurs du QPI sont à $0.9 \mu\text{o}/\text{m}^3$ et $1 \mu\text{o}/\text{m}^3$ au P98.

Tableau 41. Concentrations ($\mu\text{o}/\text{m}^3$) maximales (P98 et P99.5) en 2029 selon la variante et le groupe de récepteurs particuliers

Scénario 2029 Maximum 5 Années météorologique	P99.5 Maximum VARA	P99.5 Maximum VARB	P99.5 Maximum VARC	P98 Maximum VARA	P98 Maximum VARB	P98 Maximum VARC
CPE	1.6	1.6	1.6	0.6	0.8	0.6
Garderie	1.9	2.0	1.9	0.6	0.8	0.6
École	1.9	2.0	1.7	0.6	0.8	0.6

Scénario 2029 Maximum 5 Années météorologique	P99.5 Maximum VARA	P99.5 Maximum VARB	P99.5 Maximum VARC	P98 Maximum VARA	P98 Maximum VARB	P98 Maximum VARC
Résidence retraités	1.7	1.7	1.7	0.7	0.9	0.7
Santé	1.8	1.8	1.8	0.7	0.9	0.6
Résidence	3.4	3.4	3.4	1.6	1.6	1.6
Parc Desrosiers	2.5	2.8	2.5	1.0	1.0	1.0
rue Jean-Pierre	2.2	2.2	2.2	0.9	1.0	0.9

Le Tableau 42 donne la variation de la concentration maximale sur les 5 années pour les percentiles 99.5 et 98 selon la variante et le groupe de récepteurs particuliers par rapport à 2018. On y constate que les maxima au percentile 99.5 diminuent d'environ 70% et plus aux deux récepteurs du QPI peu importe la variante et les diminutions sont entre environ 50% et 75% pour la variante A et C aux autres groupes et entre 60% et 75% pour la variante B. Pour le percentile 98, la diminution est d'au moins 70% aux deux récepteurs du QPI peu importe la variante; aux autres groupes pour la variante A la diminution est entre environ 44% et 86% pour les variantes A et C et entre environ 68% et 83% pour la variante B. Ainsi, la diminution est entre environ 44% et 86% selon le percentile, la variante et le groupe de récepteurs.

Tableau 42. Variation (%) des concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) maximales (P98 et P99.5) en 2029 selon la variante et le groupe de récepteurs particuliers

Scénario 2029 Variation du maximum 5 Années météorologiques par rapport à 2018	P99.5 Maximum VARA	P99.5 Maximum VARB	P99.5 Maximum VARC	P98 Maximum VARA	P98 Maximum VARB	P98 Maximum VARC
CPE	-57.9	-70.5	-57.9	-51.8	-74.7	-44.3
Garderie	-50.5	-60.9	-51.7	-58.5	-76.7	-52.6
École	-55.8	-60.4	-58.8	-54.8	-76.6	-52.0
Résidence retraités	-70.2	-71.6	-70.2	-52.6	-76.1	-49.2
Santé	-63.4	-69.2	-63.4	-86.0	-83.0	-86.2
Résidences	-75.4	-75.4	-75.4	-66.2	-68.2	-66.2
Parc Desrosiers	-72.3	-68.9	-72.3	-72.2	-74.2	-72.5
rue Jean-Pierre	-73.4	-73.3	-73.6	-71.2	-73.5	-70.3

Globalement pour les groupes de récepteurs (Tableau 43), peu importe la variante; les concentrations diminuent entre environ 58% et 74% pour le P99.5 et entre environ 47% et 75% pour le P98. Plus particulièrement les deux récepteurs du quartier de la Presqu'Île connaissent une diminution au-dessus de 70% selon la variante et le percentile.

Tableau 43. Variation des concentrations en 2029 par rapport à 2018 selon le groupe de récepteurs et la variante

Groupe	VARIATION MOYENNE DU GROUPE 2029 vs 2018 (%)					
	VARA	VARA	VARB	VARB	VARC	VARC
	P995	P98	P995	P98	P995	P98
CPE	-61.5	-57.7	-73.7	-72.5	-62.0	-54.7
Garderie	-59.1	-57.3	-73.7	-72.4	-59.6	-51.8
École	-58.1	-58.3	-72.2	-71.8	-58.7	-53.4
Résidence retraités	-57.8	-52.6	-70.8	-74.6	-57.9	-48.5
Santé	-57.7	-55.0	-74.2	-73.4	-58.4	-47.4
Résidence	-65.2	-61.0	-73.5	-71.4	-65.7	-58.6
Parc Desrosiers	-73.0	-70.8	-72.2	-74.3	-73.0	-71.2
rue Jean-Pierre	-71.5	-70.5	-71.5	-73.9	-71.6	-71.1

Les pourcentages moyens de réduction par rapport à 2018 pour le P99.5 et le P98 pour les variantes A et B et pour les groupes sont repris de la Figure 25 à la Figure 28 lesquelles illustrent que les mesures d'atténuation mises en place ont eu comme conséquence une réduction importante des concentrations odeurs aux deux percentiles pour l'ensemble des groupes de récepteurs particuliers en 2024 et 2029.

