

Signaterre Environnement inc.

Réponse à la série de questions du MELCC

Étude de modélisation de la dispersion atmosphérique – Centre de traitement et d'enfouissement des sols contaminés de Signaterre à Mascouche



Projet : 31550TT-2019

2019-09-30

Réponse à la 4^e série de questions du MELCC

Projet : 31550TT-2019
2019-09-30

PRÉSENTÉ À

Signaterre Environnement inc.
À l'attention de Monsieur Samuel Roger
Directeur général
101-155, boulevard Labelle
Rosemère (Québec) J7A 2H2

PRÉSENTÉ PAR

Tetra Tech QI inc.
1205, rue Ampère,
Bureau 310
Boucherville (Québec) J4B 7M6

Préparé et vérifié par :



Patrick Fournier, T.P., B.Sc., MBA
Directeur de projets

2019-09-30

TABLE DES MATIÈRES

1.0 HISTORIQUE ET MISE EN CONTEXTE	1
2.0 QUESTIONS ET RÉPONSES	2
3.0 CONCLUSION	10
ANNEXE A – RAPPORT DE MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE	

1.0 HISTORIQUE ET MISE EN CONTEXTE

Signaterre a déposé une demande au Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) visant à augmenter la capacité de son lieu de dépôt définitif des sols à leur site situé sur le chemin de la Cabane-Ronde à Mascouche. Dans le cadre de ces démarches :

- Signaterre a déposé un devis de modélisation préparé par Tetra Tech et daté du 12 août 2016. Ce devis contenait la procédure proposée pour réaliser l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique;
- Le 30 octobre 2017, soit plus d'un an après le dépôt du devis de modélisation par Signaterre, le MELCC a transmis ses commentaires (n° 7610-14-01-04679-27) concernant le devis soumis en août 2016;
- Le 21 novembre 2017, un devis de modélisation révisé a été soumis par Signaterre au MELCC pour adresser leurs questions et commentaires;
- Une série d'échange de courriel est ensuite survenue entre le MELCC et le promoteur du projet concernant des modifications additionnelles exigées par le MELCC au devis de modélisation entre novembre 2017 et le 27 mars 2018. Une nouvelle révision du devis de modélisation a été transmise au MELCC, accompagnée du module section 8 complété et des exemples détaillés de calculs de taux d'émission en janvier 2018;
- Le 9 juillet 2018, le rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique a été déposé au MELCC;
- Le 31 octobre 2018, le MELCC a émis une 2^e série de questions et de commentaires concernant notamment l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique originale qui a été préparée par Tetra Tech (datée du 15 juin 2018) et qui avait été soumise par Signaterre;
- Une 3^e série de questions a été ensuite émise par le MELCC le 27 novembre 2018. Signaterre a répondu à la 2^e et 3^e série de questions, incluant notamment l'émission d'une nouvelle version de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique, le 26 février 2019;
- Une 4^e série de questions a été émise par le MELCC le 12 avril 2019.

Le présent document de Tetra Tech répond aux questions soulevées par le MELCC dans leur 4^e série de questions, spécifiquement les questions QC-89 à QC-102 en lien avec la dernière version de l'étude de modélisation préparée par Tetra Tech et soumise au MELCC en septembre 2019.

Pour mémoire, le projet d'optimisation de la capacité d'enfouissement inclus également la construction d'un nouveau centre de traitement. Cependant, considérant que ce dernier volet n'est pas soumis à la procédure d'étude d'impact, rappelons que votre ministère a confié son analyse à la Direction régionale de Montréal, de Laval, de Lanaudière et des Laurentides vue de l'émission d'une autorisation distincte.

La demande d'autorisation a été complétée le 23 septembre dernier par le dépôt d'un document d'information complémentaire accompagné des derniers résultats des travaux de modélisation. De commun accord, une approche différente a été prise sur la base de paramètres convenus entre les intervenants de la direction régionale et ceux de Signaterre quant à la paramétrisation de l'exercice. Ainsi, l'impact théorique général du projet de centre de traitement sous analyse a également pris en considération la contribution du projet d'optimisation de la capacité enfouissement, volet assujéti à l'étude d'impact.

L'impact du lieu actuel (traitement et enfouissement) a été modélisé et comparé à l'impact théoriquement induit par le projet sous analyse à votre direction. Les conclusions sont claires à l'effet que la réalisation de l'ensemble des futures activités¹ offrirait, sur le plan de la dispersion atmosphérique, une nette amélioration par rapport à la situation actuelle.

Le document joint en annexe, présentant les derniers résultats des travaux de modélisation, est une copie de celui soumis à la direction régionale.

¹ Telles que décrites au sein des documents qui vous ont été fournis à ce jour et nos plus récents engagements dans le cadre de la demande d'autorisation.

2.0 QUESTIONS ET RÉPONSES

Afin de faciliter la lecture, les questions du MELCC ont été reprises intégralement (en bleu) et les réponses de Tetra Tech ont été fournies en caractères noirs.

Question QC-89

En réponse à la QC-67, Signaterre mentionne qu'une étude réalisée en 2014 visant à quantifier les émissions d'un site d'enfouissement à Grande-Piles a démontré que les émissions diffuses provenant des cellules fermées (étanches et à pleine capacité) sont négligeables. Cette hypothèse semble valable étant donné que le site à Mascouche est, selon l'initiateur, similaire du point de vue des matières acceptées. Toutefois, dans le rapport de modélisation, l'initiateur mentionne que « les émissions totales de COV mesurées aux événements des cellules fermées s'apparentent aux taux d'émission de COV qui sont émis de manière diffuse dans les cellules en exploitation » et que, par conséquent, les cellules actives émettent uniquement des particules et des métaux. Considérant que les cellules ouvertes sont davantage soumises à des activités pouvant engendrer l'émission de contaminants (déchargement, mise en pile, etc.), nous sommes d'avis que cette approche n'est pas conservatrice. Par conséquent, l'initiateur doit modéliser tous les contaminants pouvant être émis des cellules d'enfouissement ouvertes.

Réponse à la question QC-89

Les sols qui sont destinés à l'enfouissement dans les cellules étanches sont majoritairement contaminés par des substances inorganiques qui sont non traitables au centre de traitement des sols (ex. : métaux). Les sols qui sont contaminés au-delà du niveau « C » des critères génériques du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (Guide d'intervention) du MELCC par des composés organiques volatils (COV) ou autres substances organiques sont acheminés vers le traitement biologique et/ou chimique pour y être traités. Donc, l'activité d'enfouissement des sols dans les cellules étanches n'est pas une source significative d'émission de COV. D'ailleurs, l'étude réalisée pour le Groupe Horizon démontrait que seules 15 substances organiques avaient été détectées dans les sols des cellules d'enfouissement, parmi les 58 substances analysées. De plus, pour certaines de ces 15 substances détectées dans les cheminées des événements des cellules fermées, les teneurs mesurées aux événements équivalaient à aussi peu que 0,00000000003 % de la norme applicable à ces substances aux limites de propriété. Tetra Tech a utilisé les teneurs mesurées aux événements des cellules fermées du site d'Horizon et a extrapolé, de manière conservatrice, que ces mêmes teneurs seraient émises sur toute la superficie des cellules ouvertes en activités. Les conclusions de ce calcul démontrent à nouveau que cette source d'émission de COV est négligeable, puisqu'elle contribuerait pour moins de 0,1 % des valeurs limites applicables à la limite de la propriété.

De plus, Tetra Tech juge qu'il est fondé de considérer que cette activité d'enfouissement est une source négligeable d'émission de COV pour toutes les raisons mentionnées précédemment et que la demande de quantifier les COV de cette source nécessiterait un effort déraisonnable de la part de Signaterre considérant l'impact négligeable que cette source représente sur l'ensemble des émissions du site. Dans ce contexte, il a été présumé, dans la dernière version de l'étude de modélisation de septembre 2019, que l'activité d'enfouissement des sols ne constitue pas une source significative de COV.

Question QC-90

À la QC-68, le MELCC demandait que les cellules et les éléments topographiques comme le talus soient inclus dans la topographie du site et non comme des bâtiments. Signaterre n'a pas réalisé les modifications demandées en raison d'une incapacité technique. Dans ce contexte, nous jugeons qu'il n'est pas nécessaire d'ajouter le talus à la topographie, puisque cette approche est davantage conservatrice sur le plan de la dispersion des contaminants. Pour ce qui est des cellules existantes et futures, l'initiateur doit modifier les caractéristiques de l'ensemble des sources surfaciques (« CELL_EXISTANT », « CELL_A1 », « ATC », « ATB » et « AET ») afin que l'élévation (base elevation) corresponde au sommet des aires de traitement lorsqu'elles seront à capacité maximale (p. ex. 17,51 mètres pour la source « ATC ») et que la hauteur de rejet (release height) soit fixée à 0 mètre. Cette approche permettra de prendre en compte la hauteur future des cellules sans avoir à modifier la topographie locale.

Réponse à la question QC-90

Les ajustements demandés aux éléments topographiques ont été réalisés dans la plus récente version de l'étude de modélisation de septembre 2019.

Question QC-91

À la QC-70, nous demandions à Signaterre d'effectuer la modélisation des métaux, incluant toutes les sources de métaux sur le site. Signaterre mentionne qu'elle n'a pas à développer de méthodologie d'échantillonnage des métaux sur les chemins pavés, ce qui relèverait plutôt du domaine de la recherche. Nous tenons à préciser que la demande concerne la considération des métaux dans la modélisation et de justifier, le cas échéant, l'exclusion de certaines sources. Toutes nos demandes d'informations faites à l'initiateur ont pour but de documenter tous les rejets à l'environnement en respect de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), notamment son article 24. De plus, tel que précisé dans la Directive de novembre 2016, le suivi environnemental est effectué par l'initiateur de projet et il a pour but de vérifier, par l'expérience sur le terrain, la justesse de l'évaluation de certains impacts et l'efficacité de certaines mesures d'atténuation ou de compensation prévues à l'étude d'impact et pour lesquelles subsiste une incertitude.

Réponse à la question QC-91

Tetra Tech tient à réitérer à nouveau qu'il n'existe aucune méthode standardisée ni aucun protocole qui définit comment prélever un échantillon représentatif de la poussière recouvrant les chemins pavés. Il est donc impossible de prélever un échantillon représentatif de poussière sur les chemins pavés pour établir leur teneur en métaux. Dans ce contexte, Tetra Tech a émis l'hypothèse que ces poussières recouvrant les chemins pavés sont la somme des poussières causées par l'érosion éolienne de la surface de tous les terrains du secteur et des dépôts de surface qui sont laissés en place par les précipitations atmosphériques et donc ces poussières ne contiennent aucun métaux en concentrations supérieures au bruit de fond naturel des sols des basses terres du Saint-Laurent, c'est-à-dire que les poussières recouvrant les chemins pavés ont des teneurs en métaux qui sont inférieures au niveau « A » des critères du Guide d'Intervention du MELCC. Sur la base de cette hypothèse, les poussières recouvrant les chemins pavés sont donc considérées comme une source négligeable d'émission atmosphérique en métaux.

Dans la plus récente version de l'étude de modélisation de septembre 2019, les métaux dans les poussières des chemins ont été modélisées pour la situation actuelle (enfouissement dans les cellules 3 et 4 et traitement des sols au CTS existant) ainsi que pour 2 scénarios futurs (traitement des sols au futur CTS et enfouissement dans les cellules 3 et 4 ou dans la cellule A1). Les mêmes concentrations en métaux dans les poussières ont été utilisées dans la situation actuelle et dans la situation future. Les résultats de ces modélisations indiquent un respect de tous les critères applicables associés aux émissions de métaux pour la situation future. De plus, ces résultats indiquent que la situation future présente une nette amélioration des émissions en métaux par rapport à la situation qui prévaut actuellement.

Question QC-92

À la section 2.3 du rapport de modélisation, il est indiqué que, selon les dernières années d'opération, moins de 5 % du volume total annuel de sols traités contient une contamination mixte en substances organiques et inorganiques. Cette hypothèse est valable conditionnellement à ce que ce ratio soit représentatif de ce que Signaterre prévoit recevoir comme matière contaminée lors de ses opérations futures. S'il est envisageable que la compagnie puisse traiter une quantité plus importante de métaux, le ratio de contamination mixte devra être ajusté en conséquence.

Réponse à la question QC-92

Le ratio exact des sols contaminés par des substances organiques et inorganiques qui sont traités au centre de traitement de sols de Signaterre peut varier d'une année à un autre, mais demeure négligeable comparativement au volume total de sols contaminés uniquement par des substances organiques. Ces sols contaminés par des substances organiques et inorganiques représentent donc un volume non significatif pour les fins de l'étude de modélisation par rapport à l'ensemble des sols traités annuellement.

Question QC-93

À la QC-71, nous avons demandé à l'initiateur de modéliser une liste de contaminants représentatifs de la famille des C₁₀-C₅₀ afin d'informer le MELCC sur les risques que pourraient poser les substances. L'initiateur a jugé cette approche inappropriée considérant qu'aucun des contaminants de la liste ne fait partie de la famille des C₁₀-C₅₀ et que les connaissances actuelles ne permettent pas de dresser la liste des substances émises à l'environnement. Rappelons que l'objectif de la modélisation est d'établir, à un niveau conservateur, quels seront les impacts des activités sur la qualité de l'air à l'extérieur de limites de la zone industrielle. Nous sommes d'avis que le risque associé à ces substances devrait être évalué et que le composé de cette famille devrait donc être inclus à la modélisation. D'ailleurs conformément à l'article 23 de la Loi sur la qualité de l'environnement, il est de la responsabilité du demandeur de déterminer la nature et la quantité des contaminants qui sont susceptibles d'être rejetées dans l'environnement par les activités réalisées sur le site. Dans le cas où l'information n'est pas disponible, des mesures de précaution et un suivi environnemental pourront être demandés. Ainsi, nous croyons que, au regard des activités se déroulant sur le site, le risque associé à cette substance se divise en deux catégories : l'émission de C₁₀-C₅₀ à l'atmosphère lorsque les sols contaminés sont dans l'aire d'entreposage temporaire (AET) et l'émission de sous-produits de la décomposition des C₁₀-C₅₀ lors du traitement chimique (ATC). Lorsque les sols sont à l'AET, le consultant devra proposer une approche pour modéliser les émissions de C₁₀-C₅₀, par exemple en supposant que la totalité de ces substances est présente dans les sols sous forme d'un contaminant de cette famille pour lequel la norme ou le critère est limitant. Selon notre propre évaluation, le kérosène serait un bon candidat pour faire cette démonstration. En ce qui concerne les émissions provenant du traitement chimique, elles sont abordées à la QC-97.

Réponse à la question QC-93

Le niveau de connaissance scientifique actuel ne permet pas de répondre à la demande du MELCC.

Le kérosène n'est pas une substance chimique unique, mais bien un mélange de différents hydrocarbures pétroliers complexes qui contient des centaines de substances chimiques distinctes qui n'ont pas toutes été répertoriées.

De plus, les teneurs pour chacune de ces substances varient d'un kérosène « pur » à un autre selon de nombreux facteurs (l'origine géographique du « pétrole non raffiné » qui fut raffiné pour produire ce kérosène, les propriétés géochimiques du « pétrole non raffiné » qui fut raffiné pour produire le kérosène, le lieu de raffinage et le procédé de raffinage qui ont été utilisés pour raffiner le kérosène à partir du « pétrole non raffiné », etc.).

De plus, seulement une fraction des teneurs de chacune des substances chimiques contenues dans le kérosène pur se retrouvent dans les sols suite à un déversement. La concentration résultante dans les sols suite à un déversement de kérosène pur pour chacune des centaines de substances contenues dans le kérosène pur n'est pas scientifiquement documentée.

Chacune des substances chimiques et des hydrocarbures pétroliers individuels constituant le kérosène et se retrouvant dans la famille des hydrocarbures C₁₀ à C₅₀ chaînes de carbones (HP C₁₀-C₅₀) n'a jamais fait l'objet d'analyse chimique spécifique dans les sols. L'information scientifique qui serait requise pour répondre à la demande du MELCC n'existe pas et nécessiterait des années de recherche scientifique. Puisqu'au Québec, le MELCC a établi un critère pour le « paramètre intégrateur » pour l'ensemble des hydrocarbures pétroliers ayant entre 10 et 50 chaînes linéaires de carbones, il n'a jamais été pertinent, pour aucune des parties prenantes de l'industrie des sols contaminés au Québec, d'analyser chacun de ces hydrocarbures pétroliers individuellement dans les sols. Même si la liste de chacune des substances individuelles d'hydrocarbures constituant le kérosène était connue pour chacun des types de kérosène, pour chacune des provenances géographiques et pour chacune des usines/méthode de raffinage, il n'existe aucune donnée scientifique qui permettrait de connaître les concentrations de chacune de ces substances individuelles dans les sols.

Tel que mentionné précédemment, les émissions de tous les composés organiques volatils (COV) pour lequel un critère existe (généralement plus volatils que les substances se retrouvant dans la famille des HP C₁₀-C₅₀) et de tous les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (généralement moins volatils que les substances incluses dans la famille des HP C₁₀-C₅₀) ont déjà tous été modélisées dans les versions antérieures ainsi que dans la plus récente

version de septembre 2019 de l'étude de modélisation de Tetra Tech. La modélisation de tous les COV et HAP pour laquelle un critère existe couvre déjà un spectre de plusieurs dizaines de substances qui est beaucoup plus large que les substances chimiques de la famille des HP C₁₀-C₅₀.

Dans ce contexte, considérant que les substances des familles des COV et des HAP sont déjà modélisées dans l'étude de Tetra Tech et considérant que l'information scientifique n'est pas actuellement disponible pour modéliser les substances de la famille des HP C₁₀-C₅₀, Tetra Tech considère que le niveau d'effort exigé par le MELCC à Signaterre pour acquérir les informations qui n'existent pas est déraisonnable et excède largement le rôle qui est normalement attendu d'une entreprise privée dans le cadre d'une demande d'autorisation. Si le MELCC souhaite que les substances chimiques incluses dans la famille des HP C₁₀-C₅₀ soient modélisées dans le futur, la liste de ces substances devra être établie pour chacun des types de produits pétroliers (kérosène, huile moteur, huile hydraulique, essence, diesel, huile à chauffage, etc.) et chacune des substances individuelles contenues dans chacun des hydrocarbures pétroliers devra être analysée dans les sols afin d'établir leur présence ou absence et les teneurs moyennes dans les sols de chacune de ces substances pour chacun des produits pétroliers. Beaucoup de travaux de recherche fondamentale devront être entrepris dans le futur pour obtenir les informations minimales de base qui permettront une telle modélisation pour chacune des substances individuelles qui sont dans la famille des HP C₁₀-C₅₀ et pour chacun des hydrocarbures pétroliers.

Tetra Tech tient également à souligner qu'il existe actuellement plus de 30 centres de traitement de sol qui sont actuellement autorisés par le MELCC à effectuer du traitement commercial de sols contaminés au Québec. À notre connaissance, le MELCC n'a pas exigé à aucun de ces 30 centres de traitement la modélisation de la dispersion atmosphérique de chacune des substances individuelles contenues dans la famille des HP C₁₀-C₅₀. Une telle demande effectuée par le MELCC à Signaterre semble déraisonnable et non équitable envers le promoteur du projet, surtout dans la mesure où les connaissances scientifiques disponibles actuellement ne permettent pas de répondre aux demandes du MELCC.

Enfin, il est à noter que les hypothèses et paramètres à modéliser en fonction du projet du CTS ont été convenus avec la direction régionale, responsable de l'analyse et de l'autorisation du CTS. La modélisation des émissions associées aux HP n'a pas été retenue pour les fins de l'étude.

Question QC-94

En référence à la QC-73, nous tenons à réaffirmer que l'approche utilisant un polluant générique à un taux d'émission de 1 g/s pour la modélisation de la dispersion ne peut pas être utilisée lorsqu'une autre source émet les mêmes contaminants et que les émissions de cette dernière ne peuvent pas être contrôlées. Dans le cas présent, Signaterre n'a pas le contrôle sur les autres sources émettrices de COV comme l'ATC, l'AET et les cellules ouvertes. Par conséquent, il est inapproprié d'affirmer que le respect d'un taux maximum à la cheminée de l'ATB permettra d'empêcher tout dépassement de contaminants à la limite de la zone industrielle. D'ailleurs, rappelons que la modélisation a démontré des dépassements à l'extérieur de cette zone pour de nombreux contaminants. Par conséquent, Signaterre doit modéliser toutes les sources et tous les contaminants pouvant être émis à l'atmosphère avec des taux d'émission représentatifs des activités sur le site qui pourraient engendrer les pires concentrations pouvant être raisonnablement attendues à l'extérieur de la zone industrielle. Rappelons que l'acceptabilité du projet sera analysée en vertu des articles 197 et 202 du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). Ainsi, des modifications au projet ou des mesures d'atténuation supplémentaires devront être proposées, considérant que la modélisation montre des dépassements de normes ou de critères. L'efficacité des mesures d'atténuation doit être évaluée à l'aide de la modélisation de la dispersion atmosphérique.

Réponse à la question QC-94

Dans le cadre de la plus récente étude de modélisation de septembre 2019, il a été présumé que les sols en traitement sur l'ATB étaient notamment une source d'émission de COV et de HAP, de même que les sols sur l'AET. Signaterre s'est engagé à ne pas accepter de sols contaminés par des COV sur son aire de traitement chimique.

Conséquemment, il a été présumé que ceux-ci seraient exempts de toute traces de COV, mais qu'ils allaient contenir des HAP.

Afin d'établir des taux d'émission qui sont réaliste, la plus récente version de l'étude de modélisation de septembre 2019 a utilisé une fraction de la pression de vapeur saturante pour les COV et les HAP. Cette hypothèse est notamment basée sur le fait que chacune des substances dans les sols n'est pas présente à l'état pure, mais plutôt mélangée dans les sols, et que les concentrations de chaque substance sont beaucoup plus faibles que les concentrations de la substance à l'état pur (beaucoup moins que 10 % [100 000 ppm] et 1 % [10 000 ppm]) des substances présentes dans les sols, et considérant que la majorité de ces substances sont mélangées aux sols et non exposées à l'interface de l'air ambiante, et considérant que les sols ont généralement une porosité de moins de 30 %, la pression partielle de ces substances est beaucoup plus faible que la pression de vapeur des substances pures. À titre d'exemple, si l'on prend l'acide nitrique à l'état pur à 25 °C (Référence : Perry's Chemical Engineer's Handbook, 9th Edition), sa pression de vapeur saturante est de 57 mmHg, alors qu'à 20 % dans une solution, elle devient inférieure à 0,09 mmHg, soit moins de 0,2 % de la pression de vapeur saturante. Pour l'acide chlorhydrique (36 %), la pression partielle dans la solution de HCl à 25 °C est de 142 mmHg, alors que dans une solution de 10 % d'HCl, la pression partielle descend à 0,0067 mmHg, soit moins de 0,005 % de la pression de vapeur saturante. Nous considérons donc que les hypothèses de 10 % pour le premier scénario et 1 % pour le second scénario sont largement conservatrices. Les détails des pression partielles utilisées pour les COV et les HAP sont présentées dans les tableaux de calcul de l'étude de modélisation. Il est à noter que sur la base des nouvelles hypothèses et taux d'émission établis par Tetra Tech dans la dernière version de l'étude de modélisation, les concentrations en COV et HAP aux limites de propriété de Signaterre, sont conformes aux critères de l'annexe K du RAA et des valeurs du document « Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 5 ».

Enfin, il est à noter que cette hypothèse a été convenus avec la direction régionale, responsable de l'analyse et de l'autorisation du CTS.

Question QC-95

Le tableau 11 de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique présente les taux d'émission maximaux de COV à la cheminée du système de filtration de l'ATB. Signaterre doit s'engager à ce que le programme de suivi permette de vérifier que ces taux ne sont pas excédés.

Réponse à la question QC-95

Signaterre s'est déjà engagée et réitère à nouveau son engagement à ce que le programme de suivi, qui sera mis en place, permette de vérifier les taux maximums à la cheminée de l'ATB.

Question QC-96

En réponse à la QC-73, l'initiateur mentionne que plus de 99 % des contaminants susceptibles d'être contenus dans les sols sont inclus à la modélisation. L'initiateur doit fournir la liste des contaminants qui n'ont pas été inclus à la modélisation. Un suivi des contaminants acceptés sur le site pourrait être demandé afin de s'assurer que les activités futures sont représentatives des conditions de modélisation.

L'initiateur précise la provenance d'un camion aux 3 ans de sols contaminés par des substances dites moins « communes ». Sans obtenir des informations additionnelles sur ces arrivages considérés comme très occasionnels, Signaterre devra en tenir compte dans sa gestion des sols contaminés à son aire de réception et prévoir des mesures particulières, le cas échéant

Réponse à la question QC-96

Tel que déjà mentionné, la liste des contaminants « occasionnels » que pourraient contenir les sols reçus et qui n'ont pas été inclus dans la modélisation sont toutes les substances énumérées à l'annexe I du RESC du MELCC (à l'exception de tous les COV, tous les HAP et les métaux qui ont été inclus dans la modélisation). L'annexe I du RESC inclut notamment, diverses substances tels les pesticides, de nombreux dioxines et furanes, des biphényles polychlorés (BPC), divers composés phénoliques, les phtalates de dibutyle, etc. Il n'a pas été jugé pertinent et il n'y

aurait aucune valeur ajoutée à ce que cette liste qui a été élaborée par le MELCC soit retransmise intégralement dans l'étude de modélisation ni dans les réponses aux questions précédentes ni dans le présent document de réponse à la 4^e série de questions.

Tetra Tech tient également à préciser que les sols contaminés qui seront reçus pour traitement chez Signaterre sont les sols qui contiendront des concentrations excédant le niveau « C » des critères génériques du Guide d'intervention du MELCC pour les substances suivantes : BTEX, Styène, TCE, PCE, HP C₁₀-C₅₀ et HAP. Aucun sol ne contenant du chlorure de vinyle ni du dichloro-1, 2-éthylène (cis+trans) ne sera accepté au centre de Signaterre.

Question QC-97

En réponse à la QC-76 concernant les contaminants pouvant être émis suite au traitement des sols avec le peroxyde d'hydrogène, l'initiateur affirme qu'il n'est pas possible, selon l'état actuel des connaissances, de fournir la liste complète des contaminants pouvant être émis à l'atmosphère. Dans ce contexte, nous jugeons qu'il n'est pas acceptable de permettre l'émission de contaminants sans savoir quels seront leurs impacts sur la qualité de l'air. D'ailleurs, la fiche descriptive du procédé d'oxydation chimique ex-situ au peroxyde disponible sur le site du Conseil national de recherches indique que des sous-produits toxiques découlant d'une oxydation partielle peuvent être émis à l'atmosphère et que les gaz s'échappant de l'ATC devraient être captés et traités (Conseil national de recherches. Fiche descriptive : Oxydation chimique – peroxyde – ex situ. Disponible en ligne : <http://gost.tpsgcpwgsc.gc.ca/tfs.aspx?ID=22&lang=fra>).

L'initiateur doit donc identifier et modéliser tous les contaminants susceptibles d'être émis à l'atmosphère par ce traitement. À ce sujet, l'hypothèse qu'un maximum de 10 % des COV présents dans 20 % des sols traités au peroxyde est émis à l'atmosphère ne semble pas être une approche prudente sur le plan des émissions. En effet, cela pourrait avoir comme conséquence de sous-estimer les concentrations de certains COV, surtout considérant que les émissions de COV des étapes subséquentes sont considérées négligeables. L'initiateur doit donc ajuster ce taux pour qu'il soit représentatif d'une activité de décontamination des sols ou considéré l'émission de COV lors des étapes subséquentes en prenant en compte que 90 % des COV sont toujours présents dans les sols. À défaut d'identifier tous les contaminants pouvant être émis par ce traitement, l'initiateur doit s'engager à capter et traiter les gaz de la même façon que ceux produits à l'ATB. Si cette avenue est choisie, l'initiateur pourra modéliser l'ATB et l'ATC selon une concentration générique de 1g/s afin de déterminer les émissions maximales permises à la cheminée. Une hypothèse conservatrice devra être employée afin de prendre en compte les émissions de COV des autres sources, soit l'AET et les cellules ouvertes. Signaterre doit s'engager à déposer un programme de suivi de la qualité de l'air incluant les COV à l'ATC en raison de l'incertitude concernant les émissions à l'atmosphère de ce traitement.

Réponse à la question QC-97

Rappelons d'entrée de jeu que Signaterre s'est engagé dans le cadre de la demande d'autorisation à ce que les sols reçus pour traitement chimique soient exempt de COV.

Tel que mentionné précédemment, le niveau de connaissance scientifique actuelle ne permet pas de répondre à la demande du MELCC.

De la recherche fondamentale devra être réalisée dans les années futures afin d'obtenir les informations scientifiques qui permettront de répondre aux demandes du MELCC.

La liste exhaustive des sous-produits de dégradation qui pourraient possiblement être générés durant une réaction d'oxydation chimique de centaines de substances chimiques différentes et de produits pétroliers différents n'existe pas, n'est pas scientifiquement connue et n'a jamais été élaborée. Même si cette liste de sous-produits existait, il n'existe aucune référence scientifique reconnue qui permettrait de quantifier les concentrations de chacun de ces sous-produits potentiels qui pourrait possiblement être émis à l'atmosphère.

Une récente étude (2016) réalisée par l'INRS (Malika Bendouz, 2016) permet d'obtenir les informations suivantes concernant certaines catégories de sous-produits de dégradation pour certains HAP spécifiques, selon une méthode d'oxydation chimique. Pour les sols contaminés qui sont destinés au traitement chimique, il est à noter que, lorsque

la réaction d'oxydation chimique est en cours, certaines des molécules des substances organiques composées de longues chaînes de carbones se font oxyder en plus petites molécules. Au terme de la réaction d'oxydation, les substances organiques oxydées sont complètement minéralisées et génèrent uniquement, ultimement, du CO₂ et de l'H₂O. Toutefois, pendant la réaction d'oxydation chimique qui dure quelques minutes, certains sous-produits de dégradation peuvent être générés de façon intérimaire au fur et à mesure que la réaction d'oxydation chimique se produit. La plupart des sous-produits de HAP ont des groupes fonctionnels polaires générés suite au clivage des cycles aromatiques ayant une grande solubilité aqueuse et une plus grande disponibilité pour la biodégradation naturelle que les composés parents (Brown et al., 2008; Kulik et al., 2006). Dans le cadre d'une étude réalisée par Malika Bendouz, de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS), centre Eau Terre Environnement, l'identification de quelques sous-produits de dégradation des HAP oxydés a été faite dans des solutions synthétiques contenant trois molécules de HAP (Phe, Fle et BaP). L'apparition de quelques sous-produits d'oxydation, plus polaires que les composés parents (acide phtalique, anhydride phtalique et acide benzoïque), a pu être observée lors de cette étude (Malika Bendouz, 2016). Considérant que ces sous-produits de dégradation sont uniquement présents temporairement pendant une étape intérimaire du traitement, et qu'ils sont ensuite oxydés, et puisqu'ils ont une grande solubilité aqueuse et que la méthode de traitement par oxydation chimique déployée par Signaterre implique que les sols en traitement soient imbibés de solution liquide d'oxydant diluée avec de l'eau, et que les sols traités atteignent une consistance boueuses pendant leur traitement, Tetra Tech a émis l'hypothèse qu'aucun sous-produit de dégradation des HAP n'était émis à l'atmosphère pendant le traitement des sols par oxydation chimique. Ceux-ci sont solubilisés dans l'eau mélangés aux sols saturés d'eau où les réactions d'oxydation chimique surviennent pendant le traitement des sols.

Ces informations ont été inclus à l'étude de modélisation soumise à la direction régional dans le cadre de l'analyse de l'autorisation du CTS.

Tetra Tech tient à souligner qu'à sa connaissance, bien que de nombreux projet de traitement de sols par oxydation chimique aient été autorisé dans le passé, il n'a jamais été exigé de modéliser ni de quantifier les émissions potentielles de substances et de sous-produits de dégradation pouvant possiblement être dégagés par un tel traitement.