Figure 25. Pourcentage de réduction de P99.5 de 2024 et de 2029 pour la variante A selon le groupe

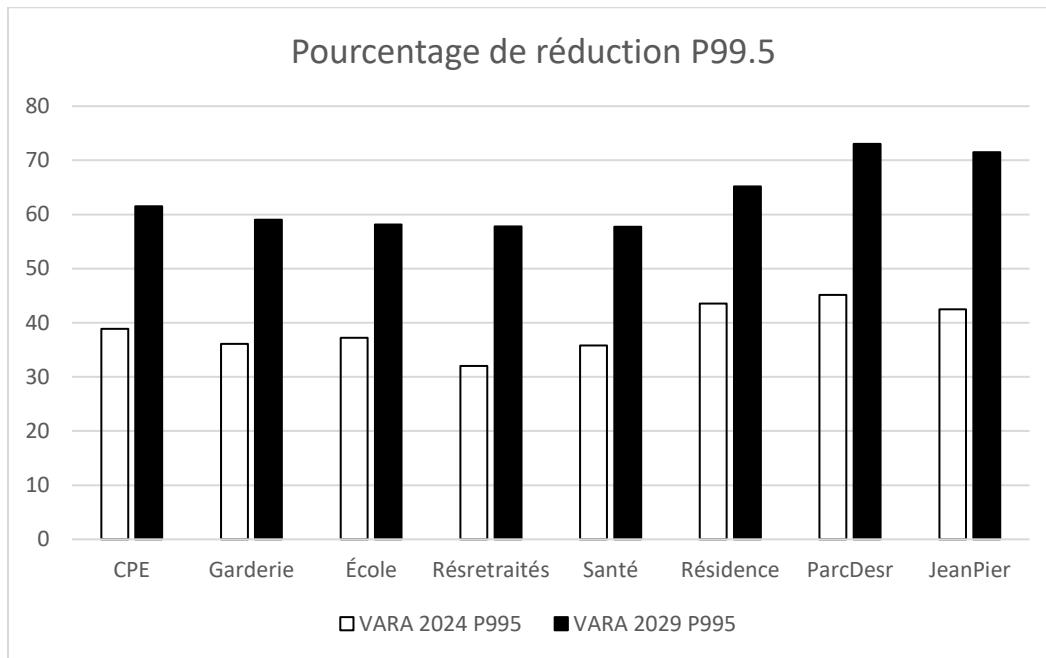


Figure 26. Pourcentage de réduction de P98 de 2024 et de 2029 pour la variante A selon le groupe