Question QC-98

En réponse à la QC-78, l'initiateur considère que les propriétés voisines du site de Signaterre sont assimilables à une zone tampon au sens de l'article 202 du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) en raison des usages actuels et futurs autorisés. Notons que, de façon générale, nous considérons qu'une zone tampon au sens de l'article 202 du RAA doit être telle que les usages qui y sont permis ne favorisent pas une présence fréquente ou prolongée de la population dans la zone. De plus, une telle zone tampon est nécessairement adjacente à une zone industrielle.

Par conséquent, nous sommes d'accord que les usages actuellement autorisés par le zonage SC 125 confèrent aux terrains situés à l'ouest un statut de zone tampon au sens de l'article 202 du RAA. Toutefois, ceci n'est pas le cas pour les propriétés voisines situées au nord, à l'est et au sud. En effet, les terrains avoisinant Signaterre à l'est et au sud sont zonés agricoles et cet usage n'est pas assimilable à une zone tampon. Pour ce qui est des terrains localisés au nord, le zonage associé est AB 114 et les usages permis sont, entre autres, habitation unifamiliale (H-1), gîte touristique et table champêtre (C-4.1) et corridors récréatifs et observation de la nature (P-1.1). Ces usages permis font en sorte que cette zone n'est pas assimilable à une zone tampon.

Réponse à la question QC-98

Les terrains situés immédiatement au nord et à l'est du site des opérations de Signaterre possèdent le zonage municipal SC 115. Le zonage AB 114 est le zonage suivant qui se situe au-delà du zonage SC-115.

La modélisation réalisée par Tetra Tech démontre que, dans le pire scénario, les émissions de certaines particules en suspension totales (PST) pourraient excéder les limites de propriété et chevaucher les terrains voisins. Toutefois, ces dépassements hypothétiques modélisés sont des cas très conservateur qui sont très peu probable de survenir en conditions d'opération normale. Cependant, une modélisation de la situation actuelle, en utilisant les mêmes

hypothèses conservatrices, démontre que la situation future constitue une nette réduction des émissions en PST aux limites de propriété, par rapport à la situation actuelle, conformément aux exigences de l'article 197 du RAA.

Question QC-99

Les tableaux 2 et 3 de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique présentent les tonnages maximums quotidiens aux différents traitements. À partir des informations déposées, nous n'arrivons pas aux mêmes tonnages pour le traitement chimique et le traitement biologique. Signaterre doit vérifier ses calculs.

Réponse à la question QC-99

Les tonnages quotidiens considérés dans la dernière version du rapport d'étude de septembre 2019 ont été déterminés à partir du registre des réceptions des sols 2017-2018. Ce registre n'a pas été joint en annexe du rapport puisqu'il contient des informations confidentielles pour Signaterre.

La section 2.2. du rapport présente les conditions d'opération du site qui ont été considérées pour les fins de la plus récente version de l'étude de modélisation. La section 3 de la plus récente version du rapport de septembre 2019 présente les détails des calculs des taux d'émission considérés et le tableau 2 du rapport présente l'approche suivie pour identifier les tonnages quotidiens maximum, pour chaque mois de l'année, utilisés dans les calculs.

Les quantités inscrites aux tableaux 2 et 3 sont tirées de la feuille de calcul des taux d'émission, présentées aux annexes du rapport d'étude.

Question QC-100

L'USEPA a procédé à la mise à jour de la section 13.2.5 de l'EPA (Industrial Wind Erosion), plus particulièrement le facteur k (particule size multiplier) pour les PM_{2.5} qui est passé de 0,2 à 0,075. Le ministère accepte le ratio PM_{2.5}/PM₁₀ utilisé soit de 0,15 au lieu de 0,4 pour déterminer le facteur J des PM_{2.5}.

Réponse à la question QC-100

N/A

Question QC-101

À la section 3.7. Traitement chimique (ATC) de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique, pour déterminer les rejets au traitement chimique, plusieurs hypothèses ont été posées par l'initiateur. Un tableau de l'annexe E du rapport de modélisation présente les feuilles de calcul pour les rejets au traitement chimique. Ce tableau est difficilement compréhensible. Signaterre doit présenter un exemple de calcul pour un contaminant, par exemple le benzène.

Réponse à la question QC-101

Rappelons encore ici que Signaterre s'est engagé dans le cadre de la demande d'autorisation à ce que les sols reçus pour traitement chimique soient exempt de COV.

La section 3.5 de la plus récente version du rapport de modélisation présente les détails des calculs des taux d'émission associés aux HAP sur l'aire de traitement chimique. L'annexe F de ce même rapport présente les détails des calculs effectués pour les HAP. Un tableau synthèse des résultats est présenté à l'annexe I de ce rapport et les résultats détaillés pour les émissions de HAP sont présentés à l'annexe N du rapport de septembre 2019.

Question QC-102

Dans la conclusion de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique, l'initiateur indique que le protocole détaillé concernant le suivi de la quantité de poussières dans l'air aux limites de sa propriété a été accepté en 2018 et qu'une première campagne de suivi a déjà été réalisée. L'initiateur doit s'engager à déposer ces résultats dès qu'ils seront disponibles.

Réponse à la question QC-102

Signaterre a déposé cette étude en version papier et version électronique au MELCC à travers son rapport annuel 2018.

3.0 CONCLUSION

En conclusion, l'impact général de la situation actuelle du centre traitement et enfouissement a été modélisé et comparé à l'impact théoriquement induit par le projet sous analyse à votre direction. Les conclusions sont claires à l'effet que la réalisation de l'ensemble des futures activités offrirait, sur le plan de la dispersion atmosphérique, une nette amélioration par rapport à la situation actuelle. Rappelons que la source première d'émission de poussière théoriquement problématique est la circulation des camions sur les chemins du site.

La réduction notable des PST émises par cette source est obtenue, entre autres, par l'engagement de Signaterre à réaliser l'asphaltage du chemin longeant la limite nord de sa propriété et l'arrosage systématique approprié de l'ensemble des chemins du lieu à l'aide d'un camion-citerne. La réduction des émissions de poussière est également dû au fait que la conception du nouveau CTS est optimisée et sa plus grande taille permettront une gestion optimale des sols reçus et moins de manipulation des sols sur le CTS. Ces engagements font partie intégrante de la demande d'autorisation soumise à la direction régionale.

ANNEXE A – RAPPORT DE MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE

Centre de traitement et d'enfouissement de sols de Mascouche

Version finale



Rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique

Centre de traitement et d'enfouissement de sols de Mascouche

#31550TTA (60ET)
23 septembre 2019
Révision 8

PRÉSENTÉ À :

Signaterre Environnement inc.
101-155, boulevard Labelle
Rosemère (Québec)
J7A 2H2

PRÉSENTÉ PAR :

Tetra Tech QI inc.
1205, rue Ampère,
bureau 310
Boucherville (Québec)
J4B 7M6

Tél. : 450 655-8440
Télec. : 450 655-7121
www.tetratech.com

Préparé par :



Michel Forest, ing.

23 septembre 2019

Révisé par :



Patrick Fournier, B. Sc, TP, MBA 23 septembre 2019

VERSION FINALE

Le respect de l'environnement et la préservation de nos ressources naturelles sont des priorités pour nous. Dans cette perspective de développement durable, nous imprimons nos documents recto verso, à moins d'avis contraire de notre client.

Un geste de valeur et innovateur pour les générations futures.

SUIVI DES RÉVISIONS

Révision n°	Description	Date	Par
08	Final	Septembre 2019	PF/GN/MF/ah
07	Final	Février 2019	PF/GN/np
06	Final	Janvier 2019	PF/GN/np
05	Pour commentaires	Janvier 2019	GN/np
04	Pour commentaires	Décembre 2018	GN
03	Final	Juin 2018	GN
02	Pour commentaires	Juin 2018	GN
01	Pour commentaires	Mai 2018	GN/np
00	Pour commentaires	Mai 2018	GN

TABLE DES MATIÈRES

1.0 Introduction	1
1.1 Contexte	1
1.2 Documents de référence	2
1.3 Localisation du projet	2
2.0 Opérations et activités au CTS	4
2.1 Description du projet	4
2.1.1 Situation actuelle	4
2.1.2 Situation future	4
2.2 Opérations et procédés	4
2.2.1 Conditions générales du site actuel	4
2.2.2 Condition d'opération générale du site futur	5
2.2.3 Variation mensuelle et journalière des opérations	5
2.2.4 Entreposage temporaire situation actuelle	5
2.2.5 Entreposage temporaire situation future	6
2.2.6 Traitement biologique situation future	6
2.2.7 Traitement chimique actuelle et future	7
2.2.8 Enfouissement actuel et futur	7
2.3 Contaminants considérés	7
2.4 Normes, critères et concentrations initiales	9
2.5 Modèle de dispersion	9
3.0 Calcul des taux d'émission	9
3.1 Sources d'émissions identifiées	9
3.1.1 Situation actuelle	9
3.1.2 Situation future	9
3.2 Circulation des camions de transport	10
3.2.1 Trajet des camions	10
3.2.2 Tonnage par camion	13
3.2.3 Tonnage journalier	14
3.2.4 Chemins non pavés	16
3.2.5 Chemins pavés	16
3.2.6 Émissions à l'échappement	17
3.3 Machinerie	19
3.4 Manutention des sols	19
3.5 Traitement Chimique	21
3.6 Traitement biologique – Situation future	22

3.7 Émission de métaux	23
4.0 Paramétrage du modèle	24
4.1 Scénarios de modélisation	24
4.2 Données météorologiques	24
4.3 Bâtiments	25
4.4 Récepteurs	25
4.5 Sources régionales	25
5.0 Résultats	26
6.0 Conclusion	27

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Nombre de trajets journaliers sur les chemins d'accès internes du site	13
Tableau 2	Tonnages maximums journaliers	14
Tableau 3	90 ^e centile des tonnages maximums journaliers (3 ^e maximum journalier par mois)	15
Tableau 4	Facteurs d'émission des camions routiers	18
Tableau 5	Facteur de charge typique des équipements	18
Tableau 6	Standards d'émission « Tier 4 »	19
Tableau 7	Taux de manutention des sols du CTS actuel	20
Tableau 8	Taux de manutention des sols du futur CTS	20
Tableau 9	Dimension des bâtiments modélisés	25
Tableau 10	Dimension de la maille de calcul	25

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Plan de localisation du centre de traitement de sols de Signaterre	3
Figure 2	Topographie de la région d'étude	3
Figure 3	Chemins d'accès pavés et non pavés pour la situation actuelle	11
Figure 4	Chemins d'accès pavés et non pavés pour la situation future	12
Figure 5	Rose des vents Mirabel 2008—2012	24

ANNEXES

Annexe A	Plan d'ensemble
Annexe B	Taux journaliers et mensuels de réception des intrants
Annexe C	Traitement de sols par biopiles – Diagramme de procédé
Annexe D	Plan de phasage des opération d'enfouissement
Annexe E	Normes et critères
Annexe F	Feuilles de calculs
Annexe G	Devis de modélisation
Annexe H	Carte des récepteurs
Annexe I	Tableaux de synthèse des résultats
Annexe J	Résultats – Particules totales et particules fines (cartes)
Annexe K	Résultats – Métaux
Annexe L	Résultats – CO et NOX
Annexe M	Résultats – COV (cartes)
Annexe N	Résultats – HAP

1.0 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

Signaterre opère actuellement un centre de traitement de sols contaminés ainsi que des cellules d'enfouissement de sols contaminés sur son site situé sur le chemin de la Cabane Ronde à Mascouche. Signaterre a soumis une demande et effectue des démarches depuis plusieurs mois auprès du Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC) et d'obtenir les autorisations nécessaires pour augmenter la capacité de son site d'enfouissement et de pouvoir construire un nouveau centre de traitement de sols modernisé ayant une plus grande capacité de traitement.

Le présent rapport est soumis au MELCC dans le cadre de la demande de certificat d'autorisation pour le nouveau centre de traitement de sols de Signaterre Environnement inc. (Signaterre) sur le territoire de la ville de Mascouche de même que dans le cadre de l'étude d'impact pour le projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement de sols contaminés. Il rend compte des travaux de modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants effectués par Tetra Tech QI inc. (Tetra Tech) pour le compte de Signaterre.

Il est à noter qu'une version précédente de cette étude de modélisation indiquait un dépassement des critères de l'Annexe K du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) pour les particules totales. Malgré de nombreuses optimisations réalisées au modèle de dispersion, les résultats finaux des versions antérieures prédisaient toujours un dépassement potentiel des normes applicables pour les particules totales lors des situations les plus défavorables. Tetra Tech est d'avis que les prédictions de ces modélisations antérieures sont excessivement conservatrices et que les dépassements potentiels modélisés étaient occasionnés par l'utilisation de données théoriques et d'hypothèses trop conservatrices qui avaient dû être utilisées en l'absence d'autres données scientifiques plus spécifiques à la situation qui prévalent réellement au site de Signaterre. Dans le contexte où Signaterre n'a ni le mandat, ni les moyens, ni le temps pour effectuer des travaux de recherche fondamentale qui permettraient d'obtenir des résultats plus spécifiques à la réalité de leur site, et puisque les données de littérature disponibles paraissent à ce jour conservatrices, à notre avis, et que les résultats de la modélisation, en utilisant ces données hypothétiques, prédisent un dépassement possible des normes lors de certains événements exceptionnels représentant les pires conditions, la présente étude visera donc à faire la démonstration qu'en utilisant ces mêmes hypothèses conservatrices, la situation qui prévaut actuellement au site de Signaterre, présentement en opération qui génère, selon les prédictions du modèle, des dépassements en particules totales beaucoup plus importants que la situation projetée. Ainsi, bien que les conclusions de l'étude de modélisation de la situation future (capacité d'enfouissement augmentée et nouveau centre de traitement de plus grande capacité) prédit un dépassement des normes de l'Annexe K du RAA pour les particules totales, la modélisation de la situation actuelle, selon les mêmes hypothèses conservatrices, permettra de démontrer que le nouveau projet constituera une amélioration significative par rapport à la situation actuelle, conformément à l'article 197 du RAA.

Afin d'alléger le présent rapport, les termes situation actuelle et situation future seront utilisées régulièrement. Ces termes ont la signification suivante dans cette étude :

- Situation actuelle : Centre de traitement de sol actuellement opéré par Signaterre en vertu du certificat d'autorisation déjà émis et encadrant ces activités de même que les activités d'enfouissement courantes de sols contaminés dans les cellules d'enfouissement présentement en opération/exploitation;
- Situation future : Nouveau centre de traitement de sols de Signaterre de plus grande capacité qui fait l'objet d'une demande pour l'octroi d'un nouveau certificat d'autorisation et activité future d'enfouissement de sols contaminés une fois l'augmentation de la capacité d'enfouissement autorisée.

Lorsque pertinent, afin de comparer les deux situations, chacune des sections du présent rapport a donc été subdivisée en deux sous-sections, soit une sous-section discutant de la situation actuelle et une sous-section discutant de la situation future.

1.2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

La présente étude de modélisation a été élaborée sur la base des informations contenues dans :

- Le « Devis de modélisation préalable à l'étude de dispersion atmosphérique pour le nouveau centre de traitement et d'enfouissement de sols de Signaterre Environnement inc. à Mascouche ». Ce devis, daté du 12 août 2016 a été transmis à M. Marc Guénette, analyste – Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de Montréal, de Laval, de Lanaudière et des Laurentides. Ci-après, nommé le « Devis de modélisation »;
- Les commentaires du MELCC relativement au devis de modélisation transmis à Signaterre par courriel de M. Marc Guénette, daté du 26 janvier 2018;
- « Deuxième série de questions et commentaires pour le projet d'augmentation de la capacité du lieu de dépôt définitif de sols contaminés à Mascouche par Signaterre Environnement inc. – Dossier 3211-33-004 » (31 octobre 2018), Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique;
- La lettre de Tetra Tech datée du 5 février 2018 (N.Réf. 31550TT-60CSG), en réponse aux questions du MELCC du 26 janvier 2018, transmis par courriel à M. Samuel Roger de Signaterre le 6 février 2018, de même que les autres pièces jointes à ce courriel;
- La réponse finale et les commentaires du MELCC pour l'acceptation du devis de modélisation modifié transmis par courriel, de M. Marc Guénette, le 27 mars 2018, de même que les pièces jointes à ce courriel;
- Une 3^e série de questions par le MELCC le 27 novembre 2018. Signaterre a répondu à la 2^e et 3^e série de questions, incluant notamment l'émission d'une nouvelle version de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique, le 26 février 2019;
- Une 4^e série de questions émise par le MELCC le 12 avril 2019;
- Une réponse, en version préliminaire, à la 4^e série de question du MELCC émise par Tetra Tech le 26 avril 2019
- Le MELCC ayant transmis l'analyse et l'autorisation du projet d'un nouveau CTS à la direction régionale le 17 mai 2019. Une rencontre de travail entre la direction régionale, Signaterre et Tetra Tech le 22 mai 2019, ainsi que des communications entre Signaterre et M. Alain Latreille suite à cette rencontre;
- Une série de communication et une rencontre de travail réalisées entre Tetra Tech et M. Bruno Racine du MELCC le 2 août 2019;
- Le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (Q-2, r.4.1). Gouvernement du Québec, 2016. À jour au 15 novembre 2017;
- Les Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphère, version 5;
- Le U.S. Environmental Protection Agency « Compilation of Air Pollutant Emission Factors ». AP-42, Fifth Edition, January 1995;
- Perry's chemical engineer's handbook, 9th edition;
- Étude réalisée par Malika Bendouz, de l'Institut national de recherche scientifique (INRS), centre Eau Terre Environnement (Malika Bendouz, INRS, 2016).

1.3 LOCALISATION DU PROJET

Le centre de traitement et d'enfouissement de sols de Signaterre est localisé sur le territoire de la ville de Mascouche. Signaterre est localisée au nord de l'autoroute 640, au sud-est du secteur de la ville de Mascouche et au nord des limites de la ville de Lachenaie. Les coordonnées du centre sont : 45°43'04" N 73°34'30" O. La Figure 1 illustre la localisation de Signaterre sur un fond d'image satellite. La Figure 2 présente la topographie de la région à l'étude.



Figure 1 Plan de localisation du centre de traitement de sols de Signaterre



Figure 2 Topographie de la région d'étude

2.0 OPÉRATIONS ET ACTIVITÉS AU CTS

2.1 DESCRIPTION DU PROJET

Signaterre opère actuellement un centre de traitement et d'enfouissement de sols contaminés sur le site. Afin d'assurer la pérennité du site à long terme et de favoriser les activités de traitement de sols contaminés, Signaterre a décidé d'investir, afin de procéder à l'agrandissement du lieu d'enfouissement et, également, construire un nouveau centre de traitement de sols de plus grande capacité.

Dans ce contexte, Signaterre a réalisé une étude d'impact en lien avec le projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement. Signaterre a également soumis une demande de certificat d'autorisation au MELCC afin d'autoriser les activités du nouveau centre de traitement des sols contaminés.

2.1.1 Situation actuelle

Actuellement, le centre de traitement de sols (CTS) de Signaterre est autorisé à recevoir des sols contaminés par les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les hydrocarbures pétroliers (HP), le benzène, le toluène, l'éthylbenzène, le xylène, le perchloroéthylène et le trichloréthylène. La capacité maximale totale qui est présentement autorisée sur le CTS actuel est de 50 000 t.m. maximum au même moment dont un maximum de 33 000 t.m. de sols contaminés en attente ou en cours de traitement et un maximum de 35 000 t.m. de sols traités en attente d'être disposés. Au cours des dernières années, un volume annuel total d'environ 98 000 t.m. de sols ont été reçus au centre de traitement existant. Le CTS en place est autorisé à traiter les sols en utilisant les technologies de l'extraction et de l'oxydation chimique.

2.1.2 Situation future

Le nouveau CTS prévoit accueillir des sols avec les mêmes contaminants que ceux actuellement autorisés avec en sus le styrène, qui sera ajouté pour le nouveau CTS. Tel que précisé en détail dans les documents soumis pour la demande de certificat d'autorisation, le nouveau CTS permettra d'effectuer le traitement des sols par une ou par des combinaisons de diverses méthodes de traitement dont le traitement biologique, l'extraction des volatils et/ou l'oxydation chimique.

Le projet d'augmentation de la capacité d'enfouissement de sols contaminés dont le niveau de contamination est inférieur aux valeurs de l'Annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC) vise à aménager deux nouvelles cellules à l'intérieur des limites de sa propriété. Ces cellules (A et B) ont été subdivisées en sept (7) phases, chacune correspondant à une sous-cellule et seront construites de façon séquentielle, selon les besoins.

Il est à noter que, pour simplifier la lecture du présent rapport, les niveaux A, B et C des critères génériques du *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (*Guide d'intervention*) sont utilisés, et les valeurs limites de l'Annexe I du RESC seront référées à titre de critère générique D pour les fins de cette étude.

2.2 OPÉRATIONS ET PROCÉDÉS

2.2.1 Conditions générales du site actuel

Le site opère actuellement selon les conditions suivantes :

- 250 jours d'opération par an;
- Semaines de 5 jours ouvrés (10 h par jour du lundi au jeudi de 7h à 17h et 5 h le vendredi de 7h à 12h);
- Un volume d'enfouissement annuel estimé à 150 000 t/an;
- La réception estimée de 100 000 t/an d'intrants reçus à des fins de traitement par oxydation chimique;
- Un plan d'ensemble des installations est présenté à l'Annexe A qui illustre la localisation des différentes composantes du projet actuel, ainsi que la limite de la propriété.

2.2.2 Condition d'opération générale du site futur

Le futur site opérera selon les conditions suivantes

- 250 jours d'opération par an;
- Semaines de 5 jours ouvrés (10 h par jour du lundi au jeudi de 7h à 17h et 5 h le vendredi de 7h à 12h);
- Un volume d'enfouissement annuel estimé à 150 000 t/an;
- La réception estimée de 100 000 t/an d'intrants reçus à des fins de traitement, soit :
 - 70 000 t/an sur l'aire de traitement biologique;
 - 30 000 t/an sur l'aire de traitement chimique;

Un plan d'ensemble des installations est présenté à l'Annexe A qui illustre la localisation des différentes composantes du futur projet, ainsi que la limite de la propriété. Un plan plus détaillé de l'aménagement prévu du futur CTS est inclus en annexe de la demande de certificat d'autorisation déjà soumise au MELCC.

2.2.3 Variation mensuelle et journalière des opérations

Selon la période de l'année, le taux de réception et traitement des sols peut varier, et ce, autant pour la situation actuelle que pour la situation future. Pour une année d'opération typique, les variations saisonnières attendues sont les suivantes :

- Le traitement chimique opère à taux constant entre mai et novembre et est arrêté entre décembre et avril;
- Le traitement biologique (pour le futur CTS) opère toute l'année, avec une saison de haute activité de juin à novembre et une saison basse entre décembre et avril;
- L'enfouissement est constant douze mois par année.

Des taux d'opération moyens ont donc été établis pour chaque activité au site, afin de calculer les concentrations ambiantes des contaminants pour lesquels le Ministère a défini une norme sur une base annuelle.

Des taux d'opération moyens ont donc été établis pour chaque activité au site, afin de calculer les concentrations ambiantes des contaminants pour lesquels le Ministère a défini une norme ou un critère. Plusieurs contaminants générés par le site doivent être comparés à une valeur limite définie sur 4 minutes, 1 heure, 8 heures, 24 heures et annuelle. Pour ce faire, il est nécessaire de tenir compte de la variation journalière des activités, et de modéliser les conditions d'opération pour lesquelles les émissions à l'atmosphère seraient les plus importantes. Dans ce contexte, les taux moyens annuels ne peuvent être utilisés puisqu'ils sous-évalueraient les taux d'émission maximums potentiels sur les plus courtes périodes. Ceci signifie que les taux d'opération journaliers maximums ont été considérés dans le calcul des émissions atmosphériques des contaminants pour lesquels les valeurs limites sont définies sur une période de 24 heures ou plus courte.

Les taux d'opération journaliers maximums, autant pour la situation actuelle que pour la situation future, ont été définis à partir du registre des réceptions réelles de sols au site pour 2017 et 2018. Pour chaque mois, le taux d'opération maximum a été déterminé selon le tonnage réel journalier maximum reçu durant les mois antérieurs. La section 3.2.2 explique plus en détails les méthodes de calcul utilisées pour établir le tonnage journalier maximum.

Un tableau qui résume les taux de traitement et d'enfouissement (maximums journaliers et moyens annuels) par mois qui ont été utilisés pour la modélisation de la situation actuelle et de la situation future sont présentés aux tableaux de l'Annexe B.

2.2.4 Entreposage temporaire situation actuelle

L'aire d'entreposage temporaire (AET) est dédiée au déchargement des sols contaminés entrants au site pour traitement. Considérant que le CTS actuel est plus petit et limite actuellement les opérations de Signaterre (ce qui justifie l'investissement dans le nouveau CTS de plus grande capacité), il a été modélisé dans la situation actuelle que 100 % du volume total de sols reçus pour traitement est déchargé sur l'aire d'entreposage afin de procéder aux analyses de contrôle. Ces sols sont ensuite manipulés à différentes reprises afin d'être consolidés par type de contamination sur l'aire de traitement. Par la suite, les piles sont configurées selon le traitement chimique et, une fois les sols traités, les piles sont consolidées à nouveau, en attente du chargement pour sortir les sols traités.

2.2.5 Entreposage temporaire situation future

Pour le futur centre de traitement des sols contaminés, l'AET sera dédiée au déchargement des sols contaminés entrants au site pour traitement. Étant donné que les aires de traitement biologique et chimique des sols auront une plus grande capacité, il a été présumé que 50 % du volume total de sols reçus pour traitement sera déchargé sur l'air d'entreposage afin d'être caractérisé ou en attente de traitement. Il a été présumé que l'autre 50 % du volume total de sols reçu pour traitement sera déchargé directement sur les aires de traitement appropriées.

2.2.6 Traitement biologique et par volatils situation future

Le traitement biologique qui sera réalisé au futur CTS comprendra deux biopiles de sols d'une capacité maximale d'environ 6 000 m³ chacune (soit 12 000 m³ environ au total des deux biopiles ou approximativement 24,000 t.m.) munies d'un système de ventilation mécanique forcée. Le débit d'air atmosphérique aspiré à travers chaque pile de sols en biotraitement sera de 21 600 m³/jour. Le système de ventilation forcée fonctionnera de façon intermittente avec un taux de fonctionnement estimé à 50 %. Le flux d'air horaire maximal soutiré des biopiles sera de 3 600 m³/h.

De plus, il est prévu que le centre de traitement accueille occasionnellement des sols contaminés qui seront traités par volatilisation forcée. Un système de ventilation mécanique forcée fera circuler de l'air en continu à travers les sols pour un taux de renouvellement d'air dans les porosités du sol estimé à cinq changements d'air par heure. Ceci correspond à un débit d'air continu de 300 m³/h.

2.2.6.1 Description du système de contrôle automatisé des débits d'air

L'air vicié collecté des sols en traitement biologique ou par volatilisation sera dirigé vers un système de traitement de l'air de type biofiltre, avec un traitement secondaire en série constitué d'un système de filtration sur charbons actifs. Des sondes reliées à un automate programmable permettront de mesurer en continu les concentrations en composés organiques volatils (COV) totaux qui sont présent dans l'air en amont et en aval du système de traitement de l'air. Une valve motorisée permettant l'aspiration d'air atmosphérique sera aménagée dans la conduite reliant les biopiles et le système de traitement de l'air (en amont du biofiltre). Lorsque les COV totaux, extraits des biopiles et mesurés à l'entrée du biofiltre par la sonde, atteindront un seuil prédéterminé et préprogrammé dans l'automate, ce dernier activera automatiquement l'ouverture de la valve motorisée et permettra le mélange d'air atmosphérique avec l'air vicié qui sera soutiré des biopiles. Ceci permettra de maintenir des concentrations en COV totaux à l'entrée du biofiltre, qui seront sous le seuil établi. Ce système d'injection d'air atmosphérique automatisé permettra de s'assurer que les concentrations en COV totaux dans l'air qui sont acheminés au système de traitement de l'air n'excède jamais ce seuil prédéterminé. Un schéma de procédé illustrant le système de traitement biologique des sols contaminés a été inclus dans la demande de C.A. Une copie de ce schéma a également été joint à l'Annexe C pour faciliter la compréhension de ce système. Ce schéma de procédé illustre l'emplacement des différents ports d'échantillonnage qui seront aménagés sur le système afin de permettre le suivi de sa performance et les échantillons de contrôle avant et après le système de filtration.

Il est aussi à noter que le CTS actuel de Signaterre est déjà présentement autorisé à effectuer le traitement des sols, notamment par extraction/volatils. Le programme de suivi de la qualité de l'air atmosphérique et de la qualité de l'air vicié extrait des piles de sols en traitement par volatilisation au CTS a déjà fait l'objet d'une entente avec le MELCC. Le suivi de la qualité de l'air qui est proposé par Signaterre pour le CTS futur est décrit dans la demande de C.A. soumise pour le futur CTS. Il est identique à celui autorisé en 2018 pour le CTS actuel.

Une fois soutiré des biopiles en traitement, l'air traité sera envoyé à l'atmosphère par une cheminée unique d'évacuation. À titre d'information, l'efficacité d'enlèvement du système de filtration est supérieure à 99,75 % lorsque le temps de contact est adéquat et que les médias filtrants ne sont pas saturés (plus de 95 % de destruction dans le biofiltre suivi de plus de 95 % d'adsorption des concentrations résiduelles dans le filtre au charbon activé).

Le traitement biologique des sols peut être en opération toute l'année, avec des variations saisonnières telles que mentionnées précédemment à la section 2.2.2. La période de haute saison s'étend de juin à novembre inclusivement. La durée maximale du traitement biologique est de l'ordre de deux à trois mois pour chaque lot. Il y a des périodes de plus forte activité au début et à la fin du traitement d'une pile (mise en place des piles de sols contaminés, puis déplacement des sols traités), tandis que la phase de traitement à proprement parler demande très peu d'intervention physique sur les piles de sols en place.

2.2.7 Traitement chimique actuel et futur

L'aire de traitement chimique (ATC) est dédiée au traitement des sols par oxydation chimique. L'aire peut comprendre jusqu'à une douzaine de piles de petites dimensions, pour le traitement rapide des lots de sols par oxydation chimique. Des oxydants chimiques forts seront utilisés pour oxyder les contaminants organiques peu volatils.

Le procédé de traitement chimique implique une durée de traitement courte, de l'ordre de quelques minutes ou heures. Les sols en traitement chimique sont manipulés fréquemment durant le traitement pour aider au mélange et au contact de l'oxydant avec les sols. L'intensité des activités sur l'aire de traitement chimique reste à un niveau stable durant une période de sept mois par année, soit de mai à novembre inclusivement et les activités sont stoppées de décembre à avril.

2.2.8 Enfouissement actuel et futur

Outre les activités de traitement des sols contaminés, Signaterre effectue également, en parallèle, des activités d'enfouissement de sols contaminés sur le site.

Les activités d'enfouissement actuelles se déroulent dans les cellules 1, 3 et 4; au moment de rédiger le présent document, les opérations sont réalisées dans les cellules 3 et 4 puisque la cellule 1 a atteint sa capacité maximale en 2019.

L'étude d'impact de l'agrandissement prévoit que les opérations d'enfouissement futures vont se dérouler dans les sous-cellules A1 à A5, B1 et B2.

La présente étude de dispersion considère deux scénarios, soit l'opération des cellules 3 et 4 actuelles et l'opération de la future sous-cellule A1. Tetra Tech considère que le choix de ce scénario est conservateur et représente la pire situation puisque ces cellules sont situées à proximité de la limite de propriété nord du site et que les vents dominants soufflent en direction nord de manière prédominante selon les données météorologiques régionales consultées et utilisées pour cette étude.

La capacité annuelle attendue de sols enfouis dans les cellules est de 150 000 t/an, soit 608 t/d en moyenne. Aucune variabilité saisonnière de l'intensité des activités d'enfouissement n'est anticipée. Toutefois, suite à la révision des volumes de sols reçus à chacun des mois pour enfouissement au site de Signaterre en 2017 et 2018, on constate, néanmoins, une variation significative entre les volumes de sols reçus d'un mois à un autre. Ces variations mensuelles sont dues au choix du moment où les clients de Signaterre décident de leur acheminer des sols destinés à l'enfouissement et Signaterre n'a aucun contrôle sur ces variations.

Un plan de phasage illustrant l'emplacement approximatif des futures sous-cellules est présenté à l'Annexe D.

2.3 CONTAMINANTS CONSIDÉRÉS

Les sols traités sur la future aire de traitement biologique (ATB) pourront contenir principalement des BTEX, PCE, TCE, des hydrocarbures C₁₀-C₅₀ et des HAP. Ceux traités sur l'ATC (actuelle et future) pourront contenir principalement des HAP et des hydrocarbures C₁₀-C₅₀. Les sols qui seront acheminés sur l'ATC ne contiendront aucune concentration en COV (au-delà du critère B). Le CTS actuel et futur peut aussi traiter des sols présentant une contamination mixte incluant des métaux et des contaminants organiques; dans ce cas de figure, les contaminants organiques seront enlevés par traitement et les sols encore contaminés en métaux seront dirigés vers l'enfouissement. Selon les informations opérationnelles fournies par Signaterre au cours des dernières années d'opération, moins de 5 % du volume total annuel de sols traités contient une contamination mixte en substances organiques et inorganiques.

Au sens de la modélisation, ceci se traduit par les hypothèses très conservatrices de travail suivantes :

- Traitement biologique du futur CTS : 100 % des sols reçus sont contaminés aux BTEX, styrène, TCE, PCE, avec présence possible de faibles concentrations de HAP et autres COV à l'exception du Dichloro-1, 2-éthylène (cis+trans) et du chlorure de vinyle qui sont considérés absents des sols reçus au CTS pour traitement biologique et chimique sur la base de la caractérisation fournie à Signaterre par leurs clients ou les consultants de leurs clients;

- Traitement chimique :
 - 100 % des sols reçus sont contaminés aux HAP (>D);
- Entreposage temporaire actuel : les volumes de sols reçus sur l'AET actuel correspondent à la somme des quantités acceptées pour traitement chimique;
- Entreposage temporaire futur : les volumes de sols reçus sur cette AET future correspondent à 50 % de la somme des quantités acceptées pour traitement chimique et/ou biologique;
- Enfouissement : 100 % des sols reçus pour enfouissement sont contaminés aux métaux (>D).

Les taux d'émission moyens annuels sont calculés sur la base de ces hypothèses. Toutefois, les taux d'émission maximums journaliers sont établis pour les cas de figure les plus problématiques, soit lorsque les quantités de sols présents à l'entreposage ou au traitement sont maximales et conduisent aux concentrations potentielles les plus élevées. Cette approche est conservatrice et évite de sous-évaluer les émissions diffuses des procédés de traitement.

Pour les sols contaminés qui sont destinés au traitement chimique, il est à noter que, lorsque la réaction d'oxydation chimique est en cours, certaines des molécules des substances organiques composées de longues chaînes de carbones se font oxyder en plus petites molécules. Au terme de la réaction d'oxydation, les substances organiques oxydées sont complètement minéralisées et génèrent uniquement du CO₂ et de l'H₂O. Toutefois, pendant la réaction d'oxydation chimique qui dure quelques minutes, certains sous-produits de dégradation peuvent être générés de façon intermédiaire au fur et à mesure que la réaction d'oxydation chimique se produit. La plupart des sous-produits de HAP ont des groupes fonctionnels polaires générés suite au clivage des cycles aromatiques ayant une grande solubilité aqueuse et une plus grande disponibilité pour la biodégradation naturelle que les composés parents (Brown et al., 2008; Kulik et al., 2006). Dans le cadre d'une étude réalisée par Malika Bendouz, de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS), centre Eau Terre Environnement, l'identification de quelques sous-produits de dégradation des HAP oxydés a été faite dans des solutions synthétiques contenant trois molécules de HAP (Phe, Fle et BaP). L'apparition de quelques sous-produits d'oxydation, plus polaires que les composés parents (acide phtalique, anhydride phtalique et acide benzoïque), a pu être observée lors de cette étude (Malika Bendouz, 2016). Considérant que ces sous-produits de dégradation sont uniquement présents temporairement pendant une étape intermédiaire du traitement, et qu'ils sont ensuite oxydés, et puisqu'ils ont une grande solubilité aqueuse et que la méthode de traitement par oxydation chimique déployée par Signaterre implique que les sols en traitement soient imbibés de solution liquide d'oxydant dilué avec de l'eau, et que les sols traités atteignent une consistance boueuses pendant leur traitement, Tetra Tech a émis l'hypothèse qu'aucun sous-produit de dégradation des HAP n'était émis à l'atmosphère pendant le traitement des sols par oxydation chimique. Ceux-ci sont solubilisés dans l'eau mélangés aux sols saturés d'eau où les réaction d'oxydation chimique surviennent pendant le traitement des sols.

Tetra Tech tient également à souligner que pour les fins de la présente étude de modélisation, une autre hypothèse conservatrice a été effectuée. La présente étude de modélisation suppose que l'AET (actuelle et future), l'ATB (future) et l'ATC (actuelle et future) seront à leur capacité maximale en tout temps. De plus, tous les sols s'y retrouvant seront tous contaminés au-delà des valeurs limites de l'Annexe I du RESC (critère D) pour les paramètres pertinents à chacune de ces activités. Dans la réalité des opérations du centre de traitement de Signaterre, la probabilité que l'AET, l'ATB, l'ATC et les activités d'enfouissement fonctionnent tous à leur pleine capacité au même moment, que tous les aires soient pleines de sols pendant toute l'année et que tous les sols soient contaminés au-delà du critère D pour tous les paramètres en même temps est très peu probable. Une telle situation impliquerait que la capacité de traitement et d'enfouissement du centre de Signaterre a été sous-évaluée par rapport aux besoins du marché actuel et/ou que le centre devrait envisager une autre phase d'expansion.

Pour des raisons économiques évidentes, considérant que Signaterre ne souhaite pas devoir refuser ses services à ses clients sous prétexte que le centre est à pleine capacité, il est évident que la capacité actuelle du centre de traitement a été surdimensionnée par rapport aux demandes et besoins normaux actuels du marché pour éviter une telle situation et uniquement pour pouvoir faire face à des situations exceptionnelles qui sont peu probables. Dans l'éventualité très peu probable où toutes les aires du centre de Signaterre atteindraient leur pleine capacité, les probabilités où tous ces sols seraient contaminés au-delà du critère D pour toutes les substances modélisées apparaissent, encore une fois, pratiquement impossibles. Dans ce contexte, les émissions modélisées dans la présente étude constituent donc un scénario maximum théorique qui n'arrivera fort probablement jamais dans le

cadre des opérations normales de Signaterre. La présente étude de modélisation est donc conservatrice selon Tetra Tech et représente une situation qui sera très éloignée des opérations normales journalières qui sont réalisées au site de Signaterre.

2.4 NORMES, CRITÈRES ET CONCENTRATIONS INITIALES

Les valeurs limites et les concentrations initiales pour les contaminants suivis, tirées du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère et du document *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère*¹ (MELCC, 2016, version 5) sont présentées dans le tableau à l'Annexe E.

2.5 MODÈLE DE DISPERSION

L'étude de dispersion atmosphérique des contaminants a été réalisée avec le modèle AERMOD (US EPA) version 16216r et ses modules connexes (AERMET, AERSURF, BPIP).

3.0 CALCUL DES TAUX D'ÉMISSION

3.1 SOURCES D'ÉMISSIONS IDENTIFIÉES

Les calculs des taux d'émission des sources ponctuelles, surfaciques et linéaires volumiques sont présentés dans une feuille de calcul présentée en Annexe E.

Les sources d'émission identifiées pour chacun des scénarios sont décrites dans les sections suivantes.

3.1.1 Situation actuelle

- Routes et chemins d'accès : poussières et métaux liés à la circulation sur les chemins pavés et non pavés (avec une efficacité due à l'arrosage des routes de 75 %), camions au diesel (sources volumiques linéaires);
- Cellules d'enfouissement : poussières et métaux liés à l'érosion éolienne, manutention des sols, machinerie au diesel (sources surfaciques);
- ATB : BTEX, PCE, TCE, poussières, métaux et HAP à la cheminée du système de traitement d'air des sols sur l'ATB (source ponctuelle verticale), manutention des sols (source surfacique);
- ATC : émission de HAP, poussières et métaux liés aux activités de traitement des sols par oxydation chimique, manutention des sols, machinerie au diesel (source surfacique);
- AET : poussières, métaux, HAP, BTEX, TCE et PCE liés à érosion éolienne, manutention des sols, machinerie au diesel (source surfacique);

Pour chaque type de source d'émission, les prochaines sections présentent les équations et hypothèses considérées. La feuille de calculs de l'Annexe F présente les calculs pour chaque source et chaque contaminant suivi.

3.1.2 Situation future

- Routes et chemins d'accès : poussières et métaux liés à la circulation sur les chemins pavés et non pavés (avec une efficacité due à l'arrosage des routes de 80 %), camions au diesel (sources volumiques linéaires);
- Cellules d'enfouissement : poussières et métaux liés à l'érosion éolienne, manutention des sols, machinerie au diesel (sources surfaciques);
- ATB : BTEX, styrène, PCE, CTE, poussières, métaux et HAP à la cheminée du système de traitement d'air des sols sur l'ATB (source ponctuelle), manutention des sols (source surfacique);

¹ <http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/Normes-criteres-qc-qualite-atmosphere.pdf>

- ATC : émission de HAP, poussières et métaux liés aux activités de traitement des sols par oxydation chimique, manutention des sols, machinerie au diesel (source surfacique);
- AET : poussières, métaux, HAP, BTEX, styrène, TCE et PCE liés à érosion éolienne, manutention des sols, machinerie au diesel (source surfacique);

Pour chaque type de source d'émission, les prochaines sections présentent les équations et hypothèses considérées. Les feuilles de calculs de l'Annexe F présentent les calculs pour chaque source et chaque contaminant suivi.

Les figures présentées à l'Annexe A illustrent une vue en plan des différentes sources considérées pour la situation actuelle et future.

3.2 CIRCULATION DES CAMIONS DE TRANSPORT

Les émissions de contaminants associées au transport sont de deux types :

- Les poussières soulevées des chemins lors du passage des camions. Ceci inclut les particules totales (PST), particules fines ($PM_{2.5}$) ainsi que les métaux présents dans le matériau qui constitue la surface des chemins;
- Les produits de la combustion de diesel dans les moteurs des camions, émis à l'échappement des véhicules : CO, NO_x , particules.

3.2.1 Trajet des camions

Selon les phases d'exploitation du site, les opérations d'enfouissement seront situées soit dans les cellules 3 et 4, soit dans la future sous-cellule A1. Les trajets et les distances parcourues par les camions varient, des taux d'émission distincts sont donc calculés pour chaque scénario d'enfouissement.

La Figure 3 et la Figure 4 ci-dessous illustre respectivement les segments des chemins d'accès du CTS, pavés et non pavés pour la situation actuelle (Figure 3) et la situation future (Figure 4).

Il doit être souligné qu'actuellement, le segment de route nommé ENF_A1_EXIT d'une longueur de 155 m de même que le tronçon nord de la route nommé EXIT d'une longueur totale de 190 m sont actuellement non pavés. La modélisation de la situation actuelle considère donc que ces deux segments de chemin sont non pavés. La section EXIT2 de 450 m à l'ouest est présentement pavé. Signaterre ne détient pas, à ce jour, de camion-citerne pour l'arrosage de ses chemins. Toutefois, dans le cadre du projet du nouveau CTS (situation future), l'exploitant prévoit l'asphaltage du chemin d'accès le long de la limite nord du site, qui est présentement non pavé. La superficie concernée est de 3 495 m² dans une première phase, puis 4 140 m² dans une seconde phase, pour un total de 7 635 m². L'asphaltage de ce chemin d'accès réduira de façon significative les émissions actuelles de particules associées à la circulation des camions sur ces chemins qui sont présentement non pavés. De plus, Signaterre prévoit dédier un camion-citerne pour l'arrosage régulier des chemins d'accès de l'ensemble des lieux. Il en résultera une amélioration significative de la situation actuelle en lien avec les émissions de PST, métaux et $PM_{2.5}$ et métaux. Le Tableau 1 ci-dessous présente le nombre de trajet maximum journalier des camions qui sont réalisés sur les différents segments de chemins du site. Il est à noter que le nombre de trajet est considéré identique dans chacun des deux scénarios.

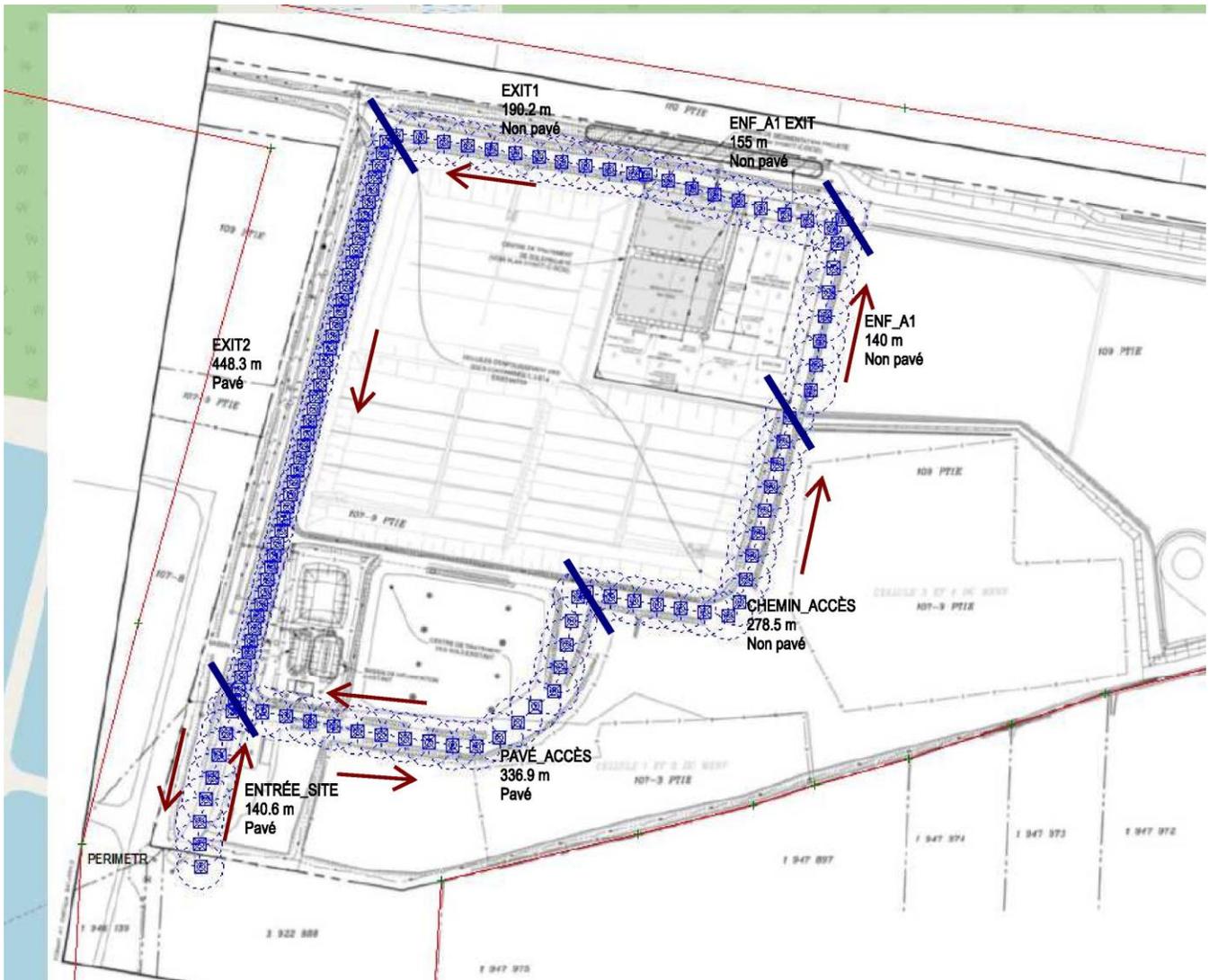


Figure 3 Chemins d'accès pavés et non pavés pour la situation actuelle

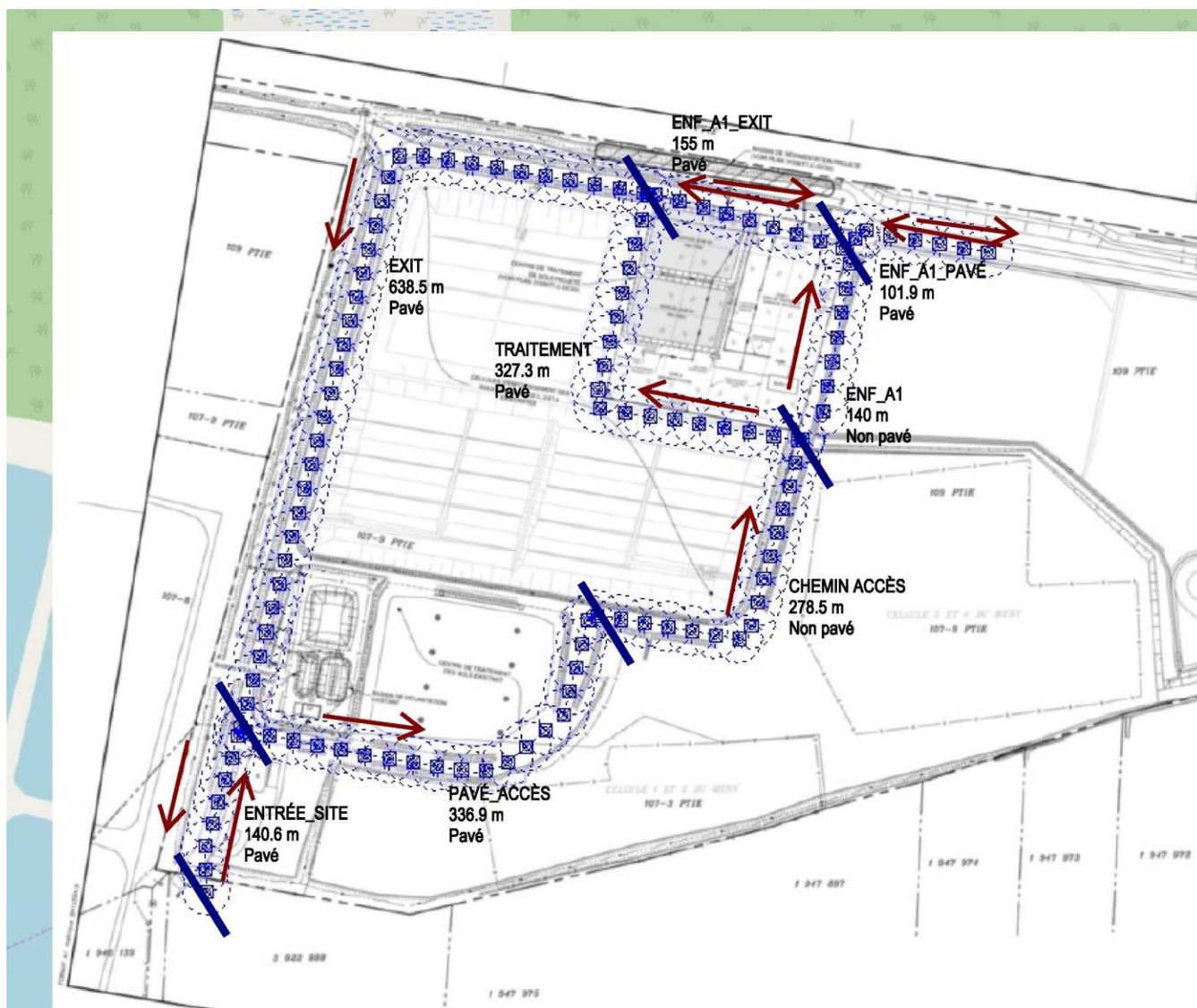


Figure 4 Chemins d'accès pavés et non pavés pour la situation future

Tableau 1 Nombre de trajets journaliers sur les chemins d'accès internes du site

Nom du segment	Type	Longueur <i>km</i>	Taux d'activité sur chaque chemin d'accès	
			Maximum journalier <i>Trajets par jour</i>	Moyenne annuelle <i>Trajets par jour</i>
ENTRÉE_SITE (route service N°1)	Pavé	0,1406	656	93
PAVÉ_ACCÈS (route périphérique N°4)	Pavé	0,3369	328	46
CHEMIN_ACCÈS (Route périphérique N°3)	Non pavé	0,2785	328	46
TRAITEMENT	Pavé	0,3273	183	25
EXIT (Route périphérique N°2 et 1 et route service N°1)	Pavé	0,6385	328	46
ENF_A1 (Route périphérique N°3)	Non pavé	0,140	145 (lorsque l'enfouissement est dans la cellule A1)	20 (lorsque l'enfouissement est dans la cellule A1)
ENF_A1_PAVÉ (Route service N°1 et route périphérique N°2 et 4)	Pavé	0,1019	328 (lorsque l'enfouissement est dans la cellule A1)	46 (lorsque l'enfouissement est dans la cellule A1)
ENF_A1_EXIT (route service N°1 et route périphérique N°2 et 1)	Pavé	0,2644	328 (lorsque l'enfouissement est dans la cellule A1)	46 (lorsque l'enfouissement est dans la cellule A1)

3.2.2 Tonnage par camion

Le nombre de camions circulant sur les chemins d'accès est proportionnel aux quantités de sols transportées, et à la capacité de chaque camion.

Les hypothèses suivantes ont été posées pour déterminer la capacité des camions :

- 25 % des camions circulant sur le site sont des camions à benne basculante de type « 12 roues », 75 % sont des camions semi-remorques de type « 18 roues »;
- Tare (masse à vide) typique :
 - 12 roues : 16 tonnes;
 - 18 roues : 40 tonnes;
- Charge utile typique :
 - 12 roues : 14 tonnes;
 - 18 roues : 35 tonnes;
- Tare moyenne pondérée des camions au site : 34 tonnes;
- Charge utile moyenne pondérée des camions au site : 29,8 tonnes.

Le nombre de trajets sur chaque segment des chemins d'accès est calculé à partir des tonnages de sols transportés et de la charge utile moyenne pondérée. Le tonnage moyen par camion et le nombre de trajet sur chaque segment de chemin sont considérés identiques pour les deux scénarios (actuel et futur).

3.2.3 Tonnage journalier

Les émissions atmosphériques associées au transport, au traitement biologique et au traitement chimique dépendent du taux d'opération de chacune de ces opérations. Les valeurs limites de plusieurs contaminants sont définies sur une période de 24 heures ou plus courte, il est donc nécessaire de déterminer le taux d'activité maximal attendu au site.

Tel qu'indiqué à la section 2.2.2 précédente, les opérations au site varient significativement selon les saisons. Afin de respecter cette variabilité, le taux d'activité maximal de chaque activité a été déterminé pour chaque mois de l'année, sur la base des données historiques 2017 et 2018.

La pesée de chaque camion permet de documenter les quantités de sols reçues au site. Sur la base de ce registre de Signaterre pour les années 2017 et 2018, le tonnage journalier maximum reçu au site a pu être extrait, pour chaque mois de l'année 2017 ou 2018. Les tonnages maximums journaliers ont été attribués à chaque activité (enfouissement, traitement chimique ou biologique) au prorata de leur capacité annuelle.

Tetra Tech tient à souligner à nouveau que cette hypothèse de calcul utilisée pour les fins de la modélisation est conservatrice. Il en résulte que les tonnages journaliers maximums utilisés pour les fins de la présente étude de modélisation sont basés sur la journée unique maximum où le plus haut tonnage de sols a été reçu au site de Signaterre au cours des deux (2) dernières années. L'analyse du registre des sols reçus par Signaterre en 2017 et 2018 démontre que ces journées à très haut tonnage maximum sont exceptionnelles et ne surviennent pas fréquemment dans le cadre de leurs opérations. En condition d'opération « normale », soit dans plus de 90 % des jours normaux d'opération, le tonnage journalier reçu au site est largement inférieur au tonnage maximum utilisé pour les fins de la présente modélisation. Il y a même plusieurs jours dans l'année où les tonnages reçus au site sont nuls (zéro). Dans ce contexte, le tonnage maximum journalier utilisé pour les fins de la présente modélisation constitue donc un tonnage maximum qui survient très peu fréquemment et qui contribue à surestimer largement les émissions atmosphériques habituelles.

Le Tableau 2 présente les tonnages maximums journaliers retenus pour les fins de la présente étude. Ces tonnages maximums journaliers ont été retenus pour les deux scénarios (actuel et futur).

Tableau 2 Tonnages maximums journaliers

Mois	Tonnage maximal reçu	Entreposage temporaire	Traitement chimique	Traitement biologique	Enfouissement
	<i>t/d</i>	<i>t/d</i>	<i>t/d</i>	<i>t/d</i>	<i>t/d</i>
Moyenne annuelle	100 %	40 % du tonnage total reçu	70 % du tonnage reçu à l'entreposage Pas d'activité de décembre à avril	30 % du tonnage reçu à l'entreposage	60 % du tonnage total reçu
Janvier	420	168	0	168	252
Février	1 796	719	0	719	1 078
Mars	1 443	577	0	577	866
Avril	811	324	0	324	487
Mai	5365	2146	1624	522	3219
Juin	4620	1848	1399	450	2772
Juillet	7176	2870	2172	698	4305
Août	4226	1691	1279	411	2536
Septembre	2046	818	619	199	1227
Octobre	1948	779	590	190	1169
Novembre	3767	1507	1140	366	2260
Décembre	2945	1178	0	1178	1767

Par ailleurs, en plus des maximums journaliers modélisés dans le cadre de la présente étude, afin de refléter plus précisément les tonnages « normaux » qui sont reçus au site et uniquement à des fins d'analyse et d'interprétation pour nuancer les résultats de tonnage maximum modélisé, un tonnage journalier correspondant au 3^e tonnage maximum journalier observé chaque mois en 2017 et 2018 a été déterminé. Ceci correspond approximativement à déterminer le 90^e centile des tonnages journaliers reçus chaque mois. En exécutant le modèle de dispersion avec ce tonnage journalier alternatif, ceci permet d'exclure les journées d'exception où les taux d'activité sont extrêmes (correspondant au tonnage journalier maximum des deux dernières années) et d'obtenir des émissions atmosphériques plus représentatives de la vaste majorité (>90 %) des journées d'opération typique au site de Signaterre. Le 3^e maximum journalier observé chaque mois représente un taux d'opération plus représentatif des opérations normales.

Le Tableau 3 présente le 3^e tonnage journalier maximum reçu au site, par mois.

À titre d'exemple concret, pour le mois de juillet, la journée où le plus haut tonnage a été reçu en 2017 et 2018 correspond à 7 176 t.m. (Tableau 2). Toutefois, on constate dans le Tableau 3 que si on exclut les deux journées les plus achalandées du mois de juillet au cours de ces deux dernières années, la 3^e journée la plus achalandée des deux dernières années en juillet correspond à 3 452 t.m. On peut donc constater une réduction très significative de plus de 50 % du tonnage maximum reçu entre la journée exceptionnelle maximum et la 3^e plus grosse journée du mois de juillet au cours des deux dernières années. Mis à part ces journées d'exception, la vaste majorité (>90 %) des tonnages journaliers maximaux reçus au site sont très largement inférieurs à la journée maximale utilisée pour les fins de la modélisation.

Tableau 3 90^e centile des tonnages maximums journaliers (3^e maximum journalier par mois)

Mois	Tonnage maximal reçu	Entreposage temporaire	Traitement chimique	Traitement biologique	Enfouissement
	<i>t/d</i>	<i>t/d</i>	<i>t/d</i>	<i>t/d</i>	<i>t/d</i>
Moyenne annuelle	100 %	40 % du tonnage total reçu	70 % du tonnage reçu à l'entreposage Pas d'activité de décembre à avril	30 % du tonnage reçu à l'entreposage	60 % du tonnage total reçu
Janvier	243	97	0	97	146
Février	840	336	0	336	504
Mars	1 275	510	0	510	765
Avril	396	158	0	158	237
Mai	3169	1268	959	308	1901
Juin	3005	1202	910	292	1803
Juillet	3452	1381	1045	336	2071
Août	2662	1065	806	259	1597
Septembre	1308	523	396	127	785
Octobre	2745	1098	831	267	1647
Novembre	1813	725	549	176	1088
Décembre	1841	737	0	737	1105

3.2.4 Chemins non pavés

L'équation utilisée pour le calcul des facteurs d'émission des poussières sur les chemins non pavés provient du document AP-42, chapitre 13, section 13.2.2.2 (équation 1a).

$$E = k \left(\frac{s}{12}\right)^a \left(\frac{W}{3}\right)^b$$

Où :

	$PM_{2.5}$	P_T
k (lb/mi)	0.15	4.9
a	0.9	0.7
B	0.45	0.45
s teneur en silt	6.4 %	
W masse camions (t.m.)	14 t	
	23 t	
	28 t	
	(selon segment considéré)	

AP-42 Chapitre 13, section 13.2.2-4 (tableau 13.2.2-2)

Selon le tableau de l'US EPA AP-42 (Table 13.2.2-1), le taux de silt moyen sur les chemins d'un lieu d'enfouissement de matières résiduelles est de 6,4 %.

Dans la situation actuelle, un camion d'un sous-traitant est utilisé au besoin pour l'arrosage occasionnel des chemins de circulation sur le site.

Dans la situation future, Signaterre procèdera à l'acquisition de son propre camion. Ceci permettra un arrosage systématique et plus régulier des chemins par ce camion dédié afin de contrôler les émissions de particules. Au besoin, l'arrosage des chemins sera fait plusieurs fois par jour afin de maintenir une humidité suffisante permettant un bon contrôle des émissions de particules en suspension.

Dans ce contexte, il a été présumé que l'efficacité des mesures d'arrosage actuelle est de 75 % et que l'efficacité des activités d'arrosage dans la situation future avec le camion dédié de Signaterre est estimée à 80 %².

De plus, il y a des précipitations 119 jours par année (> 0,254 mm), selon les normales météorologiques³ de la région. Le taux d'émission moyen annuel de particules tient compte de ce facteur d'atténuation naturelle. Il doit être noté que le taux d'émission journalier n'inclut aucune atténuation naturelle due aux précipitations.

Les taux d'émission calculés avec l'équation 1a sont pondérés par ces deux atténuations.

3.2.5 Chemins pavés

L'équation utilisée pour le calcul des facteurs d'émission des poussières sur les chemins pavés provient du document AP-42, chapitre 13, section 13.2.1.3 (équation 2).

$$FE = [k(sL)^{0.91} * (W)^{1.02}] * \left(1 - \frac{P}{4N}\right)$$

² US EPA, AP-42, Chapitre 13, Section 13.2.2 "Unpaved Roads", Figure 13.2.2-5 "Average efficiencies over common application intervals"

³ Environnement Canada, Normales climatiques 1981-2010, Mirabel Int'l A.

Où :

	<i>PM_{2.5}</i>	<i>P_T</i>
k (lb/mi)	0,00054	0,011
sL taux en silt (g/m²)	1,0	
W masse camions (t.m.)	14 t 23 t 28 t (selon segment considéré)	
P nombre de jours de pluie (d/an)	119	
N nombre de jours (d/an)	365	

En l'absence de méthodes de contrôle, le taux de silt typique sur un lieu d'enfouissement municipal est de 7,4 g/m² selon le tableau de l'US EPA AP-42 (Table 13.2.1-3).

Lors des opérations actuelles du CTS, un camion d'un sous-traitant est utilisé au besoin pour l'arrosage occasionnel des chemins de circulation sur le site. L'efficacité considérée pour cette méthode de contrôle est de 75 %⁴.

Lors des opérations du futur CTS, les chemins seront arrosés plus régulièrement avec un camion dédié appartenant à Signaterre. L'efficacité considérée pour cette méthode de contrôle est de 80 %⁵. Ainsi, en tenant compte de la mesure de mitigation, le taux de silt global est estimé à 0,74 g/m².