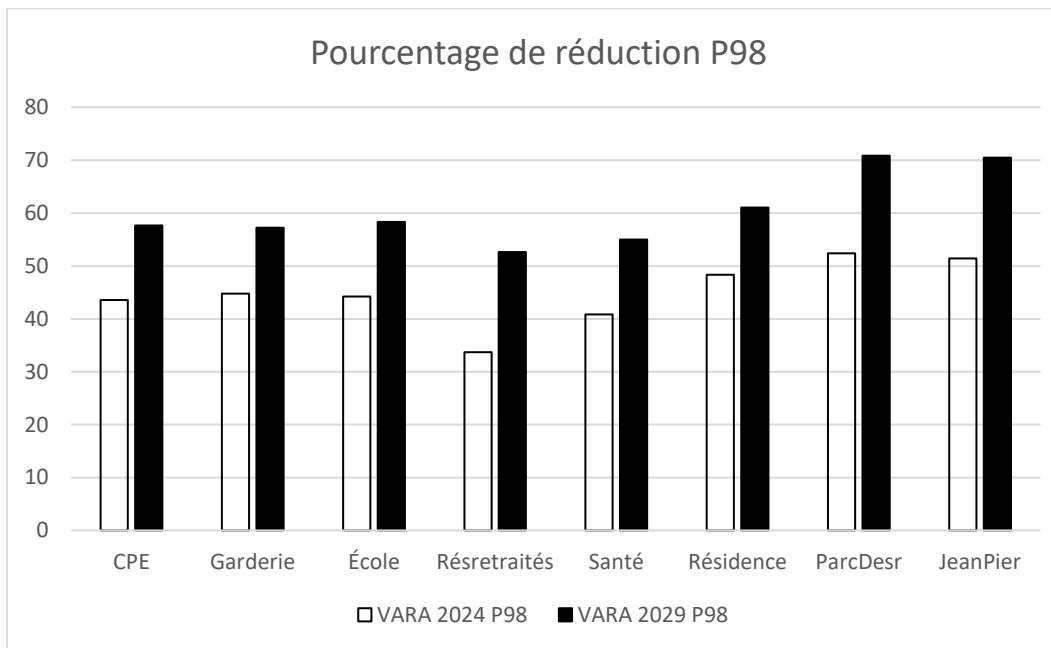


Figure 27. Pourcentage de réduction de P99.5 de 2024 et de 2029 pour la variante B selon le groupe

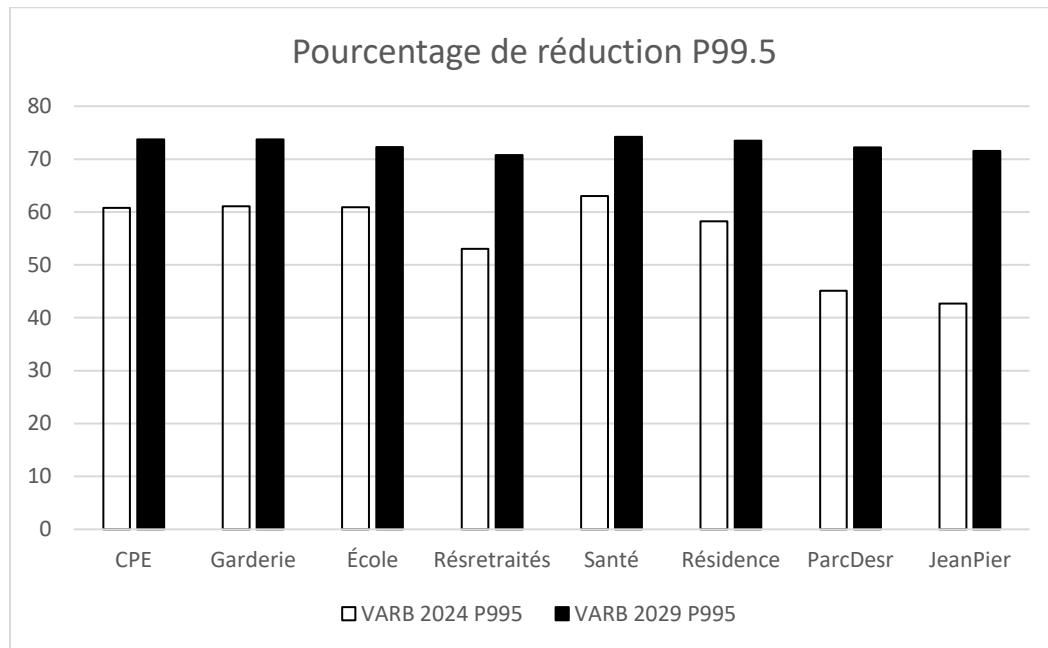
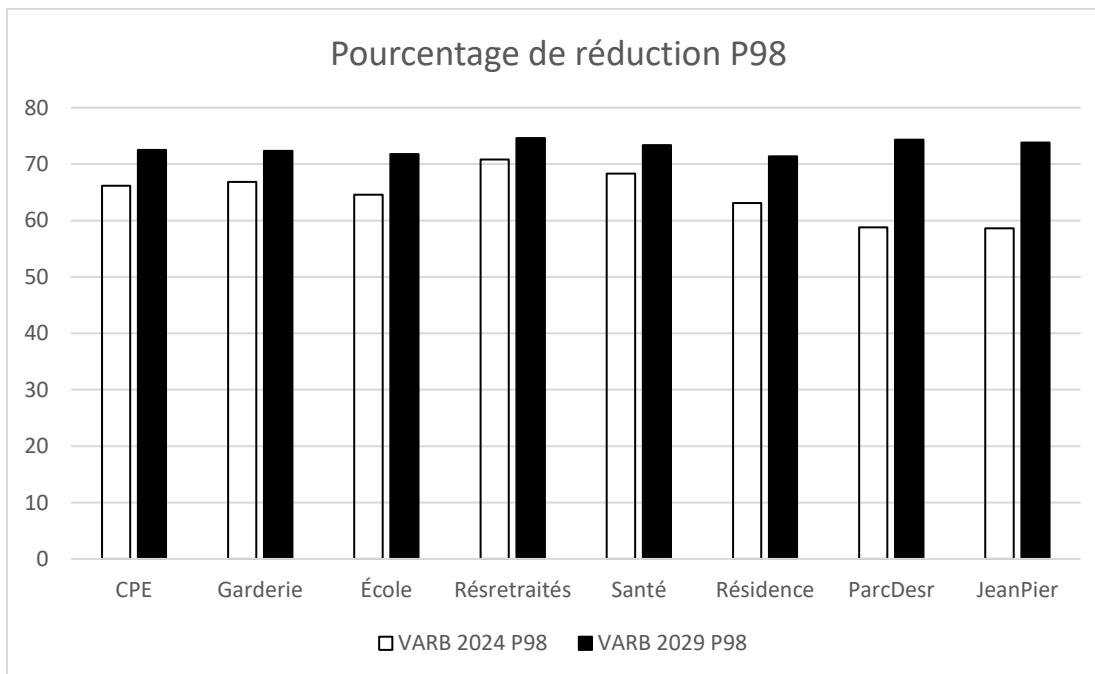
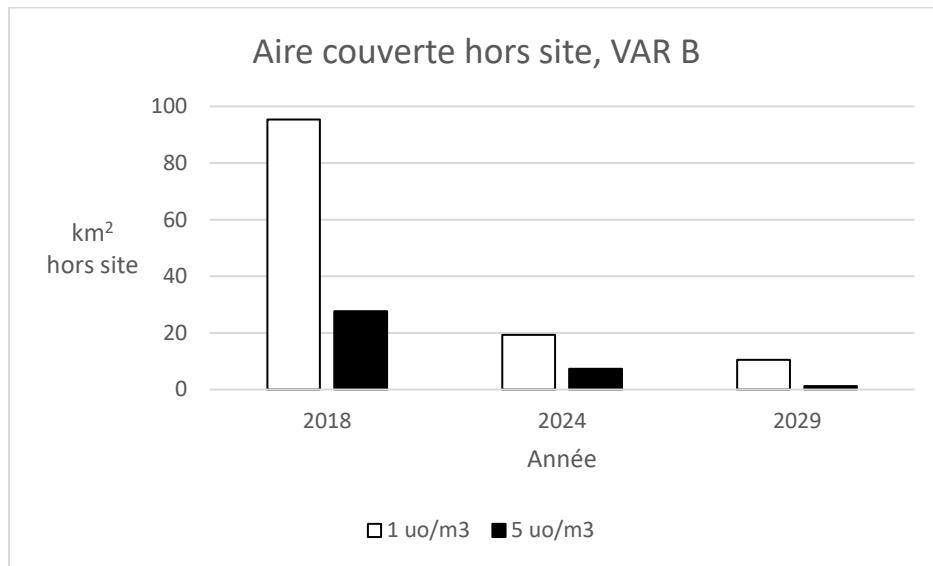