Par ailleurs, tel que mentionné à la section 3.2, en plus de faire l'acquisition de son propre camion d'arrosage des chemins, l'exploitant prévoit aussi l'asphaltage de 7 635 m² (en deux phases) du chemin d'accès non pavé le long de la limite nord du site comme mesure de mitigation additionnelle afin de contribuer à réduire les émissions de particules par la circulation des camions. Finalement, il est à noter qu'en plus des mesures de mitigation déjà mentionnées, Signaterre a limité la vitesse maximale des camions circulant sur son site à 25 km/h maximum.

Il doit être noté que le taux d'émission journalier n'inclut aucune atténuation naturelle due aux précipitations.

3.2.6 Émissions à l'échappement

Les émissions de CO, NO_x et particules à l'échappement des camions de transport sont calculées selon les critères d'émission de l'US EPA pour les diesels routiers lourds, en considérant des camions de dernière génération : US EPA « Heavy-Duty Highway Compression-Ignition Engines and Urban Buses: Exhaust Emission Standards » présentés au Tableau 4.

4 Countess Environmental. WRAP Fugitive Dust Handbook (September 7, 2006) – Fugitive Dust Control Measures Applicable for the WRAP Region. https://www.wrapair.org/forums/dejf/fdh/content/FDHandbook_Rev_06.pdf

5 Countess Environmental. WRAP Fugitive Dust Handbook (September 7, 2006) – Fugitive Dust Control Measures Applicable for the WRAP Region. https://www.wrapair.org/forums/dejf/fdh/content/FDHandbook_Rev_06.pdf

Tableau 4 Facteurs d'émission des camions routiers



Office of Transportation and Air Quality
EPA-420-B-16-018
March 2016

Heavy-Duty Highway Compression-Ignition Engines and Urban Buses: Exhaust Emission Standards

	Year	HC (g/bhp-hr)	NMHC (g/bhp-hr)	NMHC + NOx (g/bhp-hr)	NOx (g/bhp-hr)	PM (g/bhp-hr)	CO (g/bhp-hr)	Idle CO (percent exhaust gas flow)	Smoke ^a (Percentage)	Useful Life (hours/years/miles)	Warranty Period (years/miles)		
Federal ^b	1974-78	-	-	16	-	-	40	-	20 / 15 / 50	-	-		
	1979-84	1.5	-	10	-	-	25	-	20 / 15 / 50	-	-		
	1985-87	1.3	-	-	10.7	-	15.5	-	20 / 15 / 50	LHDDE: - / 8 / 110,000 MHDDE: - / 8 / 185,000 HHDDE: - / 8 / 290,000	-		
	1988-89	1.3 ^d	-	-	10.7	0.6	15.5	0.5 ^c	20 / 15 / 50	1990-97 and 1998+ for HC, CO, and PM: LHDDE: - / 8 / 110,000 MHDDE: - / 8 / 185,000 HHDDE: - / 8 / 290,000 1994+ urban buses for PM only: - / 10 / 290,000 1998+ for NOx: LHDDE: - / 10 / 110,000 MHDDE: - / 10 / 185,000 HHDDE: - / 10 / 290,000	5 / 100,000 ^e		
	1990	1.3 ^d	-	-	6.0	0.6	15.5	0.5 ^c	20 / 15 / 50				
	1991-93	1.3	-	-	5.0 [ABT]	0.25 [ABT] 0.10 ^e	15.5	0.5 ^c	20 / 15 / 50				
	1994-97	1.3	-	-	5.0 [ABT]	0.1 [ABT] 0.07 ^f , 0.05 ^g	15.5	0.5 ^c	20 / 15 / 50				
	1998-2003	1.3	-	-	4.0 [ABT]	0.1 [ABT] 0.05 ^g	15.5	0.5 ^c	20 / 15 / 50				
	2004-2006 ^h	-	-	2.4 (or 2.5 with a limit of 0.5 on NMHC) ^o [ABT ^{k,l}]	-	0.1 0.05 ^g	15.5	0.5	20 / 15 / 50			For all pollutants: ^p LHDDE: - / 10 / 110,000 MHDDE: - / 10 / 185,000 HHDDE: 22,000 / 10 / 435,000	LHDDE: 5 / 50,000 All other HDDE: 5 / 100,000 ^q
	2007+ ^{h, k, l, m, n}	-	0.14 ^o	2.4 (or 2.5 with a limit of 0.5 on NMHC) [ABT]	0.2 ^o	0.01	15.5	0.5	20 / 15 / 50				

Une puissance typique de 380 bhp a été considérée. La vitesse moyenne sur le site est de 25 km/h et le facteur de charge des moteurs des camions est estimé à 22 %, selon I.C. Runge : « Mining Economics and Strategy ». SME (1998), Table 8.8 reproduite au Tableau 5.

Tableau 5 Facteur de charge typique des équipements

TABLE 8.8 Load factors for fuel usage calculation

Equipment	Power (kW)	Load Factor, Low Range	Load Factor, High Range
Tracked dozers	160	0.40–0.52	0.67–0.83
	276	0.36–0.51	0.63–0.83
	575	0.36–0.41	0.63–0.67
Wheel-dozer	336	0.40–0.45	0.71–0.77
	205	0.31–0.41	0.62–0.72
Hydraulic excavator	287	0.30–0.35	0.69–0.74
Scrapers	366	0.36–0.41	0.66–0.71
	443	0.35–0.43	0.65–0.71
	708	0.41–0.46	0.72–0.77
Rear dump trucks	485	0.18–0.26	0.38–0.49
	649	0.18–0.27	0.38–0.50
	962	0.18–0.28	0.35–0.50
	1,272	0.18–0.27	0.37–0.49
Front-end loaders	1,534	0.18–0.26	0.37–0.49
	280	0.38–0.45	0.71–0.79
	515	0.35–0.39	0.67–0.73
	932	0.36–0.39	0.68–0.74

Note: 1 kW = 1.34 bhp

3.3 MACHINERIE

La machinerie en opération au site est la suivante :

- Chargeur Volvo L110 (traitement);
- Chargeur Doosan DL-420-5 (traitement);
- Pelle Volvo EC210 (traitement);
- Pelle Komatsu PC300 (enfouissement);
- Bouteur John Deer 750J (enfouissement).

Les modèles exacts de machinerie sont donnés à titre de base de calculs uniquement et peuvent changer lors des opérations actuelles et futures au site. Advenant que les modèles de machinerie changent, il est présumé que les futurs modèles auront une performance équivalente ou améliorée par rapport aux modèles de machineries utilisés pour les fins de la présente étude.

La machinerie en opération sur le site émet des contaminants à l'échappement : NO_x, CO, particules. Ceux-ci sont calculés selon les critères d'émission de l'US EPA pour la machinerie diesel hors-route, en considérant des moteurs de dernière génération : US EPA « Nonroad Diesel Engines » présentés au Tableau 6.

Tableau 6 Standards d'émission « Tier 4 »

Puissance		Année	CO		NO _x		PM	
<i>kW</i>	<i>hp</i>		<i>g/kWh</i>	<i>g/bhp.h</i>	<i>g/kWh</i>	<i>g/bhp.h</i>	<i>g/kWh</i>	<i>g/bhp.h</i>
130≤kW≤560	175≤hp≤750	2011-2014	3.5	2.6	0.40	0.30	0.02	0.015

US EPA : « Control of Emissions from Nonroad Diesel Engines » Tier 4

Selon le Tableau 5 présenté ultérieurement, un facteur de charge de 52 % a été considéré pour les pelles et le bouteur et 58 % pour les chargeurs. La machinerie en opération au site est considérée identique dans les deux scénarios (situation actuelle et situation future).

3.4 MANUTENTION DES SOLS

L'équation suivante est utilisée pour le calcul des facteurs d'émission des poussières lors de la manutention des sols (chargement et déchargement) et qui prend en compte l'érosion éolienne des sols. Cette équation provient du document AP-42, chapitre 13, section 13.2.4.3 (équation 1).

$$FE = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Où :

	<i>PM_{2.5}</i>	<i>P_T</i>
k	0,053	0,74
U vitesse de vent moyenne (m/s)	2,45	
M teneur en eau (%)	10 %	

Les tonnages manipulés sur chaque secteur du CTS actuel et futur sont présentés dans le Tableau 7 et le Tableau 8 respectivement.

Tableau 7 Taux de manutention des sols du CTS actuel

Aire de travail	Taux de manutention	Commentaire
	<i>t/d</i>	
Cellule d'enfouissement	4305	4305 t/d reçues et déchargées dans la cellule d'enfouissement.

Tableau 8 Taux de manutention des sols du futur CTS

Aire de travail	Taux de manutention	Commentaire
	<i>t/d</i>	
Cellule d'enfouissement	4305	4305 t/d reçues et déchargées dans la cellule d'enfouissement.
AET (entreposage temporaire)	2870	2870 t/d reçues pour le traitement (biologique ou chimique) qui sont déchargées systématiquement sur l'aire d'entreposage temporaire
ATB (traitement biologique)	1 800	Les sols sont manipulés en début (mise en place) et fin de traitement (retrait des sols). Lors du traitement il y a peu d'intervention sur les piles. Au sens de la modélisation, le cas de figure le plus défavorable correspond donc à la manutention des sols en début et fin de traitement, avec 2 chargeurs pendant une journée de travail de 10 h. Le taux de manutention est de : $2 \text{ chargeurs} * 3 \text{ t/chargement} * 30 \text{ chargements/h} * 10 \text{ h/d} = 1 800 \text{ t/d}$
ATC (traitement chimique)	2172	2172 t/d mises en piles. Donnée basée sur l'historique au site pour le traitement chimique.

Les piles de sols exposées sont sujettes à la manutention des sols et à l'érosion éolienne. Pour les fins de la présente modélisation, cet aspect a été considéré pour les cellules d'enfouissement, la totalité des piles stockées sur l'aire d'entreposage temporaire de l'AET, l'ATB (piles recouvertes d'une membrane étanche) et l'ATC (piles imbibées d'oxydant chimique, et donc saturées en humidité). La superficie sujette à manutention des sols et à l'érosion éolienne est de :

- 44 489 m² sur la cellule d'enfouissement A1 future. Ceci correspond à la superficie totale de la cellule d'enfouissement;
- 25 128 m² sur les cellules d'enfouissement 3 et 4 existantes . Ceci correspond à la superficie totale des cellules d'enfouissement;
- 3 300 m² sur l'AET future. Ceci correspond à la superficie totale de la future aire d'entreposage temporaire, et est donc conservateur par rapport aux superficies réelles des piles. Cette hypothèse est conservatrice puisque, conformément aux procédures d'opération de Signaterre, certaines piles de sols contaminés notamment par des COV sont recouvertes d'une toile étanche pendant toute la durée de leur entreposage temporaire sur l'AET donc non sujette à l'érosion éolienne. De plus, des chemins d'accès pour la circulation de la machinerie doivent être conservés sur l'AET donc seule une fraction de la superficie de l'AET est dédiée à l'entreposage des sols;
- 6 702 m² sur l'ATC futur. Ceci correspond à la superficie totale de l'ATC;
- 6 552 m² sur l'ATB futur. Ceci correspond à la superficie totale de l'ATB.

Fait à noter : les piles de l'AET et l'ATC existantes n'ont pas été considérées dans la modélisation pour la situation existante. Ceci est considéré comme étant conservateur puisque l'AET et les activités de traitement chimique des sols sur le CTS existant sont des sources additionnelles de poussières totale et de PM_{2.5}.

3.5 TRAITEMENT CHIMIQUE

Le traitement par oxydation chimique est dédié à des sols contaminés de façon prédominante aux HAP et aux hydrocarbures pétroliers (huiles lourdes principalement). Aucun sol contenant des teneurs en COV ne sera acheminé sur l'ATC.

Les sols destinés au traitement chimique sont mis en piles de petites dimensions, puis mélangés à un oxydant fort (peroxyde d'hydrogène) sous forme liquide avec une pelle mécanique. Les contaminants organiques sont oxydés très rapidement par l'oxydant chimique.

Pour les fins de la modélisation, il est présumé que des émissions fugitives surviennent au début des activités de traitement des sols par oxydation chimique, lors du mélange initial des sols avec l'oxydant. Pour estimer les facteurs d'émission associés aux émissions fugitives, Tetra Tech a procédé par analogie avec les émissions fugitives lors de l'excavation de sols contaminés. En effet, la perturbation des sols lors du mélange de l'oxydant peut s'apparenter à la perturbation de sols excavés et déposés dans des piles ou camions.

La méthode utilisée provient du document « Estimation Of Air Impacts For The Excavation Of Contaminated Soil », US EPA, mars 1992⁶, équations 2, 7 et 8.

$$ER = ER_{PS} + ER_{Diff}$$

Où :

ER = Taux d'émission (g/s)

ER_{PS} = Taux d'émission dû aux porosités (*pore space*) du sol (g/s)

$$ER_{PS} = P * Q * 0.98$$

ER_{Diff} = Taux d'émission dû à la diffusion du contaminant (g/s)

$$ER_{Diff} = \frac{10000 * C * SA}{\left(1,22 * 10^6 * \frac{C}{P}\right) + \left(1,79 * 10^9 * \frac{C}{P}\right)^{\frac{1}{2}}}$$

C = Concentration dans les sols (g/m³)

P = Pression de vapeur (mmHg)

Q = Taux d'excavation, assimilé ici au taux de mélange des sols avec l'oxydant (m³/s)

SA = Superficie émettrice (m²)

Le taux d'excavation considéré est 2 m³ par 20 secondes, selon le taux de travail typique d'une pelle mécanique. La superficie des piles de sols émettrices considérée est 200 m². Le traitement chimique reçoit en moyenne 487 t/d entre mai et novembre, soit environ 270 m³/d. En considérant des piles de hauteur moyenne de 1,4 m, ce volume occupe une superficie de 200 m².

Ensuite, le traitement chimique consiste en une oxydation rapide des contaminants. Au sens de la modélisation, les hypothèses posées sont les suivantes :

- Les émissions diffuses se produisent suivant le taux d'émission ER durant les premières 10 minutes (600 secondes) du traitement;

⁶ <https://nepis.epa.gov/EPA/html/DLwait.htm?url=/Exe/ZyPDF.cgi/20011PXJ.PDF?Dockey=20011PXJ.PDF>

- Les émissions diffuses sont moins importantes par la suite. En effet, une grande partie de la masse initiale des contaminants organiques a été solubilisée dans l'eau des sols saturés et/ou a été oxydée durant les premières minutes et les sols contaminés sont saturés en eau. De façon conservatrice, il est estimé que les émissions diffuses continuent à se produire selon un taux d'émission $\frac{ER}{2}$ pour les 10 minutes (600 secondes) suivantes.

Ceci équivaut à considérer un taux d'émission *ER* constant pour une durée de 15 minutes ou 900 secondes.

En ce qui concerne la concentration en contaminants dans les sols admis au traitement chimique, la concentration maximale habituellement rencontrée en HAP dans les sols est de l'ordre de 2 000 ppm (HAP totaux équivalent benzo(a)pyrène). De plus, les résultats d'analyse pour les lots de sols reçus au site en 2018 ont permis d'estimer une concentration moyenne annuelle pour les paramètres du 1-méthylnaphtalène (0,80 ppm), du 2-méthylnaphtalène (0,76 ppm), du naphtalène (1,13 ppm) et du pyrène (13,17 ppm).

3.6 TRAITEMENT BIOLOGIQUE – SITUATION FUTURE

L'ATB est munie d'un système de ventilation mécanique qui soutire de l'air atmosphérique à travers les piles de sols en traitement. Au contact des sols contaminés, l'air soutiré peut possiblement se charger en contaminants volatils. L'air soutiré est dirigé vers un système de traitement constitué d'un biofiltre suivi d'un 2^e système de filtration en série constitué d'un filtre au charbon actif. L'air traité est émis à l'atmosphère par une cheminée unique.

À titre d'information, l'efficacité du système de traitement est estimée à 99,75 % en tout temps. Cette valeur est un critère de conception pour le biofiltre et le filtre à charbon. Elle se base sur l'efficacité typique d'un biofiltre, qui peut être de l'ordre de 95 % lorsque le temps de rétention de l'air dans le filtre est suffisant, et de celle d'un filtre à charbon qui peut atteindre 100 % lorsque le média filtrant n'est pas saturé et est typiquement supérieure à 95 %. Les taux d'efficacité du traitement sont donnés à titre indicatif et peuvent varier significativement selon la charge de contaminant à l'entrée du filtre et le degré de saturation du média. Lors des opérations du site, le contrôle des émissions de l'ATB se fera à la sortie de la cheminée du système de filtration.

Le débit de sortie de la cheminée du système de traitement est considéré à 3 600 m³/h.

Dans le contexte de la présente étude, Tetra Tech a déterminé des taux d'émission pour chacune des substances visées (COV et HAP) avec l'équation présentée à la section 3.5 concernant les émissions fugitives lors de l'excavation de sols contaminés, et ce, pour deux situations :

1. Émissions ponctuelles à la sortie de la cheminée de l'ATB à la suite du traitement de l'air qui est extraite des sols en biotraitement dans les premières heures suivant le début du biotraitement des sols contaminés et dont l'air sera traité par le système de traitement de l'air. Il est supposé, de façon conservatrice, qu'il y a des émissions de COV surtout lors de la première heures de fonctionnement du biotraitement des sols. Dans ce cas, il a été présumé que les concentrations dans les sols pour les BTEX, le styrène, le TCE et le PCE seraient équivalent ou supérieur aux valeurs limite des critères de l'Annexe I du RESC. On considère 3 manipulations de 120 secondes dans l'heure sur une surface d'émission supposée à 3000 m² (correspondant à 6 lots qui sont brassés sur un total de 24 lots maximum en traitement) ou il y aurait des activités simultanément. De plus, il est supposé que la pression de vapeur partielle de chaque COV corresponde à 10 % de la pression de sa vapeur saturante;
2. Émissions fugitives lors du brassage et de la manipulation des piles sur l'ATB. Dans ce cas, il a été présumé que les concentrations dans les sols pour les BTEX, le styrène, le TCE et le PCE seraient équivalent ou supérieur aux valeurs limite des critères de l'Annexe I du RESC. Pour les autres COV. Il a été présumé que les concentrations dans les sols seraient inférieures au critère C du *Guide d'intervention* du MELCC. Pour les HAC sur le long terme (moyenne annuelle), il a été supposé que les concentrations dans les sols seraient inférieures au critère B du *Guide d'intervention* du MELCC. On considère 3 manipulations de 120 secondes dans l'heure sur une surface d'émission supposée à 100 m². De plus, il est supposé que la pression de vapeur partielle de chaque COV corresponde à 1 % de la pression de sa vapeur saturante.

En ce qui concerne l'hypothèse d'utiliser une fraction de la pression de vapeur saturante pour chaque substance, nous considérons que chacune des substances n'est pas présente à l'état pure, mais plutôt mélangée dans les sols, et que les concentrations de chaque substance sont beaucoup plus faibles que les concentrations de la substance à l'état pur (beaucoup moins que 10 % [100 000 ppm] et 1 % [10 000 ppm]) des substances présentes

dans les sols, et considérant que la majorité de ces substances sont mélangées aux sols et non exposées à l'interface de l'air ambiante, et considérant que les sols ont généralement une porosité de moins de 30 %, la pression partielle de ces substances est beaucoup plus faible que la pression de vapeur des substances pures. À titre d'exemple, si l'on prend l'acide nitrique à l'état pur à 25 °C (Référence : Perry's, 9th Edition), sa pression de vapeur saturante est de 57 mmHg, alors qu'à 20 % dans une solution, elle devient inférieure à 0,09 mmHg, soit moins de 0,2 % de la pression de vapeur saturante. Pour l'acide chlorhydrique (36 %), la pression partielle dans la solution de HCl à 25 °C est de 142 mmHg, alors que dans une solution de 10 % d'HCl, la pression partiel descend à 0,0067 mmHg, soit moins de 0,005 % de la pression de vapeur saturante. Nous considérons donc que les hypothèses de 10 % pour le premier scénario et 1 % pour le second scénario sont largement conservatrices.

3.7 ÉMISSION DE MÉTAUX

Les émissions de particules sur les chemins d'accès, par l'érosion éolienne des piles de sols et de la cellule d'enfouissement active, sont responsables de l'émission de métaux à l'atmosphère, qui sont fixés aux particules de sols transportées dans l'air ambiant.

Des taux d'émission de métaux ont été calculés, compte tenu de la teneur en métaux de chaque source de particules en suspension. Les métaux suivis correspondent à la liste indiquée dans le *Guide d'intervention* du MELCC, soit :

- Argent (Ag);
- Arsenic (As);
- Baryum (Ba);
- Cadmium (Cd);
- Chrome total (Cr);
- Cobalt (Co);
- Cuivre (Cu);
- Étain (Sn);
- Manganèse (Mn);
- Molybdène (Mo);
- Nickel (Ni);
- Plomb (Pb);
- Sélénium (Se);
- Zinc (Zn).

Ces contaminants font l'objet d'une norme ou d'un critère dans la qualité de l'air, à l'exception du cobalt, de l'étain, du manganèse, du molybdène et du sélénium. Il doit être noté que les contaminants normés font l'objet d'une valeur limite annuelle, sauf le nickel et le zinc qui ont une valeur limite journalière.

Les concentrations en métaux dans les poussières émises à l'atmosphère ont été établies comme suit :

- Chemins pavés et non pavés : quatre échantillons de chemins non pavés ont été prélevés au site et analysés pour la liste de métaux mentionnés ci-dessus. Des valeurs réelles de terrain ont donc été attribuées aux chemins non pavés, ainsi qu'aux chemins pavés par extension;
- AET, ATB et ATC : par estimation des activités au site, 5 % du volume total des sols reçus pour traitement biologique ou chimique sont également contaminés en métaux. Pour cette fraction de 5 % des intrants, le modèle considère que les particules émises par ces aires du site sont contaminées en métaux à hauteur du critère D soit les valeurs limites de l'Annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés*. Les 95 % restants sont exempts de contamination aux métaux;
- Enfouissement : par estimation des activités au site, le modèle considère que 25 % des sols manipulés sont contaminés à hauteur du critère D, 50 % à hauteur du critère C et 25 % à hauteur du critère B.

Le détail des calculs des taux d'émission des métaux est colligé à l'Annexe F, où une copie de la feuille de calculs complète est jointe.

4.0 PARAMÉTRAGE DU MODÈLE

4.1 SCÉNARIOS DE MODÉLISATION

Trois scénarios ont été considérés dans la présente étude.

- Dans le scénario 1, les opérations d'enfouissement ont lieu dans les cellules 3 et 4 existantes et les activités de traitement des sols par oxydation chimique se déroulent au CTS actuel existant;
- Dans le scénario 2, les opérations d'enfouissement ont lieu dans les cellules 3 et 4 existantes et les activités de traitement par biodégradation et par oxydation chimique se déroulent au futur CTS;
- Dans le scénario 3, les opérations d'enfouissement se déroulent dans la future cellule A1 et les activités de traitement par biodégradation et par oxydation chimique se déroulent au futur CTS.

Les cellules d'enfouissement, le centre de traitement et les chemins d'accès aux cellules et aux CTS sont différents dans les trois scénarios, les autres aspects de l'étude (volume de sol reçu pour enfouissement et traitement) demeurent identiques.

4.2 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

Les données météorologiques utilisées dans le modèle proviennent de la station météorologique de Mirabel, pour la période 2008—2012. Les fichiers météo ont été fournis par le MELCC, sous un format prétraité prêt à être intégré à AERMOD (fichiers *.pfl et *.sfc).

La Figure 5 présente la rose des vents extraite des données météorologiques.

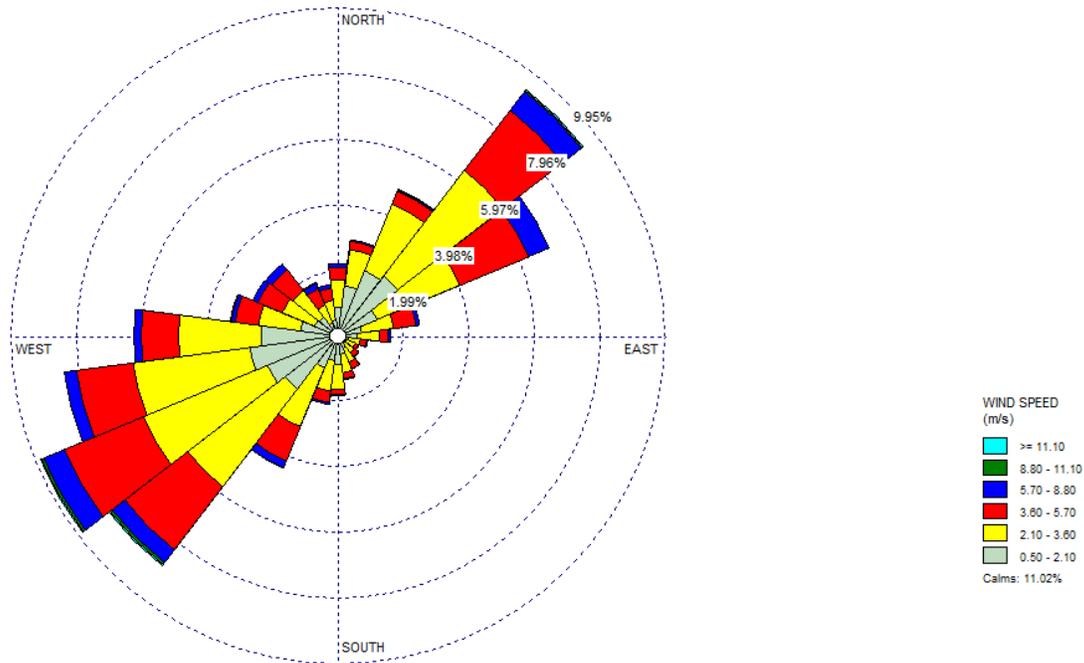


Figure 5 Rose des vents Mirabel 2008—2012

4.3 BÂTIMENTS

Pour ce projet, l'effet de sillage des cellules d'enfouissement (cellule 1 existante) et le talus le long de la limite nord du site ont été considérés.

Dans l'absolu, la méthode la plus exacte pour modéliser l'influence de talus et autres structures proches d'une source de contamination est de modifier les fichiers topographiques utilisés par le modèle. Tetra Tech a essayé de poursuivre cette avenue, mais sans succès. Il est estimé que modéliser le talus nord et la cellule 1 existante sous forme de bâtiments, avec la géométrie appropriée, est une approximation valide.

Par ailleurs, il doit être noté que l'élévation de la source surfacique correspondant aux cellules 3 et 4 a été ajustée (paramètre « Base Elevation ») dans le modèle, ce qui est une approche acceptable pour tenir compte d'une source surfacique surélevée par rapport au niveau du sol.

Le Tableau 9 montre les dimensions des bâtiments modélisés pour représenter le talus et la cellule 1 existante. Les bâtiments modélisés sont également visibles sur le plan de localisation des sources d'émission, présenté à la section 3.1 précédente.

Tableau 9 Dimension des bâtiments modélisés

Structure	Longueur	Largeur	Hauteur
	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>
Talus	174	6	3
Cellule 1	167	143	5

4.4 RÉCEPTEURS

La concentration de contaminants dans l'air ambiant se calcule à l'emplacement des récepteurs. Dans le cas de cette étude, une maille rectangulaire a été configurée telle que décrite dans le Tableau 10.

Tableau 10 Dimension de la maille de calcul

Maille	Distance du CTS				
	0 - 200 m	200 - 500 m	500 m - 1 km	1 - 2 km	> 2 km
20 m	X				
50 m		X			
100 m			X		
200 m				X	
500 m					X

Des récepteurs équidistants de 50 m sont placés le long de la limite de propriété du CTS. Dix-huit récepteurs sensibles ont été identifiés. Ils sont présentés au devis de modélisation joint à l'Annexe G.

La carte présentée à l'Annexe H illustre les récepteurs de l'étude.

4.5 SOURCES RÉGIONALES

La base de données de l'Inventaire national des rejets de polluants d'Environnement Canada ne mentionne aucune installation industrielle dans un rayon de 5 km autour du site du projet qui pourrait émettre les mêmes contaminants que ceux étudiés dans le cadre du présent projet.

5.0 RÉSULTATS

Le tableau qui synthétise les résultats pour les trois scénarios modélisés est présenté à l'Annexe I. Il ressort de ce tableau que seules les concentrations maximales de poussières totales (PST) sur 24 heures dépassent la norme de 120 µg/m³ (en considérant la concentration initiale de 90 µg/m³) pour les trois scénarios modélisés. Ces résultats sont comme suit :

- **Scénario 1** : Situation actuelle – Enfouissement dans les cellules 3 et 4 existantes et traitement au CTS existant:
 - Concentration journalière maximale de 566,2 µg/m³ (476,2 µg/m³ + 90 µg/m³ [Concentration initiale]) vs. norme 120 µg/m³;
- **Scénario 2** : Situation future – Enfouissement dans les cellules 3 et 4 existantes et traitement au futur CTS:
 - Concentration journalière maximale de 285,7 µg/m³ (195,7 µg/m³ + 90 µg/m³ [Concentration initiale]) vs. norme 120 µg/m³;
 - Concentration journalière maximale inférieure à la norme pour tous les récepteurs sensibles.
- **Scénario 3** : Situation future qui est actuellement sous étude d'impact – Enfouissement dans la cellule A1 et traitement au futur CTS:
 - Concentration journalière maximale de 284,9 µg/m³ (194,9 µg/m³ + 90 µg/m³ [Concentration initiale]) vs. norme 120 µg/m³;
 - Concentration journalière maximale inférieure à la norme pour tous les récepteurs sensibles.

Ces dépassements sont principalement attribuables à la circulation des camions sur les différents chemins du site de Signaterre. Les résultats de la dispersion des particules en suspension totales (PST), pour les scénarios modélisés, sont disponibles sous forme de cartes d'isolignes de concentration jointes à l'Annexe J et de tableaux présentés à l'Annexe F. Les 50 concentrations les plus élevées et les concentrations maximales aux récepteurs sensibles sont également documentées dans les tableaux.

Les résultats de la modélisation indiquent un dépassement des normes applicables aux particules totales en suspension pour le scénario actuel et pour les deux scénarios futurs. Toutefois, les résultats de la modélisation indiquent que les dépassements dans la situation actuelle sont significativement plus importants que pour les deux scénarios futurs. Les concentrations maximales en PST sont plus élevées dans la situation actuelle que dans les deux scénarios futurs. De plus, les dépassements en PST qui sont modélisés pour les deux situations futures ne provoquent aucun dépassement à des endroits où il y en a dans la situation actuelle.

Donc bien que les deux scénarios futurs présentent un dépassement de la norme de PST, la situation future du scénario 2 et aussi pour le scénario 3, qui est actuellement sous étude d'impact, représentent une nette diminution des PST émises par rapport aux dépassements actuels en PST. De plus, le périmètre touché par les dépassements de norme pour les PST dans la situation future n'accueille pas d'usages sensibles.

Pour les autres substances générées par la circulation des camions sur les différents chemins du site de Signaterre, c'est-à-dire, les PM_{2,5}, les métaux, le CO, les NO_x, les concentrations obtenues de la modélisation de la dispersion atmosphérique sont toutes inférieures aux normes et critères de la qualité de l'air ambiant à l'extérieur de la limite de propriété (voir le tableau des résultats de l'Annexe F). Les résultats de la dispersion des PM_{2,5}, pour les scénarios modélisés, sont disponibles sous forme de cartes d'isolignes de concentration jointes à l'Annexe J. Les résultats de la dispersion des métaux, pour les scénarios modélisés, sont disponibles sous forme de cartes d'isolignes de concentration jointes à l'Annexe K. Les résultats de la dispersion du CO et des NO_x, pour les scénarios modélisés, sont disponibles sous forme de cartes d'isolignes de concentration jointes à l'Annexe L.

Les sources de COV sont la manipulation des piles de sols sur l'AET et l'ATB, de même que l'effluent gazeux du système de traitement de l'air extraite de l'ATB. Le tableau des résultats pour les COV est présenté à l'Annexe F et disponibles sous forme de cartes d'isolignes de concentration à l'Annexe M. Ces résultats indiquent que l'ensemble des concentrations de COV sont tout inférieures aux normes et critères de COV applicables pour le scénario 2 et également pour le scénario 3 qui est actuellement sous étude d'impact.

Les sources de HAP sont la manipulation des piles de sols sur l'ATC, l'AET et l'ATB, de même que l'effluent gazeux du système de traitement de l'air extraite de l'ATB. Le tableau des résultats pour les HAP est présenté à l'Annexe F et disponible sous forme de cartes d'isolignes de concentration à l'Annexe N. Ces résultats indiquent que l'ensemble des concentrations de HAP sont tout inférieures aux normes et critères de HAP applicables.

Des cartes d'isolignes de concentration sont présentées pour ces métaux à l'Annexe K.

6.0 CONCLUSION

Sur la base des résultats de l'étude de modélisation, selon le scénario futur 2 et le scénario 3 actuellement en étude d'impact, on constate que les émissions de la situation future permettront une nette amélioration au niveau des émissions atmosphériques par rapport à la situation actuelle du CTS existant, en conformité avec les exigences de l'article 197 du RAA. Les résultats de l'étude permettent, plus précisément, de constater que :

- Les concentrations de poussières totales en bordure de la limite de propriété de Signaterre sont supérieures à la norme de l'Annexe K du RAA pour l'ensemble des trois scénarios à l'étude. Ces dépassements sont majoritairement attribuables à la circulation des camions sur les chemins d'accès internes du site. Cependant, les concentrations issues de la situation actuelle sont significativement plus importantes que pour les deux scénarios futurs. Les teneurs en poussières totales à l'endroit des récepteurs sensibles sont largement inférieures à la norme applicable de matières particulaires totales;
- Les concentrations ambiantes de PM_{2,5}, de métaux, de CO et de NOx, de COV et de HAP à l'extérieur, aux limites de propriété de Signaterre, sont conformes aux critères de l'Annexe K du RAA et des valeurs du document « Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 5 ».

Les activités d'enfouissement et de traitement de sols contaminés par oxydation chimique se déroulent déjà au site de Signaterre depuis de nombreuses années. Dans la pratique, le directeur du centre peut attester, par expérience, qu'il n'a jamais constaté aucun épisode problématique d'émission de particules totales associées aux activités dans le coin sud-ouest de la propriété au cours des nombreuses années antérieures d'opération. De plus, aucun récepteur ni aucune activité sensible n'a lieu au voisinage immédiat du site, comme en témoignent l'occupation des sols et les plans de zonage des villes de Mascouche et Terrebonne.

Signaterre s'est déjà engagée auprès du MELCC, en vertu de l'engagement couvert par le décret 649-2016 - CA du 24 août 2016, à mettre en place un système de mesure et de suivi de la quantité de poussières dans l'air aux limites de sa propriété. Le protocole détaillé concernant ce suivi a été accepté en 2018 et une première campagne de suivi a déjà été réalisée. Les résultats de cette première campagne de suivi de la qualité de l'air aux limites de propriété de Signaterre témoignent que les teneurs réelles mesurées sont conformes aux limites applicables pour tous les paramètres mesurés et largement inférieures aux valeurs prédites par le modèle dans la présente étude.

ANNEXE A – PLAN D'ENSEMBLE



Dessin, le 20 septembre 2017, à 11:00
 Plan 01.dwg

AECOM



SIGNATERRE ENVIRONNEMENT inc.
 175 Chemin de la Cabane Ronde,
 Mascouche QC

NOM DU PROJET:

SIGNATERRE ENVIRONNEMENT

NOM DU DESSIN:

PLAN D'ENSEMBLE
 ÉTAT DES LIEUX ET LIMITES DU SITE

CONÇU PAR:
 D. ZREIK

No. PROJET:
 60244684

APPROUVÉ PAR:
 R. CIUBOTARIU

DESSINÉ PAR:
 D. SOBIERAJSKI

ÉCHELLE:
 1:5000

No. DESSIN:

DATE:

Plan 01
 Sep. 2017

PROJECT TITLE:

Étude de dispersion atmosphérique Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche

COMMENTS:

- Cellules d'enfouissement existantes et projetées
- Aire d'entreposage temporaire
- Aire de traitement biologique
- Aire de traitement chimique
- Cheminée du système de traitement d'air de l'ATB
- Chemins d'accès

SOURCES:

20

RECEPTORS:

1666

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2018-05-06

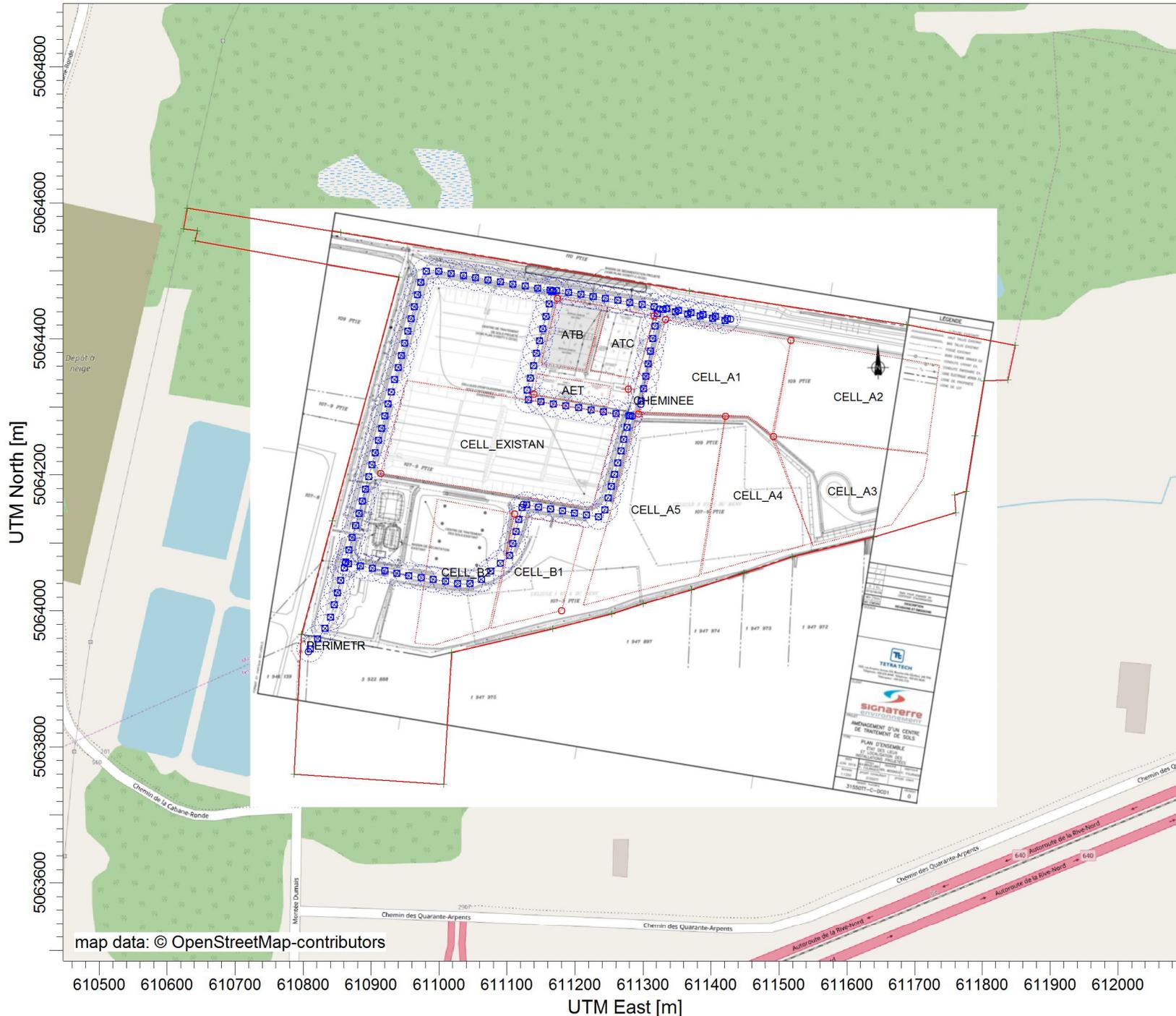
SCALE:

1:8 000

0  0.2 km

PROJECT NO.:

31550TT



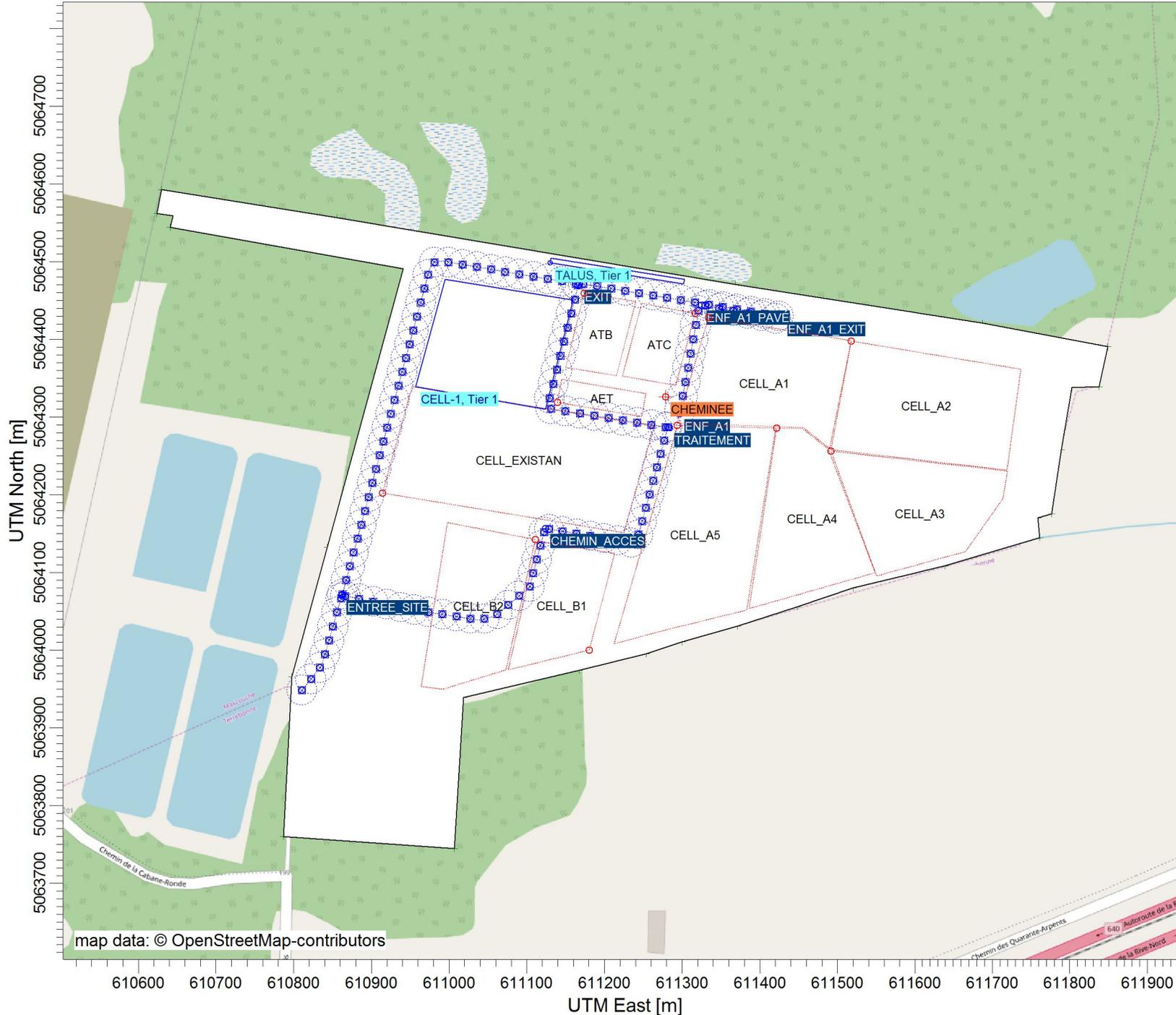
PROJECT TITLE:

Étude de la dispersion atmosphérique Signaterre - Mascouche

COMMENTS:

Sources d'émission des contaminants identifiées sur le site.

NOTE : les cellules A2, A3, A4, A5, B1 et B2 sont indiquées au plan à titre indicatif mais n'ont pas été modélisées.



SOURCES:

20

RECEPTORS:

1666

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2018-12-19

SCALE:

1:7 000

0  0.2 km

PROJECT NO.:

31550TT

ANNEXE B – TAUX JOURNALIERS ET MENSUELS DE RÉCEPTION DES INTRANTS

Opérations	
Nombre de jours d'opération	250 d/an

Bilan des tonnages	
Vers enfouissement	150 000 t/an
Vers entreposage temporaire	100 000 t/an
Pour traitement chimique	70%
	70 000 t/an
Pour traitement biologique	30%
	30 000 t/an
Vers sortie (après traitement)	90 000 t/an

Taux de manutention journalier		
Pire cas de figure		
Enfouissement	252 t/d	Moyenne journalière annuelle
Entreposage temporaire	2 870 t/d	Déchargement des intrants en haute saison
Traitement biologique	1800 t/d	Manutention des sols lors de la mise en pile
Traitement chimique	1624 t/d	Mise en piles
	1624 t/d	Chargement après traitement
Sous-total	3248 t/d	

Taux d'activité journaliers maximums

	Traitement biologique			Traitement chimique			Enfouissement			Cumulatif (Traitement)			Cumulatif (Traitement et enfouissement)		
	t/mois	Taux % max	t/d	t/mois	Taux % max	t/d	t/mois	Taux % max	t/d	t/mois	Taux % max	t/d	t/mois	Taux % max	t/d
Janvier	5 209	0,14	168	0	0,00	0	7 813	0,06	252	5 209	0,06	168	13 022	0,06	420
Février	20 119	0,55	719	0	0,00	0	30 178	0,23	1 078	20 119	0,23	719	50 297	0,23	1 796
Mars	17 893	0,49	577	0	0,00	0	26 839	0,20	866	17 893	0,20	577	44 732	0,20	1 443
Avril	9 732	0,27	324	0	0,00	0	14 599	0,11	487	9 732	0,11	324	24 331	0,11	811
Mai	16 181	0,44	522	50 341	0,75	1624	99 783	0,75	3219	66 522	0,75	2146	166 305	0,75	5365
Juin	13 486	0,37	450	41 956	0,62	1399	83 163	0,62	2772	55 442	0,62	1848	138 604	0,62	4620
Juillet	21 644	0,59	698	67 336	1,00	2172	133 470	1,00	4305	88 980	1,00	2870	222 449	1,00	7176
Août	12 748	0,35	411	39 659	0,59	1279	78 610	0,59	2536	52 407	0,59	1691	131 017	0,59	4226
Septembre	5 971	0,16	199	18 577	0,28	619	36 822	0,28	1227	24 548	0,28	818	61 370	0,28	2046
Octobre	5 877	0,16	190	18 284	0,27	590	36 241	0,27	1169	24 161	0,27	779	60 402	0,27	1948
Novembre	10 995	0,30	366	34 206	0,51	1140	67 801	0,51	2260	45 200	0,51	1507	113 001	0,51	3767
Décembre	36 520	1,00	1 178	0	0,00	0	54 779	0,41	1 767	36 520	0,41	1 178	91 299	0,41	2 945
Total annuel	176 373			270 358			670 098			446 732			1 116 829		

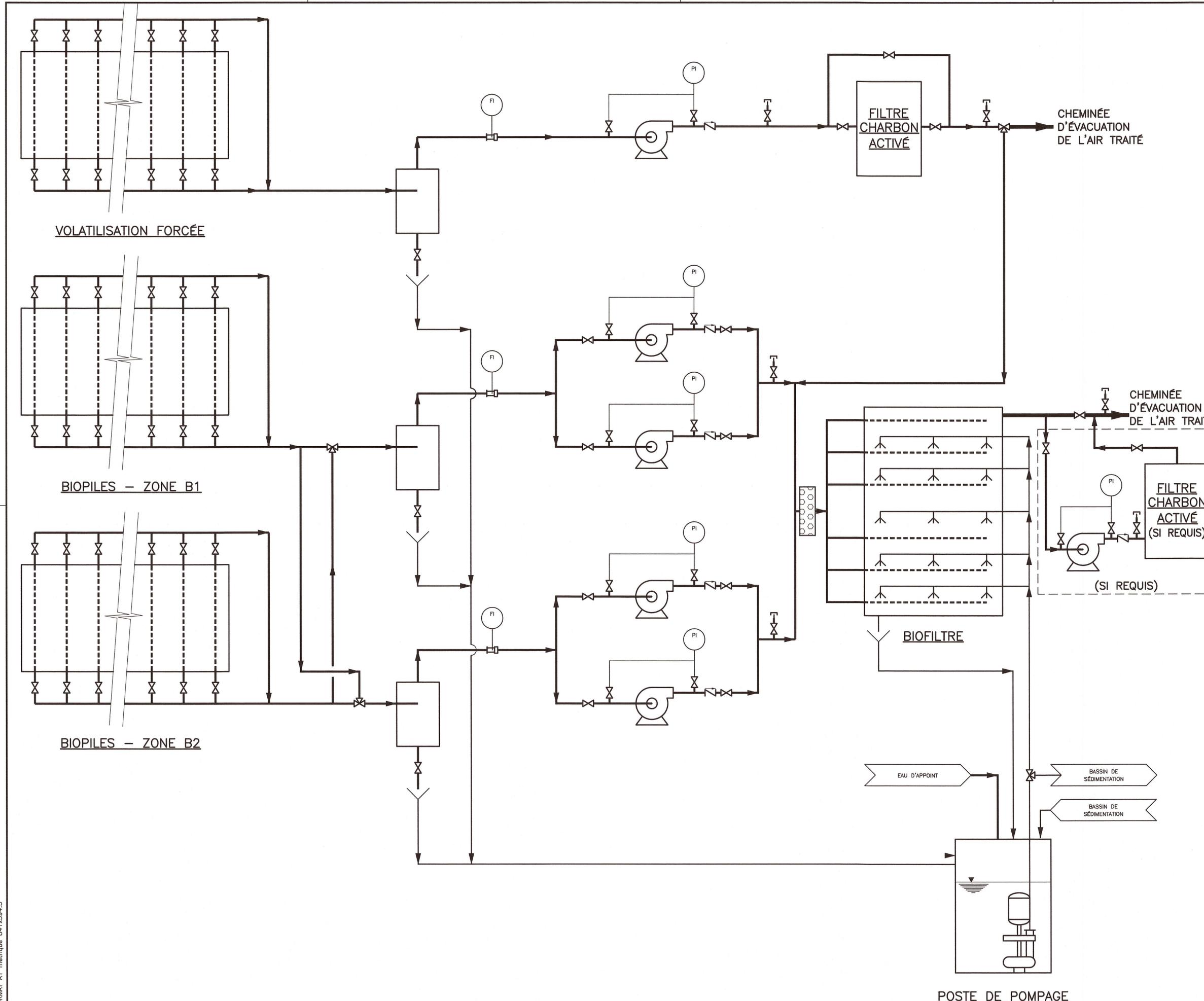
Taux d'activité - 3e maximum mensuel

	Traitement biologique			Traitement chimique			Enfouissement			Cumulatif (Traitement)			Cumulatif (Traitement et enfouissement)		
	t/mois	Taux % max	t/d	t/mois	Taux % max	t/d	t/mois	Taux % max	t/d	t/mois	Taux % max	t/d	t/mois	Taux % max	t/d
Janvier	3 016	0,13	97	0	0,00	0	4 523	0,07	146	3 016	0,07	97	7 539	0,07	243
Février	9 407	0,41	336	0	0,00	0	14 110	0,22	504	9 407	0,22	336	23 517	0,11	840
Mars	15 808	0,69	510	0	0,00	0	23 711	0,37	765	15 808	0,37	510	39 519	0,18	1 275
Avril	4 749	0,21	158	0	0,00	0	7 124	0,11	237	4 749	0,11	158	11 873	0,05	396
Mai	9 558	0,42	308	29 736	0,92	959	58 941	0,92	1901	39 294	0,92	1268	98 234	0,44	3169
Juin	8 773	0,38	292	27 292	0,84	910	54 097	0,84	1803	36 065	0,84	1202	90 162	0,41	3005
Juillet	10 413	0,46	336	32 398	1,00	1045	64 216	1,00	2071	42 811	1,00	1381	107 027	0,48	3452
Août	8 030	0,35	259	24 981	0,77	806	49 516	0,77	1597	33 010	0,77	1065	82 526	0,37	2662
Septembre	3 818	0,17	127	11 877	0,37	396	23 542	0,37	785	15 695	0,37	523	39 236	0,18	1308
Octobre	8 280	0,36	267	25 761	0,80	831	51 061	0,80	1647	34 041	0,80	1098	85 102	0,38	2745
Novembre	5 291	0,23	176	16 460	0,51	549	32 626	0,51	1088	21 751	0,51	725	54 377	0,24	1813
Décembre	22 833	1,00	737	0	0,00	0	34 249	0,53	1 105	22 833	0,53	737	57 082	0,26	1 841
Total annuel	109 974			168 504			417 717			278 478			696 195		

Répartition mensuelle des taux d'activité moyens

	Traitement biologique				Traitement chimique				Enfouissement		Cumulatif (Traitement)				Cumulatif (Traitement et enfouissement)			
	Répartition annuelle		Taux		Répartition annuelle		Taux		Taux		Répartition		Taux		Répartition		Taux	
	t/mois	t/d	t/mois	t/d	t/mois	t/d	t/mois	t/d	t/mois	t/d	t/mois	t/d	t/mois	t/d	t/mois	t/d	t/mois	t/d
Janvier	0,33	3,6%	1 071	52	0	0,0%	0	0	12 500	608	1%	0,08	1 071	52	5%	0,53	13 571	660
Février	0,33	3,6%	1 071	52	0	0,0%	0	0	12 500	608	1%	0,08	1 071	52	5%	0,53	13 571	660
Mars	0,33	3,6%	1 071	52	0	0,0%	0	0	12 500	608	1%	0,08	1 071	52	5%	0,53	13 571	660
Avril	0,67	7,1%	2 143	104	0	0,0%	0	0	12 500	608	2%	0,16	2 143	104	6%	0,57	14 643	713
Mai	1,00	10,7%	3 214	156	1	14,3%	10 000	487	12 500	608	13%	1,00	13 214	643	10%	1,00	25 714	1251
Juin	1,00	10,7%	3 214	156	1	14,3%	10 000	487	12 500	608	13%	1,00	13 214	643	10%	1,00	25 714	1251
Juillet	1,00	10,7%	3 214	156	1	14,3%	10 000	487	12 500	608	13%	1,00	13 214	643	10%	1,00	25 714	1251
Août	1,00	10,7%	3 214	156	1	14,3%	10 000	487	12 500	608	13%	1,00	13 214	643	10%	1,00	25 714	1251
Septembre	1,00	10,7%	3 214	156	1	14,3%	10 000	487	12 500	608	13%	1,00	13 214	643	10%	1,00	25 714	1251
Octobre	1,00	10,7%	3 214	156	1	14,3%	10 000	487	12 500	608	13%	1,00	13 214	643	10%	1,00	25 714	1251
Novembre	1,00	10,7%	3 214	156	1	14,3%	10 000	487	12 500	608	13%	1,00	13 214	643	10%	1,00	25 714	1251
Décembre	0,67	7,1%	2 143	104	0	0,0%	0	0	12 500	608	2%	0,16	2 143	104	6%	0,57	14 643	713
Total annuel		100%	30 000			100%	70 000		150 000		100%	0		100%	150 000			
Proportion du total			12%				28%		60%			40%			100%			

ANNEXE C – TRAITEMENT DE SOLS PAR BIOPILES – DIAGRAMME DE PROCÉDÉ



LÉGENDE

-  INDICATEUR DE PRESSION
-  INDICATEUR DE DÉBIT
-  VANNE D'ISOLEMENT
-  CLAPET ANTI-RETOUR
-  VANNE TROIS-VOIES
-  POMPE SUBMERSIBLE
-  SOUFFLANTE
-  SYSTÈME D'ASPERSION DE SURFACE (SI REQUIS)
-  TRAPPE À EAU
-  HUMIDIFICATEUR
-  CONDUITE PERFORÉE
-  CONDUITE NON-PERFORÉE
-  DRAIN
-  CONDUITE D'EAU
-  CONDUITE D'AIR
-  PORT D'ÉCHANTILLONNAGE

0	D.L.	ÉMIS POUR DEMANDE DE CERTIFICAT D'AUTORISATION
2016/08/09	REV. TECH.	DESCRIPTION RÉVISIONS ET ÉMISSIONS
	DATE D'ÉMISSION	SCEAUX

Marc-André Brouillard
142155
12/08/2016
QUÉBEC



1205, rue Ampère, bureau 310, Boucherville (Québec) J4B 7M6
Téléphone : 450 655-8440 Téléphone : 450 655-9640
Télécopieur : 450 655-7121

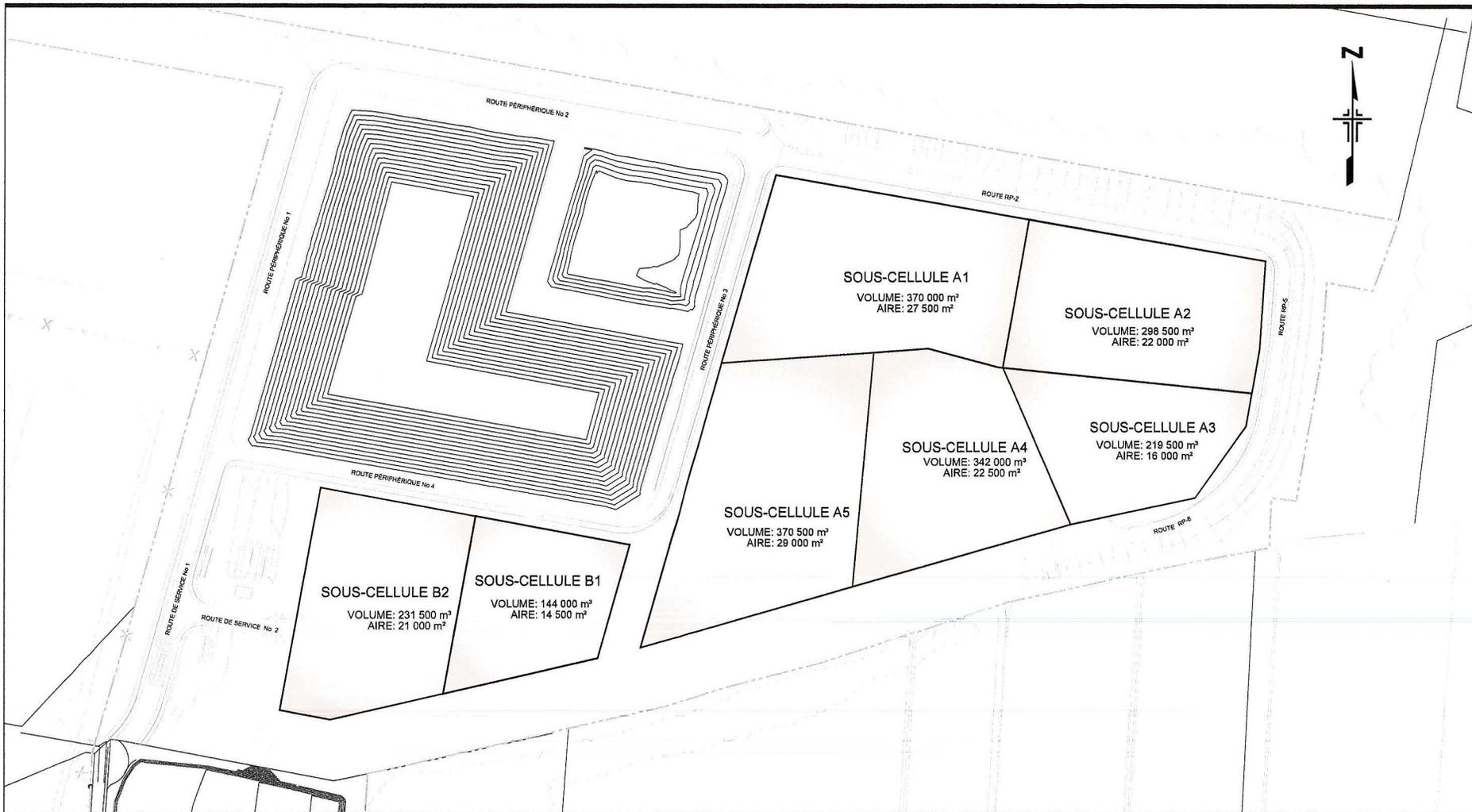


PROJET
AMÉNAGEMENT DU CENTRE DE TRAITEMENT DES SOLS

TITRE
TRAITEMENT DES SOLS PAR BIOPILES
DIAGRAMME DE PROCÉDÉ

date	conçu	dessiné	approuvé
JUILLET 2016	M.A.BROUILLARD	J. HAVARD	P. FOURNIER
échelle	projet consultant	projet client	
N/A	31550TT		
dessin numéro			révision
31550-C-DC04			0

ANNEXE D – PLAN DE PHASAGE DES OPÉRATIONS D'ENFOUISSEMENT



PROJET: 14-Septembre-2017, 11:26
 Nom du fichier: Plan Outing

AECOM



SIGNATERRE
ENVIRONNEMENT inc.
175 Chemin de la Cabane Ronde,
Mascoche QC

NOM DU PROJET:

SIGNATERRE ENVIRONNEMENT

NOM DU DESSIN:

NOUVELLES CELLULES PROJETÉES
VUE EN PLAN

CONÇU PAR:
D. ZREIK

No. PROJET:
60244684

APPROUVÉ PAR:
R.CIUBOTARIU

DESSINÉ PAR:
D. SOBIERAJSKI

ÉCHELLE :
1:2500

No. DESSIN:

DATE:

Plan 04 Sep. 2017

ANNEXE E – NORMES ET CRITÈRES

Normes et critères

Tiré du document *Normes et critères québécois de qualité de l'air, version 5* (MDELCC), Tableau 1

	Valeur limite						Concentration initiale					
	4 min µg/m ³	15 min µg/m ³	1 h µg/m ³	8 h µg/m ³	24 h µg/m ³	1 an µg/m ³	4 min µg/m ³	15 min µg/m ³	1 h µg/m ³	8 h µg/m ³	24 h µg/m ³	1 an µg/m ³
PM ₃₀ (Particules totales)					120						90	
PM _{2.5}					30						20	
CO 630-08-0			34000	12700					2650	1750		
NO ₂ 10102-44-0			414		207	103			150		100	30
Métaux												
Argent 7440-22-4						0.23						0.005
Arsenic 7440-38-2						0.003						0.002
Baryum 7440-38-2						0.05						0.025
Cadmium 7440-39-3						0.004						0.003
Chrome 16065-83-1						0.1						0.01
Cobalt 7440-48-4												
Cuivre 7440-50-8						2.5						0.2
Etain 7440-31-5												
Manganèse 7439-96-5												
Molybdène 7439-98-7												
Nickel 7440-02-0					0.014						0.002	
Plomb 7439-92-1						0.1						0.025
Selenium 7782-49-2												
Zinc 7440-66-6					2.5						0.1	
Hydrocarbures aromatiques monocycliques												
Benzène 71-43-2					10						3	
Toluène 108-88-3	600						260					
Éthylbenzène 100-41-4	740					200	140					3
Xylènes (totaux) 1330-20-7	350					20	150					8
Chlorobenzène 108-90-7						8.5						0.3
1,2-Dichlorobenzène 95-50-1	4200					40	0					0
1,3-Dichlorobenzène 541-73-1					170	0.9					0	0
1,4-Dichlorobenzène 106-46-7	730					160	0					0
Styrène 100-42-5			150						0			
Hydrocarbures aliphatiques chlorés												
Chloroforme 67-66-3						0.24						0.2
Chlorure de vinyle 75-01-4						0.05						0.03
1,1-Dichloroéthane 75-34-3			4050			1.2			0			0
1,2-Dichloroéthane 107-06-2						0.11						0.07
1,1-Dichloroéthène 75-35-4						0.5						0.04
1,2-Dichloroéthène (cis, trans, totaux) 156-59-2	336					0.2	0					0
Dichlorométhane 75-09-2			14000			3.6			6			1
1,2-Dichloropropane 78-87-5						4						0
1,3-Dichloropropène (cis, trans, totaux) 542-75-6						0.2						0
1,1,1,2-Tétrachloroéthane 79-34-5						0.05						0.03
Tétrachloroéthène 127-18-4						2						1
Tétrachlorure de carbone 56-23-5						1						0.7
1,1,1-Trichloroéthane 71-55-6			7200						0			
1,1,2-Trichloroéthane 79-00-5						0.06						0.04
Trichloroéthène 79-01-6						0.4						0.3
HAP												
1-Méthylnaphtalène 90-12-0			30			4			0			0
2-Méthylnaphtalène 91-57-6			30			4			0			0
Naphtalène 91-20-3	200					3	5					0
Pyrène 129-00-0						13						0
HAP totaux (équivalent toxique de BaP)						0.0009						0.0003