Figure 28. Pourcentage de réduction de P98 de 2024 et de 2029 pour la variante B selon le groupe



De plus, on illustre à la Figure 29 les aires couvertes hors site par les isoplèthes de 1 uo/m^3 et 5 uo/m^3 pour la variante B selon les trois années. Tel que discuté précédemment, on constate une importante diminution de l'aire couverte par ces isoplèthes en 2024 et 2029 par rapport à 2018, soit pour le P98, 71.6% de moins en 2024 et 82.6% de moins en 2029 et pour le P99.5, 56% de moins en 2024 et 81.6% de moins en 2029.

Figure 29. Aire couverte hors site par les isoplèthes de 1 uo/m^3 et 5 uo/m^3 , VAR B



21 CONCLUSION

En ce qui concerne le H_2S , les mesures d'atténuation sont mises en évidence lorsque l'on compare les résultats des calculs de dispersion de l'année 2018 avec les années 2024 et 2029 et ce, pour les concentrations de 4 minutes et annuelles. Les concentrations sur la base de 4 minutes excèdent la valeur de référence de 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ partout sur le domaine en 2018. Pour les deux autres années modélisées et considérant l'implantation des mesures d'atténuation, bien que l'on note toujours des dépassements, les résultats décroissent de l'ordre de 75% à 80% selon les groupes de récepteurs particuliers et de 84% pour la valeur maximale obtenue à la limite de propriété. L'année 2029 montre quelques valeurs plus élevées qu'en 2024 mais de façon modeste et ces valeurs demeurent nettement plus basses que celles de l'état actuel (année 2018).