ANNEXE F – FEUILLES DE CALCULS

Annexe E-1 Situation existante - Calcul des taux d'émission des matières particulaires

Sources linéaires volumiques	
Chemins d'accès	

Chemins non pavés
US EPA, AP-42, Chapitre 13, Section 13.2.2.2
Equation 1a Industrial road
$$FE = k \left(\frac{W}{LZ} \right)^0 \left(\frac{W}{V} \right)^3$$

Chemins pavés
US EPA, AP-42, Chapitre 13, Section 13.2.1.3
Equation 2
$$FE = [k(dL)^{0.75} + (W)^{0.75}] + (1 - \frac{P}{4N})$$

Hypothèses: 150 000 tonnes/an enroulés (500 t/j)
100 000 tonnes/an pour traitement. Calculs effectués pour la haute saison. Intrants sont amenés à l'aire d'empiquage puis déchargés.
On compte 3 trajets aller-retour pour chaque livraison de sols envoyés au traitement: 1) livraison des sols contaminés et 2) enlèvement des sols traités.
On compte 1 seul aller-retour pour chaque livraison de sols envoyés à l'enfouissement (camion arrive plein et repart vide).
Camionnage: 50% camions 12 roues, 50% camions 18 roues
Charge moyenne camions: 25% * 14t + 75% * 35t
Taux moyen camions: 29,8 t
34,0 t

Source	Contaminant	Taux d'émission E _g	Nombre de jours par an n	Taux de sol (chemins) d _{sol}	Charge en sol (routes) q _{sol}	Masse moy. camion W	Constantes empiriques			Facteur d'émission			Abattement possible	Nombre de jours de pluie	Tonnage journalier				Charge utile camion	Nombre de trajets	Longueur du trajet	Puissance	Facteur de charge	Vitesse	Standard d'émission	Taux d'émission	Distance parcourue		
							a	b	k	FE	FE ₂	g/VKT			d _{sol}	EQ	QW	QV											
		g/s		g/sa	kg/m ²	t			kg/Mt	kg/Mt	g/VKT			g/sa	EQ	QW	QV	QV	t	d'	km	hp		kg/h	g/bo.h	g/h	km/d		
DNVRE_SITE Chemin asphalté pour l'accès au site																													
Poussière des chemins	PM ₁₀	3,63E-01		7,4	55,9				0,00054	2,02E-01	5,70E-03	75%		4,30E	2,870	2,583	29,8	1,0	0,1404										
	PM _{2,5}	7,44E-01		7,4	55,9				0,011	4,12E+00	1,16E-03	75%		4,30E	2,870	2,583	29,8	1,0	0,1404										
Combustion moteurs diesel	CO	5,53E-02																				380	22%	25	15,5	1,296	92,2		
	NO _x	7,14E-04																				380	22%	25	0,2	17	45,3		
	PM ₁₀	3,73E-05																				380	22%	25	0,01	1	92,2		
Pour métrux (annuel)	PM ₁₀ Métrux	1,84E-01	251		7,4	44,9			0,00054	1,49E-01	4,19E-03	75%	119	608	406	365	29,8	1,0	0,1404										
PAV_ACCES Section pavée de la route d'accès au traitement et à l'enfouissement																													
Poussière des chemins	PM ₁₀	4,37E-02		7,4	55,9				0,00054	2,02E-01	5,70E-03	75%		4,30E	2,870	2,583	29,8	1,0	0,1309										
	PM _{2,5}	8,91E-01		7,4	55,9				0,011	4,12E+00	1,16E-03	75%		4,30E	2,870	2,583	29,8	1,0	0,1309										
Combustion moteurs diesel	CO	6,43E-02																				380	22%	25	15,5	1,296	110,5		
	NO _x	8,53E-04																				380	22%	25	0,2	17	110,5		
	PM ₁₀	4,28E-05																				380	22%	25	0,01	1	110,5		
Pour métrux (annuel)	PM ₁₀ Métrux	2,75E-02	251		7,4	55,9			0,00054	1,86E-01	5,24E-03	75%	119	608	406	365	29,8	1,0	0,1309										
CHENNAI ACCES Route non pavée pour accès au traitement et à l'enfouissement																													
Poussière des chemins	PM ₁₀	5,68E-02		6,4	55,9	0,9	0,45	0,13	3,18E-01	8,96E-03	75%		4,30E	2,870	2,583	29,8	1,0	0,2783											
	PM _{2,5}	2,18E+00		6,4	55,9	0,7	0,45	4,3	1,18E+01	3,32E-03	75%		4,30E	2,870	2,583	29,8	1,0	0,2783											
Combustion moteurs diesel	CO	5,46E-02																				380	22%	25	15,5	1,296	91,4		
	NO _x	7,07E-04																				380	22%	25	0,2	17	91,4		
	PM ₁₀	3,54E-05																				380	22%	25	0,01	1	91,4		
Pour métrux (annuel)	PM ₁₀ Métrux	9,72E-01	251	6,4	55,9	0,7	0,45	4,9	7,93E+00	2,24E-03	75%	119	608	406	365	29,8	1,0	0,2783											
DNV7 Chemin pavé pour la sortie des camions depuis traitement ou enfouissement																													
Poussière des chemins	PM ₁₀	1,86E-01		6,4	55,9	0,9	0,45	0,13	3,18E-01	8,96E-03	75%		4,30E	2,870	2,583	29,8	1,0	0,13											
	PM _{2,5}	1,44E+00		6,4	55,9	0,7	0,45	4,9	1,18E+01	3,32E-03	75%		4,30E	2,870	2,583	29,8	1,0	0,13											
Combustion moteurs diesel	CO	3,74E-02																				380	22%	25	15,5	1,296	62,3		
	NO _x	4,82E-04																				380	22%	25	0,2	17	62,3		
	PM ₁₀	2,41E-05																				380	22%	25	0,01	1	62,3		
Pour métrux (annuel)	PM ₁₀ Métrux	1,16E-02	251	7,4	41,1				0,00054	1,38E-01	3,90E-03	75%	119	608	406	365	29,8	1,0	0,13										
DNV7 Chemin pavé pour la sortie des camions depuis traitement ou enfouissement																													
Poussière des chemins	PM ₁₀	5,84E-02		7,4	55,9				0,00054	2,02E-01	5,70E-03	75%		4,30E	2,870	2,583	29,8	1,0	0,43										
	PM _{2,5}	1,19E+00		7,4	55,9				0,011	4,12E+00	1,16E-03	75%		4,30E	2,870	2,583	29,8	1,0	0,43										
Combustion moteurs diesel	CO	8,63E-02																				380	22%	25	15,5	1,296	147,6		
	NO _x	1,14E-03																				380	22%	25	0,2	17	147,6		
	PM ₁₀	5,71E-05																				380	22%	25	0,01	1	147,6		
Pour métrux (annuel)	PM ₁₀ Métrux	3,68E-02	251		7,4	55,9			0,00054	1,86E-01	5,24E-03	75%	119	608	406	365	29,8	1,0	0,43										
DNV_AT Chemin non pavé d'accès à la sous-cellule A1																													
Poussière des chemins	PM ₁₀	3,25E-01		6,4	63,8	0,9	0,45	0,13	3,17E-01	9,50E-03	75%		4,30E	2,870	2,583	29,8	1,0	0,14											
	PM _{2,5}	1,12E+00		6,4	63,8	0,7	0,45	4,9	1,25E+01	3,52E-03	75%		4,30E	2,870	2,583	29,8	1,0	0,14											
Combustion moteurs diesel	CO	2,75E-02																				380	22%	25	15,5	1,296	45,9		
	NO _x	3,55E-04																				380	22%	25	0,2	17	45,9		
	PM ₁₀	1,78E-05																				380	22%	25	0,01	1	45,9		
Pour métrux (annuel)	PM ₁₀ Métrux	5,18E-01	251	6,4	63,8	0,7	0,45	4,9	8,42E+00	2,37E-03	75%	119	608	0	0	29,8	1,0	0,14											
DNV_AT_D07 Chemin pavé pour la sortie depuis la sous-cellule A1																													
Poussière des chemins	PM ₁₀	3,34E-02		6,4	53,8	0,9	0,45	0,13	3,17E-01	9,50E-03	75%		4,30E	2,870	2,583	29,8	1,0	0,150											
	PM _{2,5}	1,24E+00		6,4	63,8	0,7	0,45	4,9	1,25E+01	3,52E-03	75%		4,30E	2,870	2,583	29,8	1,0	0,150											
Combustion moteurs diesel	CO	3,05E-02																				380	22%	25	15,5	1,296	50,8		
	NO _x	3,94E-04																				380	22%	25	0,2	17	50,8		
	PM ₁₀	1,97E-05																				380	22%	25	0,01	1	50,8		
Pour métrux (annuel)	PM ₁₀ Métrux	5,74E-01	251	6,4	63,8	0,7	0,45	4,9	8,42E+00	2,37E-03	75%	119	608	0	0	29,8	1,0	0,150											

Adapté de AP42 Chap.13

AP42 Chap.13

AP42 Chap.13

AP42 Chap.13
Environnement Canada,
Normes climatiques
Dust
EMR 2010
Handbook
Counters
Environmental, September 7, 2006

Pour métrux Cummins DL

Table C.1
Range 11

Estimation
Sabin Ltd EPA
Highway
Construction
Ignition
Emission and
Urban Buses
Exhaust
Standards

EXIT Chemin pavé pour la sortie des camions depuis traitement ou enfouissement																			
Poussière des chemins	PM _{2,5}	4,94E-02			7,4	41,9		0,00054	1,51E-01	4,25E+01	80%		4 305	2 870	2 583	29,8	1,0	0,6385	
	PM ₃₀	1,01E+00			7,4	41,9		0,011	3,07E+00	8,65E+02	80%		4 305	2 870	2 583	29,8	1,0	0,6385	
Combustion moteurs diesel	CO	3,02E-01																	380
	NO _x	3,89E-03																	380
	PM ₃₀	1,95E-04																	380
Poussières totales	PM _{2,5}	4,94E-02																	
	PM ₃₀	1,01E+00																	
Pour métaux (annuel)	PM ₃₀ Métaux	3,11E-02	250		7,4	41,9		0,00054	1,38E-01	3,90E+01	80%	119	608	406	365		1,0	0,6385	
ENF A1 Chemin non pavé d'accès à la sous-cellule A1																			
Poussière des chemins	PM _{2,5}	1,07E-02			6,4	63,8	0,9	0,45	0,15	3,37E-01	9,50E+01	80%		4 305	0	0	29,8	1,0	0,14
	PM ₃₀	3,96E-01			6,4	63,8	0,7	0,45	4,9	1,25E+01	3,52E+03	80%		4 305	0	0	29,8	1,0	0,14
Combustion moteurs diesel	CO	2,92E-02																	380
	NO _x	3,76E-04																	380
	PM ₃₀	1,88E-05																	380
Poussières totales	PM _{2,5}	1,07E-02																	
	PM ₃₀	3,96E-01																	
Pour métaux (annuel)	PM ₃₀ Métaux	1,83E-01	250		6	63,8	0,7	0,45	4,9	8,42E+00	2,37E+03	80%	119	608	0	0	29,8	1,0	0,14
ENF A1 PAVÉ Chemin pavé pour accès à la sous-cellule A1																			
Poussière des chemins	PM _{2,5}	1,21E-02			7,4	63,8		0,00054	2,31E-01	6,52E+01	80%		4 305	2 870	2 583	29,8	1,0	0,1019	
	PM ₃₀	2,47E-01			7,4	63,8		0,011	4,71E+00	1,33E+03	80%		4 305	2 870	2 583	29,8	1,0	0,1019	
Combustion moteurs diesel	CO	4,81E-02																	380
	NO _x	6,21E-04																	380
	PM ₃₀	3,10E-05																	380
Poussières totales	PM _{2,5}	1,21E-02																	
	PM ₃₀	2,47E-01																	
Pour métaux (annuel)	PM ₃₀ Métaux	7,62E-03	250		7,4	63,8		0,00054	2,13E-01	5,99E+01	80%	119	608	0	0	29,8	1,0	0,1019	
ENF A1 EXIT Chemin pavé pour la sortie depuis la sous-cellule A1																			
Poussière des chemins	PM _{2,5}	9,70E-03			7,4	34,0		0,00054	1,22E-01	3,43E+01	80%		4 305	2 870	2 583	29,8	1,0	0,155	
	PM ₃₀	1,98E-01			7,4	34,0		0,011	2,48E+00	6,99E+02	80%		4 305	2 870	2 583	29,8	1,0	0,155	
Combustion moteurs diesel	CO	7,32E-02																	380
	NO _x	9,45E-04																	380
	PM ₃₀	4,72E-05																	380
Poussières totales	PM _{2,5}	9,70E-03																	
	PM ₃₀	1,98E-01																	
Pour métaux (annuel)	PM ₃₀ Métaux	1,25E-01	250		7,4	34,0		0,00054	1,12E-01	3,15E+01	80%	119	608	0	0		20,4	0,155	

Adapté de AP42 Chap.13

AP42 Chap.13

AP42 Chap.13

AP42 Chap.13
Section 13.2-2-13
WRAP Fugitive Dust Handbook, 1981-2010
Countess Environmental, September 7, 2006

Environnement Canada, Normales climatiques (Mirabel)

Pour moteur Cummins ISL 8.9L

Selon I.C. Runge : « Mining Economics and Strategy », SME (1998), tableau 8.8

Estimation

Selon US EPA «Heavy-Duty Highway Compression-Ignition Engines and Urban Buses: Exhaust Emission Standards»

Annexe E-3 Situation future - Calcul des taux d'émission des métaux

Taux d'émission des contaminants (moyenne annuelle)

Sources	ID	Unité	PM ₃₀	PM ₃₀	Argent (Ag)	Arsenic (As)	Baryum (Ba)	Cadmium (Cd)	Chrome total (C)	Cobalt (Co)	Cuivre (Cu)	Étain (Sn)	Manganèse (Mn)	Molybdène (Mo)	Nickel (Ni)	Plomb (Pb)	Sélénium (Se)	Zinc (Zn)
Type			Taux annuel	Taux journalier											Sur 24h			Sur 24h
Chemin pavé	ENTREE_SITE	g/s	1,47E-02	5,95E-01	7,35E-09	4,70E-08	8,23E-07	1,32E-08	2,61E-07	1,47E-07	1,87E-07	7,35E-08	1,06E-05	2,20E-08	1,18E-05	1,47E-07	8,82E-09	1,52E-05
	PAVÉ_ACCÈS	g/s	2,20E-02	7,13E-01	1,10E-08	7,04E-08	1,23E-06	1,98E-08	3,91E-07	2,20E-07	2,81E-07	1,10E-07	1,59E-05	3,30E-08	1,41E-05	2,20E-07	1,32E-08	1,82E-05
	TRAITEMENT	g/s	1,20E-02	3,87E-01	5,98E-09	3,82E-08	6,69E-07	1,08E-08	2,12E-07	1,20E-07	1,52E-07	5,98E-08	8,65E-06	1,79E-08	7,64E-06	1,20E-07	7,17E-09	9,87E-06
	EXIT	g/s	3,11E-02	1,01E+00	1,55E-08	9,95E-08	1,74E-06	2,80E-08	5,52E-07	3,11E-07	3,96E-07	1,55E-07	2,25E-05	4,66E-08	1,99E-05	3,11E-07	1,87E-08	2,57E-05
	ENF_A1_PAVÉ	g/s	7,62E-03	2,47E-01	3,81E-09	2,44E-08	4,27E-07	6,86E-09	1,35E-07	7,62E-08	9,72E-08	3,81E-08	5,51E-06	1,14E-08	4,87E-06	7,62E-08	4,57E-09	6,29E-06
ENF_A1_EXIT	g/s	1,25E-01	1,98E-01	6,24E-08	3,99E-07	6,98E-06	1,12E-07	2,21E-06	1,25E-06	1,59E-06	6,24E-07	9,02E-05	1,87E-07	3,90E-06	1,25E-06	7,48E-08	5,04E-06	
Chemin non pavé	CHEMIN_ACCÈS	g/s	7,77E-01	1,68E+00	3,89E-07	2,49E-06	4,35E-05	7,00E-07	1,38E-05	7,77E-06	9,91E-06	3,89E-06	5,62E-04	1,17E-06	3,33E-05	7,77E-06	4,66E-07	4,29E-05
	ENF_A1	g/s	1,83E-01	3,96E-01	9,15E-08	5,85E-07	1,02E-05	1,65E-07	3,25E-06	1,83E-06	2,33E-06	9,15E-07	1,32E-04	2,74E-07	7,83E-06	1,83E-06	1,10E-07	1,01E-05
Cellules	CELL_EXISTAN	g/s.m ²	6,64E-08	3,85E-07	4,98E-12	6,30E-12	2,41E-10	2,41E-12	9,70E-11	3,57E-11	5,97E-11	3,57E-11	2,72E-10	4,81E-12	7,60E-12	1,24E-10	1,21E-12	9,81E-12
	CELL_A1	g/s.m ²	1,17E-07	6,81E-07	8,81E-12	1,12E-11	4,26E-10	4,26E-12	1,72E-10	6,31E-11	1,06E-10	6,31E-11	4,82E-10	8,52E-12	1,34E-11	2,20E-10	2,14E-12	1,74E-11
Autres	AET	g/s.m ²	7,73E-07	3,87E-06	1,30E-11	1,63E-11	6,52E-10	6,52E-12	2,61E-10	9,79E-11	1,63E-10	9,79E-11	7,18E-10	1,30E-11	7,65E-11	3,26E-10	3,26E-12	9,87E-11
	ATC	g/s.m ²	4,36E-07	1,29E-06	7,36E-12	9,20E-12	3,68E-10	3,68E-12	1,47E-10	5,52E-11	9,20E-11	5,52E-11	4,05E-10	7,36E-12	2,54E-11	1,84E-10	1,84E-12	3,28E-11
	ATB	g/s.m ²	7,42E-08	1,10E-06	1,25E-12	1,57E-12	6,27E-11	6,27E-13	2,51E-11	9,40E-12	1,57E-11	9,40E-12	6,90E-11	1,25E-12	2,17E-11	3,13E-11	3,13E-13	2,80E-11

Concentration des métaux dans les poussières

		Argent (Ag)	Arsenic (As)	Baryum (Ba)	Cadmium (Cd)	Chrome total (C)	Cobalt (Co)	Cuivre (Cu)	Étain (Sn)	Manganèse (Mn)	Molybdène (Mo)	Nickel (Ni)	Plomb (Pb)	Sélénium (Se)	Zinc (Zn)
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Chemins non pavés	Éch.1	0,5	3,3	52	0,9	21	10	17	5	654	1,5	22	10	0,5	31
	Éch.2	0,5	2,9	61	0,9	19	10	14	5	575	1,5	21	10	0,5	26
	Éch.3	0,5	3,1	56	0,9	16	10	10	5	821	1,5	18	10	0,7	26
	Éch.4	0,5	3,5	55	0,9	15	10	10	5	844	1,5	18	10	0,7	19
	Moyenne	0,5	3,2	56	0,9	17,75	10	12,75	5	723,5	1,5	19,75	10	0,6	25,5
Chemins pavés	Idem "non pavés"	0,5	3,2	56	0,9	17,75	10	12,75	5	723,5	1,5	19,75	10	0,6	25,5
Sols contaminés	Critère A	2	6	340	1,5	100	25	50	5	1 000	2	50	50	1	140
	Critère B	20	30	500	5	250	50	100	50	1 000	10	100	500	3	500
	Critère C	40	50	2 000	20	800	300	500	300	2 200	40	500	1 000	10	1 500
	Annexe I du RESC	200	250	10 000	100	4 000	1 500	2 500	1 500	11 000	200	2 500	5 000	50	7 500

Note : Concentrations non détectées, remplacées par la limite de détection (i.e. "<0.5" devient "0.5")

Niveaux de contamination des sols

	Quantités totales	Quantités contaminées en métaux			Critère B	Critère C	Critère D
	t/d	t/d	-	-			
AET	406	34	8,4%	0%	0%	100%	
ATC	284	24	8,4%	0%	0%	100%	
ATB	122	10	8,4%	0%	0%	100%	
Enfouissement (>D)	608	608	100,0%	25%	50%	25%	

Paramètres pour calcul des niveaux de contamination des sols

Intrants totaux au site	250 000	t/an
Co-contaminés organique et métaux >D	5%	
	12 500	t/an
	34	t/d
Dont : Traitement chimique	24	t/d
Dont : Traitement biologique	10	t/d

Annexe E-4 Situation future - Calcul des taux d'émission de COV (Court terme - Période inférieure à 24h)

Source ponctuelle
Cheminée du système de traitement

Hypothèses: Capacité maximale instantanée : 24 000 t; Piles de 50m x 5m x 2.5m (24 piles en traitement lorsque la capacité maximale est atteinte)
Les taux d'émission ci-dessous sont calculés pour la capacité maximale de l'Aire de traitement biologique

Émissions (diffusion) de contaminants lors du traitement sur l'aire de traitement chimique (ATC)
US EPA, «Estimation of Air Impacts for the Excavation of Contaminated Soil» (March 1992) EPA-450/1-92-004

$$ER = ER_{PS} + ER_{Diff} \quad ER_{PS} = P * Q * 0.98 \quad ER_{Diff} = \frac{10000 * C * SA}{\left(1,22 * 10^6 * \frac{C}{P}\right) + \left(1,79 * 10^9 * \frac{C}{P}\right)^{\frac{1}{2}}}$$

Source	Contaminant	CAS	Taux d'émission		Nombre de jours par an	Superficie	Longueur	Largeur	Masse molaire	Pression de vapeur (à 20°C)	Pression partielle P _i	Superficie émettrice	Facteur d'équivalent toxique	Concentration dans le sol (Maximum journalier)		Taux d'excavation	Taux d'émission total (ER)	Taux d'émission porosités (ER _{PS})	Taux d'émission diffusion (ER _{Diff})	Durée d'émission
			Sans traitement	Après traitement										C _s	C _s					
			g/s	g/s	d/an	S	L	I	MW	P	Journalier	SA	TEF	ppm	g/cm3	Q	g/s	g/s	g/s	s/d
CHEMINÉE Point de rejet à la sortie des biofiltres																				
Composés organiques volatils - Hydrocarbures aromatiques monocycliques																				
	Benzène	71-43-2	5,79E-01	1,45E-03					78	7,72E+01	7,72E+00	3000		5	7,50E-06	0,1	6,00E+00	7,57E-01	5,25E+00	120
	Toluène	108-88-3	7,81E-01	1,95E-03					92	2,24E+01	2,24E+00	3000		50	7,50E-05	0,1	8,09E+00	2,19E-01	7,87E+00	120
	Éthylbenzène	100-41-4	3,33E-01	8,33E-04					106	7,54E+00	7,54E-01	3000		30	4,50E-05	0,1	3,45E+00	7,39E-02	3,38E+00	120
	Xylènes (totaux)	1330-20-7	3,13E-01	7,82E-04					106	4,97E+00	4,97E-01	3000		50	7,50E-05	0,1	3,24E+00	4,87E-02	3,20E+00	120
	Chlorobenzène	108-90-7	2,34E-01	5,85E-04					113	9,05E+00	9,05E-01	3000		10	1,50E-05	0,1	2,43E+00	8,87E-02	2,34E+00	120
	1,2-Dichlorobenzène	95-50-1	6,29E-02	1,57E-04					147	1,00E+00	1,00E-01	3000		10	1,50E-05	0,1	6,52E-01	9,80E-03	6,42E-01	120
	1,3-Dichlorobenzène	541-73-1	1,02E-01	2,54E-04					147	2,17E+00	2,17E-01	3000		10	1,50E-05	0,1	1,05E+00	2,13E-02	1,03E+00	120
	1,4-Dichlorobenzène	106-46-7	1,02E-01	2,54E-04					147	2,17E+00	2,17E-01	3000		10	1,50E-05	0,1	1,05E+00	2,13E-02	1,03E+00	120
	Styrène	100-42-5	3,45E-01	8,61E-04					104	5,78E+00	5,78E-01	3000		50	7,50E-05	0,1	3,57E+00	5,67E-02	3,51E+00	120
Composés organiques volatils - Hydrocarbures aliphatiques chlorés																				
	Chloroforme	67-66-3	2,40E+00	5,99E-03					119	1,62E+02	1,62E+01	3000		50	7,50E-05	0,1	2,49E+01	1,59E+00	2,33E+01	120
	Chlorure de vinyle	900-86-2	2,63E+00	6,57E-03					62	2,58E+03	2,58E+02	3000		0,02	3,00E-08	0,1	2,73E+01	2,53E+01	1,97E+00	120
	1,1-Dichloroéthane	75-34-3	2,56E+00	6,40E-03					99	1,82E+02	1,82E+01	3000		50	7,50E-05	0,1	2,65E+01	1,78E+00	2,47E+01	120
	1,2-Dichloroéthane	107-06-2	1,51E+00	3,77E-03					99	7,09E+01	7,09E+00	3000		50	7,50E-05	0,1	1,56E+01	6,95E-01	1,50E+01	120
	1,1-Dichloroéthène	75-35-4	4,52E+00	1,13E-02					97	5,00E+02	5,00E+01	3000		50	7,50E-05	0,1	4,68E+01	4,90E+00	4,19E+01	120
	2-Dichloroéthène (cis, trans, totaux)	156-59-2	1,21E+00	3,03E-03					97	2,69E+02	2,69E+01	3000		5	7,50E-06	0,1	1,26E+01	2,64E+00	9,92E+00	120
	Dichlorométhane	75-09-2	3,83E+00	9,57E-03					85	3,73E+02	3,73E+01	3000		50	7,50E-05	0,1	3,97E+01	3,65E+00	3,60E+01	120
	1,2-Dichloropropane	78-87-5	1,11E+00	2,78E-03					113	4,14E+01	4,14E+00	3000		50	7,50E-05	0,1	1,15E+01	4,06E-01	1,11E+01	120
	Dichloropropène (cis, trans, totaux)	10061-02-6	8,87E-01	2,22E-03					111	2,79E+01	2,79E+00	3000		50	7,50E-05	0,1	9,20E+00	2,73E-01	8,92E+00	120
	1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	3,10E-01	7,74E-04					168	4,89E+00	4,89E-01	3000		50	7,50E-05	0,1	3,21E+00	4,79E-02	3,16E+00	120
	Tétrachloroéthène	127-18-4	6,16E-01	1,54E-03					166	1,50E+01	1,50E+00	3000		50	7,50E-05	0,1	6,38E+00	1,47E-01	6,24E+00	120
	Tétrachlorure de carbone	56-23-5	1,71E+00	4,28E-03					154	8,88E+01	8,88E+00	3000		50	7,50E-05	0,1	1,78E+01	8,70E-01	1,69E+01	120
	1,1,1-Trichloroéthane	71-55-6	1,83E+00	4,58E-03					133	1,00E+02	1,00E+01	3000		50	7,50E-05	0,1	1,90E+01	9,80E-01	1,80E+01	120
	1,1,2-Trichloroéthane	79-00-5	7,05E-01	1,76E-03					133	1,88E+01	1,88E+00	3000		50	7,50E-05	0,1	7,31E+00	1,84E-01	7,12E+00	120
	Trichloroéthène	79-01-6	1,37E+00	3,43E-03					131	6,00E+01	6,00E+00	3000		50	7,50E-05	0,1	1,42E+01	5,88E-01	1,37E+01	120
HAP																				
	Méthyl-1 naphthalène	90-12-0	1,28E-02	3,19E-05						6,70E-02	6,70E-03	3000	n/d	56	8,40E-05	0,1	1,32E-01	6,57E-03	1,26E-01	120
	Méthyl-2 naphthalène	91-57-6	1,07E-02	2,68E-05						5,50E-02	5,50E-03	3000	n/d	56	8,40E-05	0,1	1,11E-01	5,39E-03	1,06E-01	120
	Naphtalène	91-20-3	1,58E-02	3,94E-05						8,50E-02	8,50E-03	3000	0,001	56	8,40E-05	0,1	1,63E-01	8,33E-03	1,55E-01	120
	Pyrène	129-00-0	1,11E-06	2,77E-09						4,50E-06	4,50E-07	3000	0,001	100	1,50E-04	0,1	1,15E-05	4,41E-07	1,10E-05	120
	HAP totaux		3,92E-02	9,81E-05																

* Critère C de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, MDDELCC

Paramètres de la source			
	Paramètre	Valeur	Unité
Débit	Q	3600	m³/h
	d	0,3	m
Vitesse de sortie	v	14,1	m/s
	h	6,0	m
Coordonnées	X	611285	m
	Y	5064330	m

Paramètres	
Paramètre	Valeur
Fraction organique dans les sols	f _{oc} 2%
Température	T (°K) 298
Constante des gaz parfaits	R 8,21E-05
	R 8,31E+00
	R 6,24E+04

Émissions (diffusion) de contaminants lors du traitement sur l'aire de traitement chimique (ATC)

US EPA, «Estimation of Air Impacts for the Excavation of Contaminated Soil» (March 1992) EPA-450/1-92-004

Pour estimer les émissions de contaminants lors de l'oxydation chimique, nous faisons une analogie avec la diffusion de contaminants lors de la manutention.