Les concentrations annuelles respectent la norme de 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sauf pour une zone de faible étendue à proximité de la limite de propriété (au nord-est) pour l'année 2018. Les valeurs décroissent rapidement en 2024 et 2029 et aucune de ces 2 années ne montre un dépassement de la norme annuelle de 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les réductions des concentrations annuelles

maximales associées aux mesures d'atténuation sont de l'ordre de 75% à 80% par rapport à 2018. Ces réductions permettent d'obtenir des concentrations maximales qui représentent de 2% à 12% de la valeur de la norme annuelle en 2024 et 2029 qui ont des profils de dispersion très similaires.

En ce qui concerne les odeurs, les résultats montrent que dans la situation initiale, une large partie du domaine était au-dessus des critères pour le percentile 99.5 (5 $\mu\text{o}/\text{m}^3$) et le percentile 98 (1 $\mu\text{o}/\text{m}^3$). La mise en place des mesures d'atténuation et la réduction des émissions se sont répercutés dans les concentrations calculées qui sont à la baisse en 2024 et 2029 par rapport à 2018 soit, à la limite de propriété pour la concentration maximale (peu importe la variante) aux percentiles 99.5 et 98 une diminution respective de 16.3% et de 53% en 2024 et de 63.9% et 66.7% en 2029. Aux récepteurs particuliers et par rapport à 2018, les maximums de 5 ans aux percentiles 99.5 ont diminué en 2024 entre environ 9% et 56% selon la variante et le groupe de récepteurs et au percentile 98 entre 15% et 81%. En 2029 selon la variante et le groupe de récepteurs et par rapport à 2018, les maximums de 5 ans aux percentiles 99.5 ont diminué entre environ 50% et 75% et au percentile 98 entre 44% et 86%. La diminution moyenne en 2024 par rapport à 2018 selon la variante et le groupe de récepteurs pour le percentile 99.5 est entre environ 32% et 63% et pour le percentile 98 entre 25% et 71%; en 2029, les diminutions sont pour le percentile 99.5 entre 58% et 74% et entre environ 47% et 75% pour le P98. On constate une importante diminution de l'aire couverte par les isoplèthes des deux percentiles en 2024 et 2029 par rapport à 2018, soit pour le P98, 71.6% de moins en 2024 et 82.6% de moins en 2029 et pour le P99.5, 56% de moins en 2024 et 81.6% de moins en 2029.

Ainsi, les résultats montrent que les concentrations sont à la baisse en 2024 et 2029 par rapport au scénario de référence ce qui répond à la demande exprimée à la condition 6 du Décret à savoir que le projet visant à assurer la continuité de l'exploitation du secteur nord du LET de Lachenaie ne contribuera pas à une augmentation des concentrations odeurs.

22 RÉFÉRENCES

Biothermica, 2021: Évolution de la composition du biogaz (SRT-COV) au lieu d'enfouissement technique de Lachenaie. Période 1993-2021. Projet no PJ7806, 1^{er} mars 2021, 15 p.

Consumaj, 2018 : Échantillonnage et caractérisation des émissions atmosphériques des odeurs de biogaz pur. Projet T18-25, 58 p, 17 avril 2018.

Consumaj, 2020 : Échantillonnage et caractérisation des odeurs aux deux oxydateurs thermiques régénératifs. Projet T20-51, 74 p, 13 août 2020.

Consumaj, 2021 a: Caractérisation des odeurs des bassins d'un lieu d'enfouissement technique. Campagne d'échantillonnage du 27 novembre 2020. Projet T20-82, 124 p, 22 mars 2021.

Consumaj, 2021 b: Caractérisation des odeurs et des composés soufrés du biogaz brut circulant dans les canalisations d'un lieu d'enfouissement technique. Campagne d'échantillonnage de novembre 2020. Projet T20-82, 159 p, 10 février 2021.

Consumaj, 2023: Échantillonnage et caractérisation des odeurs Bassin 1. Campagne d'échantillonnage d'août 2021, 27 avril 2023. Projet T21-08, 61 p.

WSP, 2020: Étude sectorielle sur la modélisation de la dispersion atmosphérique - Révision 1. Rapport No 171-00481-00-200-RPT-001. CEC, Terrebonne, Québec.