Nous calculons le taux de diffusion maximal d'une pile de sols qui vient d'être retournée, pour estimer les taux d'émissions maximaux lors du traitement.

$$ER = ER_{PS} + ER_{Diff} \quad ER_{PS} = P * Q * 0.98 \quad ER_{Diff} = \frac{10000 * C * SA}{(1.22 * 10^6 * \frac{C}{P}) + (1.79 * 10^9 * \frac{C}{P})^{\frac{1}{2}}}$$

Source	Contaminant	CAS	Taux d'émission		Nombre de jours par an	Superficie	Longueur	Largeur	Masse molaire	Pression de vapeur (à 20°C)	Pression partielle P _i	Superficie émettrice	Facteur d'équivalent toxique	Concentration dans le sol (Maximum journalier)		Taux d'excavation	Taux d'émission total (ER)	Taux d'émission porosités (ER _{PS})	Taux d'émission diffusion (ER _{Diff})	Durée d'émission			
			θ _{Surface} 1h	θ _{Surface} Annuel										C _s	C _s								
			g/s.m ²	g/s.m ²																	ppm	g/cm ³	
AET Aire d'entreposage temporaire [Déchargement] Réception des intrants en haute saison, taux les plus défavorables																							
Composés organiques volatils - Hydrocarbures aromatiques monocycliques																							
	Benzène	71-43-2	5,26E-06			3 300	110	30	78	7,72E+01	7,72E-01	200		5	7,50E-06	0,1	1,80E-01	7,57E-02	1,04E-01	120			
	Toluène	108-88-3	4,35E-06			3 300	110	30	92	2,24E+01	2,24E-01	200		50	7,50E-05	0,1	1,49E-01	2,19E-02	1,27E-01	120			
	Éthylbenzène	100-41-4	1,71E-06			3 300	110	30	106	7,54E+00	7,54E-02	200		30	4,50E-05	0,1	5,85E-02	7,39E-03	5,11E-02	120			
	Xylènes (totaux)	1330-20-7	1,40E-06			3 300	110	30	106	4,97E+00	4,97E-02	200		50	7,50E-05	0,1	4,79E-02	4,87E-03	4,30E-02	120			
	Chlorobenzène	108-90-7	1,43E-06			3 300	110	30	113	9,05E+00	9,05E-02	200		10	1,50E-05	0,1	4,90E-02	8,87E-03	4,02E-02	120			
	1,2-Dichlorobenzène	95-50-1	2,82E-07			3 300	110	30	147	1,00E+00	1,00E-02	200		10	1,50E-05	0,1	9,63E-03	9,80E-04	8,65E-03	120			
	1,3-Dichlorobenzène	541-73-1	5,11E-07			3 300	110	30	147	2,17E+00	2,17E-02	200		10	1,50E-05	0,1	1,75E-02	2,13E-03	1,54E-02	120			
	1,4-Dichlorobenzène	106-46-7	5,11E-07			3 300	110	30	147	2,17E+00	2,17E-02	200		10	1,50E-05	0,1	1,75E-02	2,13E-03	1,54E-02	120			
	Styrène	100-42-5	1,58E-06			3 300	110	30	104	5,78E+00	5,78E-02	200		50	7,50E-05	0,1	5,40E-02	5,67E-03	4,83E-02	120			
Composés organiques volatils - Hydrocarbures aliphatiques chlorés																							
	Chloroforme	67-66-3	1,74E-05			3 300	110	30	119	1,62E+02	1,62E+00	200		50	7,50E-05	0,1	5,94E-01	1,59E-01	4,35E-01	120			
	Chlorure de vinyle	900-86-2	7,51E-05			3 300	110	30	62	2,58E+03	2,58E+01	200		0,02	3,00E-08	0,1	2,57E+00	2,53E+00	4,15E-02	120			
	1,1-Dichloroéthane	75-34-3	1,88E-05			3 300	110	30	99	1,82E+02	1,82E+00	200		50	7,50E-05	0,1	6,44E-01	1,78E-01	4,66E-01	120			
	1,2-Dichloroéthane	107-06-2	9,81E-06			3 300	110	30	99	7,09E+01	7,09E-01	200		50	7,50E-05	0,1	3,35E-01	6,95E-02	2,66E-01	120			
	1,1-Dichloroéthène	75-35-4	3,84E-05			3 300	110	30	97	5,00E+02	5,00E+00	200		50	7,50E-05	0,1	1,31E+00	4,90E-01	8,23E-01	120			
	2-Dichloroéthène (cis, trans, totaux)	156-59-2	1,36E-05			3 300	110	30	97	2,69E+02	2,69E+00	200		5	7,50E-06	0,1	4,66E-01	2,64E-01	2,03E-01	120			
	Dichlorométhane	75-09-2	3,11E-05			3 300	110	30	85	3,73E+02	3,73E+00	200		50	7,50E-05	0,1	1,07E+00	3,65E-01	7,00E-01	120			
	1,2-Dichloropropane	78-87-5	6,73E-06			3 300	110	30	113	4,14E+01	4,14E-01	200		50	7,50E-05	0,1	2,30E-01	4,06E-02	1,90E-01	120			
	Dichloropropène (cis, trans, totaux)	10061-02-6	5,09E-06			3 300	110	30	111	2,79E+01	2,79E-01	200		50	7,50E-05	0,1	1,74E-01	2,73E-02	1,47E-01	120			
	1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	1,38E-06			3 300	110	30	168	4,89E+00	4,89E-02	200		50	7,50E-05	0,1	4,73E-02	4,79E-03	4,25E-02	120			
	Tétrachloroéthène	127-18-4	3,24E-06			3 300	110	30	166	1,50E+01	1,50E-01	200		50	7,50E-05	0,1	1,11E-01	1,47E-02	9,62E-02	120			
	Tétrachlorure de carbone	56-23-5	1,15E-05			3 300	110	30	154	8,88E+01	8,88E-01	200		50	7,50E-05	0,1	3,92E-01	8,70E-02	3,05E-01	120			
	1,1,1-Trichloroéthane	71-55-6	1,24E-05			3 300	110	30	133	1,00E+02	1,00E+00	200		50	7,50E-05	0,1	4,26E-01	9,80E-02	3,28E-01	120			
	1,1,2-Trichloroéthane	79-00-5	3,83E-06			3 300	110	30	133	1,88E+01	1,88E-01	200		50	7,50E-05	0,1	1,31E-01	1,84E-02	1,13E-01	120			
	Trichloroéthène	79-01-6	8,73E-06			3 300	110	30	131	6,00E+01	6,00E-01	200		50	7,50E-05	0,1	2,99E-01	5,88E-02	2,40E-01	120			
HAP																							
	Acénaphène	83-32-9	7,34E-09			3 300	110	30		2,20E-03	2,20E-05	200	0,001	100	1,50E-04	0,1	2,51E-04	2,16E-04	3,56E-05	120			
	Acénaphylène	208-96-8	1,60E-08			3 300	110	30		4,80E-03	4,80E-05	200	0,001	100	1,50E-04	0,1	5,48E-04	4,70E-04	7,72E-05	120			
	Anthracène	120-12-7	2,19E-11			3 300	110	30		6,56E-06	6,56E-08	200	0,01	100	1,50E-04	0,1	7,50E-07	6,43E-07	1,07E-07	120			
	Benzo(a)anthracène	56-55-3	7,02E-13			3 300	110	30		2,10E-07	2,10E-09	200	0,1	34	5,10E-05	0,1	2,40E-08	2,06E-08	3,44E-09	120			
	Benzo(a)pyrène	50-32-8	1,84E-14			3 300	110	30		5,49E-09	5,49E-11	200	1	34	5,10E-05	0,1	6,28E-10	5,38E-10	9,00E-11	120			
	Benzo(b)fluoranthène	205-99-2	1,67E-12			3 300	110	30		5,00E-07	5,00E-09	200	0,1	136	2,04E-04	0,1	5,72E-08	4,90E-08	8,20E-09	120			
	Benzo(j)fluoranthène	205-82-3	9,03E-14			3 300	110	30		2,70E-08	2,70E-10	200	0,1	136	2,04E-04	0,1	3,09E-09	2,65E-09	4,43E-10	120			
	Benzo(k)fluoranthène	207-08-9	3,23E-15			3 300	110	30		9,65E-10	9,65E-12	200	0,1	136	2,04E-04	0,1	1,10E-10	9,46E-11	1,58E-11	120			
	Benzo(c)phénanthrène	195-19-7	4,04E-10			3 300	110	30		1,21E-04	1,21E-06	200	0,023	56	8,40E-05	0,1	1,38E-05	1,19E-05	1,98E-06	120			
	Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	3,34E-16			3 300	110	30		1,00E-10	1,00E-12	200	0,01	18	2,70E-05	0,1	1,14E-11	9,80E-12	1,64E-12	120			
	Chrysène	218-01-9	2,08E-14			3 300	110	30		6,23E-09	6,23E-11	200	0,01	34	5,10E-05	0,1	7,13E-10	6,11E-10	1,02E-10	120			
	Dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	3,19E-15			3 300	110	30		9,55E-10	9,55E-12	200	5	82	1,23E-04	0,1	1,09E-10	9,36E-11	1,57E-11	120			
	Dibenzo(a,i)pyrène	189-55-9	6,02E-17			3 300	110	30		1,80E-11	1,80E-13	200	10	34	5,10E-05	0,1	2,06E-12	1,76E-12	2,95E-13	120			
	Dibenzo(a,h)pyrène	189-64-0	2,14E-17			3 300	110	30		6,40E-12	6,40E-14	200	10	34	5,10E-05	0,1	7,32E-13	6,27E-13	1,05E-13	120			
	Dibenzo(a,l)pyrène	191-30-0	1,61E-15			3 300	110	30		4,80E-10	4,80E-12	200	10	34	5,10E-05	0,1	5,49E-11	4,71E-11	7,87E-12	120			
	Diméthyl-7,12 Benzo(a)anthracène	57-97-6	2,27E-12			3 300	110	30		6,80E-07	6,80E-09	200	10	34	5,10E-05	0,1	7,78E-08	6,66E-08	1,11E-08	120			
	Fluoranthène	206-44-0	3,08E-11			3 300	110	30		9,22E-06	9,22E-08	200	0,001	100	1,50E-04	0,1	1,05E-06	9,04E-07	1,51E-07	120			
	Fluorène	86-73-7	2,00E-09			3 300	110	30		6,00E-04	6,00E-06	200	0,001	100	1,50E-04	0,1	6,86E-05	5,88E-05	9,77E-06	120			
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	4,18E-16			3 300	110	30		1,25E-10	1,25E-12	200	0,1	34	5,10E-05	0,1	1,43E-11	1,23E-11	2,05E-12	120			
	Méthyl-3 cholanthrène	56-49-5	1,44E-13			3 300	110	30		4,30E-08	4,30E-10	200	1	150	2,25E-04	0,1	4,92E-09	4,21E-09	7,05E-10	120			
	Méthyl-1 naphtalène	90-12-0	2,21E-07			3 300	110	30		6,70E-02	6,70E-04	200	n/d	56	8,40E-05	0,1	7,57E-03	6,57E-03	1,00E-03	120			
	Méthyl-2 naphtalène	91-57-6	1,82E-07			3 300	110	30		5,50E-02	5,50E-04	200	n/d	56	8,40E-05	0,1	6,22E-03	5,39E-03	8,28E-04	120			
	Diméthyl-1,3 naphtalène	575-41-7	6,58E-08			3 300	110	30		2,00E-02	2,00E-04	200	n/d	10	1,50E-05	0,1	2,25E-03	1,96E-03	2,91E-04	120			

Triméthyl-2,3,5 naphthalène	2245-38-7	1,33E-08			3 300	110	30		4,00E-03	4,00E-05	200	n/d	10	1,50E-05	0,1	4,54E-04	3,92E-04	6,21E-05	120
Naphtalène	91-20-3	2,80E-07			3 300	110	30		8,50E-02	8,50E-04	200	0,001	56	8,40E-05	0,1	9,58E-03	8,33E-03	1,25E-03	120
Phénanthrène	85-01-8	4,04E-10			3 300	110	30		1,21E-04	1,21E-06	200	0,001	56	8,40E-05	0,1	1,38E-05	1,19E-05	1,98E-06	120
Pyrène	129-00-0	1,50E-11			3 300	110	30		4,50E-06	4,50E-08	200	0,001	100	1,50E-04	0,1	5,15E-07	4,41E-07	7,37E-08	120
HAP totaux		3,39E-10												2005,0					
ATC Aire de traitement chimique (Chargement/déchargement) Taux de manutention journalier = mise en piles + chargement après traitement, en haute saison																			
HAP																			
Acénaphthène	83-32-9	9,03E-08			6 702	82	82		2,20E-03	2,20E-05	200	0,001	100	6,67E-05	0,1	2,51E-04	2,16E-04	3,54E-05	9,00E+02
Acénaphthylène	208-96-8	1,97E-07			6 702	82	82		4,80E-03	4,80E-05	200	0,001	100	6,67E-05	0,1	5,47E-04	4,70E-04	7,64E-05	9,00E+02
Anthracène	120-12-7	2,70E-10			6 702	82	82		6,56E-06	6,56E-08	200	0,01	100	6,67E-05	0,1	7,50E-07	6,43E-07	1,07E-07	9,00E+02
Benzo(a)anthracène	56-55-3	8,65E-12			6 702	82	82		2,10E-07	2,10E-09	200	0,1	34	2,27E-05	0,1	2,40E-08	2,06E-08	3,44E-09	9,00E+02
Benzo(a)pyrène	50-32-8	2,26E-13			6 702	82	82		5,49E-09	5,49E-11	200	1	34	2,27E-05	0,1	6,28E-10	5,38E-10	9,00E-11	9,00E+02
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2	2,06E-11			6 702	82	82		5,00E-07	5,00E-09	200	0,1	136	9,07E-05	0,1	5,72E-08	4,90E-08	8,19E-09	9,00E+02
Benzo(j)fluoranthène	205-82-3	1,11E-12			6 702	82	82		2,70E-08	2,70E-10	200	0,1	136	9,07E-05	0,1	3,09E-09	2,65E-09	4,43E-10	9,00E+02
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9	3,97E-14			6 702	82	82		9,65E-10	9,65E-12	200	0,1	136	9,07E-05	0,1	1,10E-10	9,46E-11	1,58E-11	9,00E+02
Benzo(c)phénanthrène	195-19-7	4,98E-09			6 702	82	82		1,21E-04	1,21E-06	200	0,023	56	3,73E-05	0,1	1,38E-05	1,19E-05	1,97E-06	9,00E+02
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	4,12E-15			6 702	82	82		1,00E-10	1,00E-12	200	0,01	18	1,20E-05	0,1	1,14E-11	9,80E-12	1,64E-12	9,00E+02
Chrysène	218-01-9	2,56E-13			6 702	82	82		6,23E-09	6,23E-11	200	0,01	34	2,27E-05	0,1	7,13E-10	6,11E-10	1,02E-10	9,00E+02
Dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	3,93E-14			6 702	82	82		9,55E-10	9,55E-12	200	5	82	5,47E-05	0,1	1,09E-10	9,36E-11	1,57E-11	9,00E+02
Dibenzo(a,i)pyrène	189-55-9	7,41E-16			6 702	82	82		1,80E-11	1,80E-13	200	10	34	2,27E-05	0,1	2,06E-12	1,76E-12	2,95E-13	9,00E+02
Dibenzo(a,h)pyrène	189-64-0	2,63E-16			6 702	82	82		6,40E-12	6,40E-14	200	10	34	2,27E-05	0,1	7,32E-13	6,27E-13	1,05E-13	9,00E+02
Dibenzo(a,l)pyrène	191-30-0	1,98E-14			6 702	82	82		4,80E-10	4,80E-12	200	10	34	2,27E-05	0,1	5,49E-11	4,71E-11	7,87E-12	9,00E+02
Diméthyl-7,12 Benzo(a)anthracène	57-97-6	2,80E-11			6 702	82	82		6,80E-07	6,80E-09	200	10	34	2,27E-05	0,1	7,78E-08	6,66E-08	1,11E-08	9,00E+02
Fluoranthène	206-44-0	3,80E-10			6 702	82	82		9,22E-06	9,22E-08	200	0,001	100	6,67E-05	0,1	1,05E-06	9,04E-07	1,51E-07	9,00E+02
Fluorène	86-73-7	2,47E-08			6 702	82	82		6,00E-04	6,00E-06	200	0,001	100	6,67E-05	0,1	6,85E-05	5,88E-05	9,73E-06	9,00E+02
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	5,15E-15			6 702	82	82		1,25E-10	1,25E-12	200	0,1	34	2,27E-05	0,1	1,43E-11	1,23E-11	2,05E-12	9,00E+02
Méthyl-3 cholanthène	56-49-5	1,77E-12			6 702	82	82		4,30E-08	4,30E-10	200	1	150	1,00E-04	0,1	4,92E-09	4,21E-09	7,95E-10	9,00E+02
Méthyl-1 naphthalène	90-12-0	2,71E-06			6 702	82	82		6,70E-02	6,70E-04	200	n/d	56	3,73E-05	0,1	7,52E-03	6,57E-03	9,58E-04	9,00E+02
Méthyl-2 naphthalène	91-57-6	2,23E-06			6 702	82	82		5,50E-02	5,50E-04	200	n/d	56	3,73E-05	0,1	6,19E-03	5,39E-03	7,96E-04	9,00E+02
Diméthyl-1,3 naphthalène	575-41-7	8,05E-07			6 702	82	82		2,00E-02	2,00E-04	200	n/d	10	6,67E-06	0,1	2,24E-03	1,96E-03	2,76E-04	9,00E+02
Triméthyl-2,3,5 naphthalène	2245-38-7	1,63E-07			6 702	82	82		4,00E-03	4,00E-05	200	n/d	10	6,67E-06	0,1	4,52E-04	3,92E-04	6,04E-05	9,00E+02
Naphtalène	91-20-3	3,43E-06			6 702	82	82		8,50E-02	8,50E-04	200	0,001	56	3,73E-05	0,1	9,53E-03	8,33E-03	1,20E-03	9,00E+02
Phénanthrène	85-01-8	4,98E-09			6 702	82	82		1,21E-04	1,21E-06	200	0,001	56	3,73E-05	0,1	1,38E-05	1,19E-05	1,97E-06	9,00E+02
Pyrène	129-00-0	1,85E-10			6 702	82	82		4,50E-06	4,50E-08	200	0,001	100	6,67E-05	0,1	5,15E-07	4,41E-07	7,37E-08	9,00E+02
HAP totaux		4,15E-09												2005,02					
ATB Aire de traitement biologique (Chargement/déchargement) Lors de la mise en place des piles, taux de manutention des sols est élevé. On considère 2 chargeurs fonctionnant à pleine capacité pendant 10h = 1800 t/d déplacés																			
Composés organiques volatils - Hydrocarbures aromatiques monocycliques																			
Benzène	71-43-2	6,27E-06			6 552	84	78	78	7,72E+01	7,72E-01	100		5	7,50E-06	0,1	1,28E-01	7,57E-02	5,22E-02	120
Toluène	108-88-3	4,19E-06			6 552	84	78	92	2,24E+01	2,24E-01	100		50	7,50E-05	0,1	8,53E-02	2,19E-02	6,34E-02	120
Éthylbenzène	100-41-4	1,62E-06			6 552	84	78	106	7,54E+00	7,54E-02	100		30	4,50E-05	0,1	3,29E-02	7,39E-03	2,55E-02	120
Xylènes (totaux)	1330-20-7	1,29E-06			6 552	84	78	106	4,97E+00	4,97E-02	100		50	7,50E-05	0,1	2,64E-02	4,87E-03	2,15E-02	120
Chlorobenzène	108-90-7	1,42E-06			6 552	84	78	113	9,05E+00	9,05E-02	100		10	1,50E-05	0,1	2,90E-02	8,87E-03	2,01E-02	120
1,2-Dichlorobenzène	95-50-1	2,60E-07			6 552	84	78	147	1,00E+00	1,00E-02	100		10	1,50E-05	0,1	5,30E-03	9,80E-04	4,32E-03	120
1,3-Dichlorobenzène	541-73-1	4,82E-07			6 552	84	78	147	2,17E+00	2,17E-02	100		10	1,50E-05	0,1	9,81E-03	2,13E-03	7,68E-03	120
1,4-Dichlorobenzène	106-46-7	4,82E-07			6 552	84	78	147	2,17E+00	2,17E-02	100		10	1,50E-05	0,1	9,81E-03	2,13E-03	7,68E-03	120
Styrène	100-42-5	1,46E-06			6 552	84	78	104	5,78E+00	5,78E-02	100		50	7,50E-05	0,1	2,98E-02	5,67E-03	2,41E-02	120
Composés organiques volatils - Hydrocarbures aliphatiques chlorés																			
Chloroforme	67-66-3	1,85E-05			6 552	84	78	119	1,62E+02	1,62E+00	100		50	7,50E-05	0,1	3,76E-01	1,59E-01	2,18E-01	120
Chlorure de vinyle	900-86-2	1,25E-04			6 552	84	78	62	2,58E+03	2,58E+01	100		0,02	3,00E-08	0,1	2,55E+00	2,53E+00	2,08E-02	120
1,1-Dichloroéthane	75-34-3	2,02E-05			6 552	84	78	99	1,82E+02	1,82E+00	100		50	7,50E-05	0,1	4,11E-01	1,78E-01	2,33E-01	120
1,2-Dichloroéthane	107-06-2	9,94E-06			6 552	84	78	99	7,09E+01	7,09E-01	100		50	7,50E-05	0,1	2,02E-01	6,95E-02	1,33E-01	120
1,1-Dichloroéthène	75-35-4	4,43E-05			6 552	84	78	97	5,00E+02	5,00E+00	100		50	7,50E-05	0,1	9,02E-01	4,90E-01	4,12E-01	120
2-Dichloroéthène (cis, trans, totaux)	156-59-2	1,79E-05			6 552	84	78	97	2,69E+02	2,69E+00	100		5	7,50E-06	0,1	3,65E-01	2,64E-01	1,01E-01	120
Dichlorométhane	75-09-2	3,51E-05			6 552	84	78	85	3,73E+02	3,73E+00	100		50	7,50E-05	0,1	7,15E-01	3,65E-01	3,50E-01	120
1,2-Dichloropropane	78-87-5	6,65E-06			6 552	84	78	113	4,14E+01	4,14E-01	100		50	7,50E-05	0,1	1,35E-01	4,06E-02	9,49E-02	120
Dichloropropène (cis, trans, totaux)	10061-02-6	4,95E-06			6 552	84	78	111	2,79E+01	2,79E-01	100		50	7,50E-05	0,1	1,01E-01	2,73E-02	7,34E-02	120
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	1,28E-06			6 552	84	78	168	4,89E+00	4,89E-02	100		50	7,50E-05	0,1	2,60E-02	4,79E-03	2,12E-02	120
Tétrachloroéthène	127-18-4	3,08E-06			6 552	84	78	166	1,50E+01	1,50E-01	100		50	7,50E-05	0,1	6,28E-02	1,47E-02	4,81E-02	120
Tétrachlorure de carbone	56-23-5	1,18E-05			6 552	84	78	154	8,88E+01	8,88E-01	100		50	7,50E-05	0,1	2,39E-01	8,70E-02	1,52E-01	120
1,1,1-Trichloroéthane	71-55-6	1,28E-05			6 552	84	78	133	1,00E+02	1,00E+00	100		50	7,50E-05	0,1	2,62E-01	9,80E-02	1,64E-01	120
1,1,2-Trichloroéthane	79-00-5	3,67E-06			6 552	84	78	133	1,88E+01	1,88E-01	100		50	7,50E-05	0,1	7,47E-02	1,84E-02	5,63E-02	120
Trichloroéthène	79-01-6	8,77E-06			6 552	84	78	131	6,00E+01	6,00E-01	100		50	7,50E-05	0,1	1,79E-01	5,88E-02	1,20E-01	120
HAP																			
Acénaphthène	83-32-9	1,15E-08			6 552	84	78		2,20E-03	2,20E-05	100	0,001	100	1,50E-04	0,1	2,33E-04	2,16E-04	1,78E-05	120
Acénaphthylène	208-96-8	2,50E-08			6 552	84	78		4,80E-03	4,80E-05	100	0,001	100	1,50E-04	0,1	5,09E-04	4,70E-04	3,86E-05	120
Anthracène	120-12-7	3,42E-11			6 552	84	78		6,56E-06	6,56E-08	100	0,01	100	1,50E-04	0,1	6,97E-07	6,43E-07	5,37E-08	120
Benzo(a)anthracène	56-55-3	1,09E-12			6 552	84	78		2,10E-07	2,10E-09	100	0,1	34	5,10E-05	0,1	2,23E-08	2,06E-08	1,72E-09	120
Benzo(a)pyrène	50-32-8	2,86E-14			6 552	84	78		5,49E-09	5,49E-11	10								

Benzo(c)phénanthrène	195-19-7	6,31E-10			6 552	84	78		1,21E-04	1,21E-06	100	0,023	56	8,40E-05	0,1	1,28E-05	1,19E-05	9,88E-07	120
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	5,21E-16			6 552	84	78		1,00E-10	1,00E-12	100	0,01	18	2,70E-05	0,1	1,06E-11	9,80E-12	8,20E-13	120
Chrysène	218-01-9	3,25E-14			6 552	84	78		6,23E-09	6,23E-11	100	0,01	34	5,10E-05	0,1	6,62E-10	6,11E-10	5,11E-11	120
Dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	4,98E-15			6 552	84	78		9,55E-10	9,55E-12	100	5	82	1,23E-04	0,1	1,01E-10	9,36E-11	7,83E-12	120
Dibenzo(a,i)pyrène	189-55-9	9,38E-17			6 552	84	78		1,80E-11	1,80E-13	100	10	34	5,10E-05	0,1	1,91E-12	1,76E-12	1,48E-13	120
Dibenzo(a,h)pyrène	189-64-0	3,34E-17			6 552	84	78		6,40E-12	6,40E-14	100	10	34	5,10E-05	0,1	6,80E-13	6,27E-13	5,25E-14	120
Dibenzo(a,l)pyrène	191-30-0	2,50E-15			6 552	84	78		4,80E-10	4,80E-12	100	10	34	5,10E-05	0,1	5,10E-11	4,71E-11	3,94E-12	120
Diméthyl-7,12 Benzo(a)anthracène	57-97-6	3,54E-12			6 552	84	78		6,80E-07	6,80E-09	100	10	34	5,10E-05	0,1	7,22E-08	6,66E-08	5,57E-09	120
Fluoranthène	206-44-0	4,81E-11			6 552	84	78		9,22E-06	9,22E-08	100	0,001	100	1,50E-04	0,1	9,79E-07	9,04E-07	7,55E-08	120
Fluorène	86-73-7	3,13E-09			6 552	84	78		6,00E-04	6,00E-06	100	0,001	100	1,50E-04	0,1	6,37E-05	5,88E-05	4,88E-06	120
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	6,52E-16			6 552	84	78		1,25E-10	1,25E-12	100	0,1	34	5,10E-05	0,1	1,33E-11	1,23E-11	1,02E-12	120
Méthyl-3 cholanthrène	56-49-5	2,24E-13			6 552	84	78		4,30E-08	4,30E-10	100	1	150	2,25E-04	0,1	4,57E-09	4,21E-09	3,52E-10	120
Méthyl-1 naphtalène	90-12-0	3,47E-07			6 552	84	78		6,70E-02	6,70E-04	100	n/d	56	8,40E-05	0,1	7,07E-03	6,57E-03	5,00E-04	120
Méthyl-2 naphtalène	91-57-6	2,85E-07			6 552	84	78		5,50E-02	5,50E-04	100	n/d	56	8,40E-05	0,1	5,80E-03	5,39E-03	4,14E-04	120
Diméthyl-1,3 naphtalène	575-41-7	1,03E-07			6 552	84	78		2,00E-02	2,00E-04	100	n/d	10	1,50E-05	0,1	2,11E-03	1,96E-03	1,46E-04	120
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	2245-38-7	2,08E-08			6 552	84	78		4,00E-03	4,00E-05	100	n/d	10	1,50E-05	0,1	4,23E-04	3,92E-04	3,10E-05	120
Naphtalène	91-20-3	4,40E-07			6 552	84	78		8,50E-02	8,50E-04	100	0,001	56	8,40E-05	0,1	8,96E-03	8,33E-03	6,27E-04	120
Phénanthrène	85-01-8	6,31E-10			6 552	84	78		1,21E-04	1,21E-06	100	0,001	56	8,40E-05	0,1	1,28E-05	1,19E-05	9,88E-07	120
Pyrène	129-00-0	2,35E-11			6 552	84	78		4,50E-06	4,50E-08	100	0,001	100	1,50E-04	0,1	4,78E-07	4,41E-07	3,69E-08	120
HAP totaux		5,31E-10			250 Équivalent Benzo(a)anthracène			Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 5. MDDELCC. Tableau 3					2005,02						

Annexe E-5 Situation future - Calcul des taux d'émission de COV (long terme - Période de 1 an)

Cheminée du système de traitement

Hypothèses: Capacité maximale instantanée : 24 000 t; Piles de 50m x 5m x 2.5m (24 piles en traitement lorsque la capacité maximale est atteinte)
Les taux d'émission ci-dessous sont calculés pour la capacité maximale de l'Aire de traitement biologique

Émissions (diffusion) de contaminants lors du traitement sur l'aire de traitement chimique (ATC)

US EPA, «Estimation of Air Impacts for the Excavation of Contaminated Soil» (March 1992) EPA-450/1-92-004

Pour estimer les émissions de contaminants lors de l'oxydation chimique, nous faisons une analogie avec la diffusion de contaminants lors de la manutention.

Nous calculons le taux de diffusion maximal d'une pile de sols qui vient d'être retournée, pour estimer les taux d'émissions maximaux lors du traitement.

$$ER = ER_{PS} + ER_{Diff} \quad ER_{PS} = P * Q * 0.98 \quad ER_{Diff} = \frac{10000 * C * SA}{(1.22 * 10^6 * \frac{C}{P}) + (1.79 * 10^9 * \frac{C}{P})^{\frac{1}{2}}}$$

Source	Contaminant	CAS	Taux d'émission		Nombre de jours par an	Superficie	Longueur	Largeur	Masse molaire	Pression de vapeur (à 20°C)	Pression partielle P _i	Superficie émettrice	Facteur d'équivalent toxique	Concentration dans le sol (Maximum journalier)		Taux d'excavation	Taux d'émission total (ER)	Taux d'émission porosités (ER _{PS})	Taux d'émission diffusion (ER _{Diff})	Durée d'émission
			Sans traitement	Après traitement										C _s	C _s					
			g/s	g/s	d/an	S	L	I	MW	P	Journalier	SA	TEF	ppm	g/cm3	m³/s	g/s	g/s	g/s	s/d
<i>CHEMINÉE Point de rejet à la sortie des biofiltres</i>																				
Composés organiques volatils - Hydrocarbures aromatiques monocycliques																				
**	Benzène	71-43-2	5,79E-01	9,92E-04	250,00				78	7,72E+01	7,72E+00	3000		5	7,50E-06	0,1	6,00E+00	7,57E-01	5,25E+00	120
	Toluène	108-88-3	7,81E-01	1,34E-03	250,00				92	2,24E+01	2,24E+00	3000		50	7,50E-05	0,1	8,09E+00	2,19E-01	7,87E+00	120
	Éthylbenzène	100-41-4	3,33E-01	5,70E-04	250,00				106	7,54E+00	7,54E-01	3000		30	4,50E-05	0,1	3,45E+00	7,39E-02	3,38E+00	120
	Xylènes (totaux)	1330-20-7	3,13E-01	5,36E-04	250,00				106	4,97E+00	4,97E-01	3000		50	7,50E-05	0,1	3,24E+00	4,87E-02	3,20E+00	120
	Chlorobenzène	108-90-7	2,34E-01	4,01E-04	250,00				113	9,05E+00	9,05E-01	3000		10	1,50E-05	0,1	2,43E+00	8,87E-02	2,34E+00	120
	1,2-Dichlorobenzène	95-50-1	6,29E-02	1,08E-04	250,00				147	1,00E+00	1,00E-01	3000		10	1,50E-05	0,1	6,52E-01	9,80E-03	6,42E-01	120
	1,3-Dichlorobenzène	541-73-1	1,02E-01	1,74E-04	250,00				147	2,17E+00	2,17E-01	3000		10	1,50E-05	0,1	1,05E+00	2,13E-02	1,03E+00	120
	1,4-Dichlorobenzène	106-46-7	1,02E-01	1,74E-04	250,00				147	2,17E+00	2,17E-01	3000		10	1,50E-05	0,1	1,05E+00	2,13E-02	1,03E+00	120
	Styrène	100-42-5	3,45E-01	5,90E-04	250,00				104	5,78E+00	5,78E-01	3000		50	7,50E-05	0,1	3,57E+00	5,67E-02	3,51E+00	120
Composés organiques volatils - Hydrocarbures aliphatiques chlorés																				
	Chloroforme	67-66-3	2,40E+00	4,93E-04	30,00				119	1,62E+02	1,62E+01	3000		50	7,50E-05	0,1	2,49E+01	1,59E+00	2,33E+01	120
	Chlorure de vinyle	900-86-2	2,63E+00	5,40E-04	30,00				62	2,58E+03	2,58E+02	3000		0,02	3,00E-08	0,1	2,73E+01	2,53E+01	1,97E+00	120
	1,1-Dichloroéthane	75-34-3	2,56E+00	5,26E-04	30,00				99	1,82E+02	1,82E+01	3000		50	7,50E-05	0,1	2,65E+01	1,78E+00	2,47E+01	120
	1,2-Dichloroéthane	107-06-2	1,51E+00	3,10E-04	30,00				99	7,09E+01	7,09E+00	3000		50	7,50E-05	0,1	1,56E+01	6,95E-01	1,50E+01	120
	1,1-Dichloroéthène	75-35-4	4,52E+00	9,29E-04	30,00				97	5,00E+02	5,00E+01	3000		50	7,50E-05	0,1	4,68E+01	4,90E+00	4,19E+01	120
	2-Dichloroéthène (cis, trans, totaux)	156-59-2	1,21E+00	2,49E-04	30,00				97	2,69E+02	2,69E+01	3000		5	7,50E-06	0,1	1,26E+01	2,64E+00	9,92E+00	120
	Dichlorométhane	75-09-2	3,83E+00	7,87E-04	30,00				85	3,73E+02	3,73E+01	3000		50	7,50E-05	0,1	3,97E+01	3,65E+00	3,60E+01	120
	1,2-Dichloropropane	78-87-5	1,11E+00	2,29E-04	30,00				113	4,14E+01	4,14E+00	3000		50	7,50E-05	0,1	1,15E+01	4,06E-01	1,11E+01	120
	Dichloropropène (cis, trans, totaux)	10061-02-6	8,87E-01	1,82E-04	30,00				111	2,79E+01	2,79E+00	3000		50	7,50E-05	0,1	9,20E+00	2,73E-01	8,92E+00	120
	1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	3,10E-01	6,36E-05	30,00				168	4,89E+00	4,89E-01	3000		50	7,50E-05	0,1	3,21E+00	4,79E-02	3,16E+00	120
	Tétrachloroéthène	127-18-4	6,16E-01	1,27E-04	30,00				166	1,50E+01	1,50E+00	3000		50	7,50E-05	0,1	6,38E+00	1,47E-01	6,24E+00	120
	Tétrachlorure de carbone	56-23-5	1,71E+00	3,52E-04	30,00				154	8,88E+01	8,88E+00	3000		50	7,50E-05	0,1	1,78E+01	8,70E-01	1,69E+01	120
	1,1,1-Trichloroéthane	71-55-6	1,83E+00	3,76E-04	30,00				133	1,00E+02	1,00E+01	3000		50	7,50E-05	0,1	1,90E+01	9,80E-01	1,80E+01	120
	1,1,2-Trichloroéthane	79-00-5	7,05E-01	1,45E-04	30,00				133	1,88E+01	1,88E+00	3000		50	7,50E-05	0,1	7,31E+00	1,84E-01	7,12E+00	120
	Trichloroéthène	79-01-6	1,37E+00	2,82E-04	30,00				131	6,00E+01	6,00E+00	3000		50	7,50E-05	0,1	1,42E+01	5,88E-01	1,37E+01	120

* Critère C de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, MDDELCC

Paramètres de traitement		
Paramètre	Valeur	Unité
Débit	Q	3600 m³/h
Diamètre	d	0,3 m
Vitesse de sortie	v	14,1 m/s
Hauteur	h	6,0 m
Coordonnées	X	611285 m
	Y	5064330 m

Autres paramètres	
Paramètre	Valeur
Fraction organique dans les sols	f _{OC} 2%
Température	T (°K) 298
Constante des gaz parfaits	R 8,21E-05
	R 8,31E+00
	R 6,24E+04

Sources surfaciques
Cellules d'enfouissement et aires d'entreposage et de traitement

Émissions (diffusion) de contaminants lors du traitement sur l'aire de traitement chimique (ATC)

US EPA, « Estimation of Air Impacts for the Excavation of Contaminated Soil » (March 1992) EPA-450/1-92-004

Pour estimer les émissions de contaminants lors de l'oxydation chimique, nous faisons une analogie avec la diffusion de contaminants lors de la manutention.

Nous calculons le taux de diffusion maximal d'une pile de sols qui vient d'être retournée, pour estimer les taux d'émissions maximaux lors du traitement.

$$ER = ER_{PS} + ER_{Diff} \quad ER_{PS} = P * Q * 0.98 \quad ER_{Diff} = \frac{10000 * C * SA}{(1.22 * 10^6 * \frac{C}{P}) + (1.79 * 10^9 * \frac{C}{P})^{\frac{1}{2}}}$$

Source	Contaminant	CAS	Taux d'émission		Nombre de jours par an	Superficie	Longueur	Largeur	Masse molaire				Facteur d'équivalent toxique	Concentration dans le sol (Maximum journalier)		Taux d'excavation	Taux d'émission total (ER)	Taux d'émission porosités (ER _{PS})	Taux d'émission diffusion (ER _{Diff})	Durée d'émission
			θ _{Surface} 1h/10h	θ _{Surface} Annuel										C _s	C _s					
AET Aire d'entreposage temporaire [Déchargement] Réception des intrants en haute saison, taux les plus défavorables																				
Composés organiques volatils - Hydrocarbures aromatiques monocycliques																				
	Benzène	71-43-2	5,26E-06	3,60E-06	250	3 300	110	30	78	7,72E+01	7,72E-01	200		5	7,50E-06	0,1	1,80E-01	7,57E-02	1,04E-01	120
	Toluène	108-88-3	4,35E-06	2,98E-06	250	3 300	110	30	92	2,24E+01	2,24E-01	200		50	7,50E-05	0,1	1,49E-01	2,19E-02	1,27E-01	120
	Éthylbenzène	100-41-4	1,71E-06	1,17E-06	250	3 300	110	30	106	7,54E+00	7,54E-02	200		30	4,50E-05	0,1	5,85E-02	7,39E-03	5,11E-02	120
	Xylènes (totaux)	1330-20-7	1,40E-06	9,59E-07	250	3 300	110	30	106	4,97E+00	4,97E-02	200		50	7,50E-05	0,1	4,79E-02	4,87E-03	4,30E-02	120
	Chlorobenzène	108-90-7	1,43E-06	9,82E-07	250	3 300	110	30	113	9,05E+00	9,05E-02	200		10	1,50E-05	0,1	4,90E-02	8,87E-03	4,02E-02	120
	1,2-Dichlorobenzène	95-50-1	2,82E-07	1,93E-07	250	3 300	110	30	147	1,00E+00	1,00E-02	200		10	1,50E-05	0,1	9,63E-03	9,80E-04	8,65E-03	120
	1,3-Dichlorobenzène	541-73-1	5,11E-07	3,50E-07	250	3 300	110	30	147	2,17E+00	2,17E-02	200		10	1,50E-05	0,1	1,75E-02	2,13E-03	1,54E-02	120
	1,4-Dichlorobenzène	106-46-7	5,11E-07	3,50E-07	250	3 300	110	30	147	2,17E+00	2,17E-02	200		10	1,50E-05	0,1	1,75E-02	2,13E-03	1,54E-02	120
	Styrène	100-42-5	1,58E-06	1,08E-06	250	3 300	110	30	104	5,78E+00	5,78E-02	200		50	7,50E-05	0,1	5,40E-02	5,67E-03	4,83E-02	120
Composés organiques volatils - Hydrocarbures aliphatiques chlorés																				
	Chloroforme	67-66-3	8,69E-06	1,19E-07	5	3 300	110	30	119	1,62E+02	1,62E+00	200		50	7,50E-05	0,1	5,94E-01	1,59E-01	4,35E-01	60
	Chlorure de vinyle	900-86-2	3,76E-05	5,15E-07	5	3 300	110	30	62	2,58E+03	2,58E+01	200		0,02	3,00E-08	0,1	2,57E+00	2,53E+00	4,15E-02	60
	1,1-Dichloroéthane	75-34-3	9,42E-06	1,29E-07	5	3 300	110	30	99	1,82E+02	1,82E+00	200		50	7,50E-05	0,1	6,44E-01	1,78E-01	4,66E-01	60
	1,2-Dichloroéthane	107-06-2	4,90E-06	6,72E-08	5	3 300	110	30	99	7,09E+01	7,09E-01	200		50	7,50E-05	0,1	3,35E-01	6,95E-02	2,66E-01	60
	1,1-Dichloroéthène	75-35-4	1,92E-05	2,63E-07	5	3 300	110	30	97	5,00E+02	5,00E+00	200		50	7,50E-05	0,1	1,31E+00	4,90E-01	8,23E-01	60
	2-Dichloroéthène (cis, trans, totaux)	156-59-2	6,82E-06	9,34E-08	5	3 300	110	30	97	2,69E+02	2,69E+00	200		5	7,50E-06	0,1	4,66E-01	2,64E-01	2,03E-01	60
	Dichlorométhane	75-09-2	1,56E-05	2,13E-07	5	3 300	110	30	85	3,73E+02	3,73E+00	200		50	7,50E-05	0,1	1,07E+00	3,65E-01	7,00E-01	60
	1,2-Dichloropropane	78-87-5	3,37E-06	4,61E-08	5	3 300	110	30	113	4,14E+01	4,14E-01	200		50	7,50E-05	0,1	2,30E-01	4,06E-02	1,90E-01	60
	Dichloropropène (cis, trans, totaux)	10061-02-6	2,55E-06	3,49E-08	5	3 300	110	30	111	2,79E+01	2,79E-01	200		50	7,50E-05	0,1	1,74E-01	2,73E-02	1,47E-01	60
	1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	6,91E-07	9,47E-09	5	3 300	110	30	168	4,89E+00	4,89E-02	200		50	7,50E-05	0,1	4,73E-02	4,79E-03	4,25E-02	60
	Tétrachloroéthène	127-18-4	1,62E-06	2,22E-08	5	3 300	110	30	166	1,50E+01	1,50E-01	200		50	7,50E-05	0,1	1,11E-01	1,47E-02	9,62E-02	60
	Tétrachlorure de carbone	56-23-5	5,73E-06	7,85E-08	5	3 300	110	30	154	8,88E+01	8,88E-01	200		50	7,50E-05	0,1	3,92E-01	8,70E-02	3,05E-01	60
	1,1,1-Trichloroéthane	71-55-6	6,22E-06	8,52E-08	5	3 300	110	30	133	1,00E+02	1,00E+00	200		50	7,50E-05	0,1	4,26E-01	9,80E-02	3,28E-01	60
	1,1,2-Trichloroéthane	79-00-5	1,92E-06	2,62E-08	5	3 300	110	30	133	1,88E+01	1,88E-01	200		50	7,50E-05	0,1	1,31E-01	1,84E-02	1,13E-01	60
	Trichloroéthène	79-01-6	4,37E-06	5,98E-08	5	3 300	110	30	131	6,00E+01	6,00E-01	200		50	7,50E-05	0,1	2,99E-01	5,88E-02	2,40E-01	60
HAP																				
	Acénaphthène	83-32-9	2,45E-08	1,68E-08	250	3 300	110	30		2,20E-03	2,20E-05	200	0,001	100	1,50E-04	0,1	2,51E-04	2,16E-04	3,56E-05	120
	Acénaphthylène	208-96-8	5,34E-08	3,66E-08	250	3 300	110	30		4,80E-03	4,80E-05	200	0,001	100	1,50E-04	0,1	5,48E-04	4,70E-04	7,72E-05	120
	Anthracène	120-12-7	7,31E-11	5,01E-11	250	3 300	110	30		6,56E-06	6,56E-08	200	0,01	100	1,50E-04	0,1	7,50E-07	6,43E-07	1,07E-07	120
	Benzo(a)anthracène	56-55-3	2,34E-12	1,60E-12	250	3 300	110	30		2,10E-07	2,10E-09	200	0,1	34	5,10E-05	0,1	2,40E-08	2,00E-08	3,44E-09	120
	Benzo(a)pyrène	50-32-8	6,12E-14	4,19E-14	250	3 300	110	30		5,49E-09	5,49E-11	200	1	34	5,10E-05	0,1	6,28E-10	5,38E-10	9,00E-11	120
	Benzo(b)fluoranthène	205-99-2	5,57E-12	3,82E-12	250	3 300	110	30		5,00E-07	5,00E-09	200	0,1	136	2,04E-04	0,1	5,72E-08	4,90E-08	8,20E-09	120
	Benzo(j)fluoranthène	205-82-3	3,01E-13	2,06E-13	250	3 300	110	30		2,70E-08	2,70E-10	200	0,1	136	2,04E-04	0,1	3,09E-09	2,65E-09	4,43E-10	120
	Benzo(k)fluoranthène	207-08-9	1,08E-14	7,37E-15	250	3 300	110	30		9,65E-10	9,65E-12	200	0,1	136	2,04E-04	0,1	1,10E-10	9,46E-11	1,58E-11	120
	Benzo(c)phénanthrène	195-19-7	1,35E-09	9,23E-10	250	3 300	110	30		1,21E-04	1,21E-06	200	0,023	56	8,40E-05	0,1	1,38E-05	1,19E-05	1,98E-06	120
	Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	1,11E-15	7,64E-16	250	3 300	110	30		1,00E-10	1,00E-12	200	0,01	18	2,70E-05	0,1	1,14E-11	9,80E-12	1,64E-12	120
	Chrysène	218-01-9	6,95E-14	4,76E-14	250	3 300	110	30		6,23E-09	6,23E-11	200	0,01	34	5,10E-05	0,1	7,13E-10	6,11E-10	1,02E-10	120
	Dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	1,06E-14	7,29E-15	250	3 300	110	30		9,55E-10	9,55E-12	200	5	82	1,23E-04	0,1	1,09E-10	9,36E-11	1,57E-11	120
	Dibenzo(a,i)pyrène	189-55-9	2,01E-16	1,37E-16	250	3 300	110	30		1,80E-11	1,80E-13	200	10	34	5,10E-05	0,1	2,06E-12	1,76E-12	2,95E-13	120
	Dibenzo(a,h)pyrène	189-64-0	7,13E-17	4,89E-17	250	3 300	110	30		6,40E-12	6,40E-14	200	10	34	5,10E-05	0,1	7,32E-13	6,27E-13	1,05E-13	120
	Dibenzo(a,i)pyrène	191-30-0	5,35E-15	3,67E-15	250	3 300	110	30		4,80E-10	4,80E-12	200	10	34	5,10E-05	0,1	5,49E-11	4,71E-11	7,87E-12	120
	Diméthyl-7,12 Benzo(a)anthracène	57-97-6	7,58E-12	5,19E-12	250	3 300	110	30		6,80E-07	6,80E-09	200	10	34	5,10E-05	0,1	7,78E-08	6,66E-08	1,11E-08	120
	Fluoranthène	206-44-0	1,03E-10	7,04E-11	250	3 300	110	30		9,22E-06	9,22E-08	200	0,001	100	1,50E-04	0,1	1,05E-06	9,04E-07	1,51E-07	120
	Fluorène	86-73-7	6,68E-09	4,58E-09	250	3 300	110	30		6,00E-04	6,00E-06	200	0,001	100	1,50E-04	0,1	6,86E-05	5,88E-05	9,77E-06	120

Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	1,39E-15	9,54E-16	250	3 300	110	30	1,25E-10	1,25E-12	200	0,1	34	5,10E-05	0,1	1,43E-11	1,23E-11	2,05E-12	120	
Méthyl-3 cholanthrène	56-49-5	4,79E-13	3,28E-13	250	3 300	110	30	4,30E-08	4,30E-10	200	1	150	2,25E-04	0,1	4,92E-09	4,21E-09	7,05E-10	120	
Méthyl-1 naphthalène	90-12-0	7,37E-07	5,05E-07	250	3 300	110	30	6,70E-02	6,70E-04	200	n/d	56	8,40E-05	0,1	7,57E-03	6,57E-03	1,00E-03	120	
Méthyl-2 naphthalène	91-57-6	6,06E-07	4,15E-07	250	3 300	110	30	5,50E-02	5,50E-04	200	n/d	56	8,40E-05	0,1	6,22E-03	5,39E-03	8,28E-04	120	
Diméthyl-1,3 naphthalène	575-41-7	2,19E-07	1,50E-07	250	3 300	110	30	2,00E-02	2,00E-04	200	n/d	10	1,50E-05	0,1	2,25E-03	1,96E-03	2,91E-04	120	
Triméthyl-2,3,5 naphthalène	2245-38-7	4,43E-08	3,03E-08	250	3 300	110	30	4,00E-03	4,00E-05	200	n/d	10	1,50E-05	0,1	4,54E-04	3,92E-04	6,21E-05	120	
Naphtalène	91-20-3	9,34E-07	6,40E-07	250	3 300	110	30	8,50E-02	8,50E-04	200	0,001	56	8,40E-05	0,1	9,58E-03	8,33E-03	1,25E-03	120	
Phénanthrène	85-01-8	1,35E-09	9,23E-10	250	3 300	110	30	1,21E-04	1,21E-06	200	0,001	56	8,40E-05	0,1	1,38E-05	1,19E-05	1,98E-06	120	
Pyrène	129-00-0	5,02E-11	3,44E-11	250	3 300	110	30	4,50E-06	4,50E-08	200	0,001	100	1,50E-04	0,1	5,15E-07	4,41E-07	7,37E-08	120	
HAP totaux		1,13E-09	7,73E-10	Équivalent Benzo(a)anthracène				Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 5. MDDELCC. Tableau 3				2005,0							

ATC Aire de traitement chimique [Chargement/déchargement] Taux de manutention journalier = mise en piles + chargement après traitement, en haute saison

Composés organiques volatils - Hydrocarbures aromatiques monocycliques

HAP																			
Acénaphthène	83-32-9	9,03E-08	6,19E-08	250	6 702	82	82	2,20E-03	2,20E-05	200	0,001	100	6,67E-05	0,1	2,51E-04	2,16E-04	3,54E-05	9,00E+02	
Acénaphthylène	208-96-8	1,97E-07	1,35E-07	250	6 702	82	82	4,80E-03	4,80E-05	200	0,001	100	6,67E-05	0,1	5,47E-04	4,70E-04	7,64E-05	9,00E+02	
Anthracène	120-12-7	2,70E-10	1,85E-10	250	6 702	82	82	6,56E-06	6,56E-08	200	0,01	100	6,67E-05	0,1	7,50E-07	6,43E-07	1,07E-07	9,00E+02	
Benzo(a)anthracène	56-55-3	8,65E-12	5,92E-12	250	6 702	82	82	2,10E-07	2,10E-09	200	0,1	34	2,27E-05	0,1	2,40E-08	2,06E-08	3,44E-09	9,00E+02	
Benzo(a)pyrène	50-32-8	2,26E-13	1,55E-13	250	6 702	82	82	5,49E-09	5,49E-11	200	1	34	2,27E-05	0,1	6,28E-10	5,38E-10	9,00E-11	9,00E+02	
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2	2,06E-11	1,41E-11	250	6 702	82	82	5,00E-07	5,00E-09	200	0,1	136	9,07E-05	0,1	5,72E-08	4,90E-08	8,19E-09	9,00E+02	
Benzo(j)fluoranthène	205-82-3	1,11E-12	7,61E-13	250	6 702	82	82	2,70E-08	2,70E-10	200	0,1	136	9,07E-05	0,1	3,09E-09	2,65E-09	4,43E-10	9,00E+02	
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9	3,97E-14	2,72E-14	250	6 702	82	82	9,65E-10	9,65E-12	200	0,1	136	9,07E-05	0,1	1,10E-10	9,46E-11	1,58E-11	9,00E+02	
Benzo(c)phénanthrène	195-19-7	4,98E-09	3,41E-09	250	6 702	82	82	1,21E-04	1,21E-06	200	0,023	56	3,73E-05	0,1	1,38E-05	1,19E-05	1,97E-06	9,00E+02	
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	4,12E-15	2,82E-15	250	6 702	82	82	1,00E-10	1,00E-12	200	0,01	18	1,20E-05	0,1	1,14E-11	9,80E-12	1,64E-12	9,00E+02	
Chrysène	218-01-9	2,56E-13	1,76E-13	250	6 702	82	82	6,23E-09	6,23E-11	200	0,01	34	2,27E-05	0,1	7,13E-10	6,11E-10	1,02E-10	9,00E+02	
Dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	3,93E-14	2,69E-14	250	6 702	82	82	9,55E-10	9,55E-12	200	5	82	5,47E-05	0,1	1,09E-10	9,36E-11	1,57E-11	9,00E+02	
Dibenzo(a,i)pyrène	189-55-9	7,41E-16	5,08E-16	250	6 702	82	82	1,80E-11	1,80E-13	200	10	34	2,27E-05	0,1	2,06E-12	1,76E-12	2,95E-13	9,00E+02	
Dibenzo(a,h)pyrène	189-64-0	2,63E-16	1,80E-16	250	6 702	82	82	6,40E-12	6,40E-14	200	10	34	2,27E-05	0,1	7,32E-13	6,27E-13	1,05E-13	9,00E+02	
Dibenzo(a,l)pyrène	191-30-0	1,98E-14	1,35E-14	250	6 702	82	82	4,80E-10	4,80E-12	200	10	34	2,27E-05	0,1	5,49E-11	4,71E-11	7,87E-12	9,00E+02	
Diméthyl-7,12 Benzo(a)anthracène	57-97-6	2,80E-11	1,92E-11	250	6 702	82	82	6,80E-07	6,80E-09	200	10	34	2,27E-05	0,1	7,78E-08	6,66E-08	1,11E-08	9,00E+02	
Fluoranthène	206-44-0	3,80E-10	2,60E-10	250	6 702	82	82	9,22E-06	9,22E-08	200	0,001	100	6,67E-05	0,1	1,05E-06	9,04E-07	1,51E-07	9,00E+02	
Fluorène	86-73-7	2,47E-08	1,69E-08	250	6 702	82	82	6,00E-04	6,00E-06	200	0,001	100	6,67E-05	0,1	6,85E-05	5,88E-05	9,73E-06	9,00E+02	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	5,15E-15	3,52E-15	250	6 702	82	82	1,25E-10	1,25E-12	200	0,1	34	2,27E-05	0,1	1,43E-11	1,23E-11	2,05E-12	9,00E+02	
Méthyl-3 cholanthrène	56-49-5	1,77E-12	1,21E-12	250	6 702	82	82	4,30E-08	4,30E-10	200	1	150	1,00E-04	0,1	4,92E-09	4,21E-09	7,05E-10	9,00E+02	
Méthyl-1 naphthalène	90-12-0	2,71E-06	1,85E-06	250	6 702	82	82	6,70E-02	6,70E-04	200	n/d	56	3,73E-05	0,1	7,52E-03	6,57E-03	9,58E-04	9,00E+02	
Méthyl-2 naphthalène	91-57-6	2,23E-06	1,52E-06	250	6 702	82	82	5,50E-02	5,50E-04	200	n/d	56	3,73E-05	0,1	6,19E-03	5,39E-03	7,96E-04	9,00E+02	
Diméthyl-1,3 naphthalène	575-41-7	8,05E-07	5,51E-07	250	6 702	82	82	2,00E-02	2,00E-04	200	n/d	10	6,67E-06	0,1	2,24E-03	1,96E-03	2,76E-04	9,00E+02	
Triméthyl-2,3,5 naphthalène	2245-38-7	1,63E-07	1,12E-07	250	6 702	82	82	4,00E-03	4,00E-05	200	n/d	10	6,67E-06	0,1	4,52E-04	3,92E-04	6,04E-05	9,00E+02	
Naphtalène	91-20-3	3,43E-06	2,35E-06	250	6 702	82	82	8,50E-02	8,50E-04	200	0,001	56	3,73E-05	0,1	9,53E-03	8,33E-03	1,20E-03	9,00E+02	
Phénanthrène	85-01-8	4,98E-09	3,41E-09	250	6 702	82	82	1,21E-04	1,21E-06	200	0,001	56	3,73E-05	0,1	1,38E-05	1,19E-05	1,97E-06	9,00E+02	
Pyrène	129-00-0	1,85E-10	1,27E-10	250	6 702	82	82	4,50E-06	4,50E-08	200	0,001	100	6,67E-05	0,1	5,15E-07	4,41E-07	7,37E-08	9,00E+02	
HAP totaux		4,15E-09	2,84E-09	Équivalent Benzo(a)anthracène				Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 5. MDDELCC. Tableau 3				2005,02							

ATB Aire de traitement biologique [Chargement/déchargement] Lors de la mise en place des piles, taux de manutention des sols est élevé. On considère 2 chargeurs fonctionnant à pleine capacité pendant 10h = 1800 t/d déplacés

Composés organiques volatils - Hydrocarbures aromatiques monocycliques

Benzène	71-43-2	6,27E-06	4,30E-06	250	6 552	84	78	7,72E+01	7,72E-01	100		5	7,50E-06	0,1	1,28E-01	7,57E-02	5,22E-02	120
Toluène	108-88-3	4,19E-06	2,87E-06	250	6 552	84	78	2,24E+01	2,24E-01	100		50	7,50E-05	0,1	8,53E-02	2,19E-02	6,34E-02	120
Éthylbenzène	100-41-4	1,62E-06	1,11E-06	250	6 552	84	78	7,54E+00	7,54E-02	100		30	4,50E-05	0,1	3,29E-02	7,39E-03	2,55E-02	120
Xylènes (totaux)	1330-20-7	1,29E-06	8,87E-07	250	6 552	84	78	4,97E+00	4,97E-02	100		50	7,50E-05	0,1	2,64E-02	4,87E-03	2,15E-02	120
Chlorobenzène	108-90-7	1,42E-06	9,74E-07	250	6 552	84	78	9,05E+00	9,05E-02	100		10	1,50E-05	0,1	2,90E-02	8,87E-03	2,01E-02	120
1,2-Dichlorobenzène	95-50-1	2,60E-07	1,78E-07	250	6 552	84	78	1,00E+00	1,00E-02	100		10	1,50E-05	0,1	5,30E-03	9,80E-04	4,32E-03	120
1,3-Dichlorobenzène	541-73-1	4,82E-07	3,30E-07	250	6 552	84	78	2,17E+00	2,17E-02	100		10	1,50E-05	0,1	9,81E-03	2,13E-03	7,68E-03	120
1,4-Dichlorobenzène	106-46-7	4,82E-07	3,30E-07	250	6 552	84	78	2,17E+00	2,17E-02	100		10	1,50E-05	0,1	9,81E-03	2,13E-03	7,68E-03	120
Styrène	100-42-5	1,46E-06	1,00E-06	250	6 552	84	78	5,78E+00	5,78E-02	100		50	7,50E-05	0,1	2,98E-02	5,67E-03	2,41E-02	120

Composés organiques volatils - Hydrocarbures aliphatiques chlorés

Chloroforme	67-66-3	1,16E-05	1,59E-07	5	655	84	8	1,62E+02	1,62E+00	100		5	7,50E-06	0,1	2,36E-01	1,59E-01	7,76E-02	120
Chlorure de vinyle	900-86-2	1,25E-04	1,71E-06	5	655	84	8	2,58E+03	2,58E+01	100		0,02	3,00E-08	0,1	2,55E+00	2,53E+00	2,08E-02	120
1,1-Dichloroéthane	75-34-3	1,28E-05	1,75E-07	5	655	84	8	1,82E+02	1,82E+00	100		5	7,50E-06	0,1	2,61E-01	1,78E-01	8,25E-02	120
1,2-Dichloroéthane	107-06-2	5,86E-06	8,03E-08	5	655	84	8	7,09E+01	7,09E-01	100		5	7,50E-06	0,1	1,19E-01	6,95E-02	4,98E-02	120
1,1-Dichloroéthène	75-35-4	3,09E-05	4,23E-07	5	655	84	8	5,00E+02	5,00E+00	100		5	7,50E-06	0,1	6,30E-01	4,90E-01	1,40E-01	120
2-Dichloroéthène (cis, trans, totaux)	156-59-2	1,46E-05	2,00E-07	5	655	84	8	2,69E+02	2,69E+00	100		0,5	7,50E-07	0,1	2,97E-01	2,64E-01	3,31E-02	120

1,1,2-Trichloroéthane	79-00-5	2,07E-06	2,83E-08	5	655	84	8	133	1,88E+01	1,88E-01	100		5	7,50E-06	0,1	4,22E-02	1,84E-02	2,37E-02	120
Trichloroéthène	79-01-6	5,12E-06	7,01E-08	5	655	84	8	131	6,00E+01	6,00E-01	100		5	7,50E-06	0,1	1,04E-01	5,88E-02	4,55E-02	120
HAP																			
Acénaphène	83-32-9	1,15E-08	7,85E-09	250	6 552	84	78		2,20E-03	2,20E-05	100	0,001	100	1,50E-04	0,1	2,33E-04	2,16E-04	1,78E-05	120
Acénaphthylène	208-96-8	2,50E-08	1,71E-08	250	6 552	84	78		4,80E-03	4,80E-05	100	0,001	100	1,50E-04	0,1	5,09E-04	4,70E-04	3,86E-05	120
Anthracène	120-12-7	3,42E-11	2,34E-11	250	6 552	84	78		6,56E-06	6,56E-08	100	0,01	100	1,50E-04	0,1	6,97E-07	6,43E-07	5,37E-08	120
Benzo(a)anthracène	56-55-3	1,09E-12	7,50E-13	250	6 552	84	78		2,10E-07	2,10E-09	100	0,1	34	5,10E-05	0,1	2,23E-08	2,06E-08	1,72E-09	120
Benzo(a)pyrène	50-32-8	2,86E-14	1,96E-14	250	6 552	84	78		5,49E-09	5,49E-11	100	1	34	5,10E-05	0,1	5,83E-10	5,38E-10	4,50E-11	120
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2	2,61E-12	1,79E-12	250	6 552	84	78		5,00E-07	5,00E-09	100	0,1	136	2,04E-04	0,1	5,31E-08	4,90E-08	4,10E-09	120
Benzo(j)fluoranthène	205-82-3	1,41E-13	9,64E-14	250	6 552	84	78		2,70E-08	2,70E-10	100	0,1	136	2,04E-04	0,1	2,87E-09	2,65E-09	2,21E-10	120
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9	5,03E-15	3,45E-15	250	6 552	84	78		9,65E-10	9,65E-12	100	0,1	136	2,04E-04	0,1	1,02E-10	9,46E-11	7,91E-12	120
Benzo(c)phénanthrène	195-19-7	6,31E-10	4,32E-10	250	6 552	84	78		1,21E-04	1,21E-06	100	0,023	56	8,40E-05	0,1	1,28E-05	1,19E-05	9,88E-07	120
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	5,21E-16	3,57E-16	250	6 552	84	78		1,00E-10	1,00E-12	100	0,01	18	2,70E-05	0,1	1,06E-11	9,80E-12	8,20E-13	120
Chrysène	218-01-9	3,25E-14	2,22E-14	250	6 552	84	78		6,23E-09	6,23E-11	100	0,01	34	5,10E-05	0,1	6,62E-10	6,11E-10	5,11E-11	120
Dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	4,98E-15	3,41E-15	250	6 552	84	78		9,55E-10	9,55E-12	100	5	82	1,23E-04	0,1	1,01E-10	9,36E-11	7,83E-12	120
Dibenzo(a,i)pyrène	189-55-9	9,38E-17	6,43E-17	250	6 552	84	78		1,80E-11	1,80E-13	100	10	34	5,10E-05	0,1	1,91E-12	1,76E-12	1,48E-13	120
Dibenzo(a,h)pyrène	189-64-0	3,34E-17	2,28E-17	250	6 552	84	78		6,40E-12	6,40E-14	100	10	34	5,10E-05	0,1	6,80E-13	6,27E-13	5,25E-14	120
Dibenzo(a,l)pyrène	191-30-0	2,50E-15	1,71E-15	250	6 552	84	78		4,80E-10	4,80E-12	100	10	34	5,10E-05	0,1	5,10E-11	4,71E-11	3,94E-12	120
Diméthyl-7,12 Benzo(a)anthracène	57-97-6	3,54E-12	2,43E-12	250	6 552	84	78		6,80E-07	6,80E-09	100	10	34	5,10E-05	0,1	7,22E-08	6,66E-08	5,57E-09	120
Fluoranthène	206-44-0	4,81E-11	3,29E-11	250	6 552	84	78		9,22E-06	9,22E-08	100	0,001	100	1,50E-04	0,1	9,79E-07	9,04E-07	7,55E-08	120
Fluorène	86-73-7	3,13E-09	2,14E-09	250	6 552	84	78		6,00E-04	6,00E-06	100	0,001	100	1,50E-04	0,1	6,37E-05	5,88E-05	4,88E-06	120
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	6,52E-16	4,46E-16	250	6 552	84	78		1,25E-10	1,25E-12	100	0,1	34	5,10E-05	0,1	1,33E-11	1,23E-11	1,02E-12	120
Méthyl-3 cholanthrène	56-49-5	2,24E-13	1,54E-13	250	6 552	84	78		4,30E-08	4,30E-10	100	1	150	2,25E-04	0,1	4,57E-09	4,21E-09	3,52E-10	120
Méthyl-1 naphthalène	90-12-0	3,47E-07	2,38E-07	250	6 552	84	78		6,70E-02	6,70E-04	100	n/d	56	8,40E-05	0,1	7,07E-03	6,57E-03	5,00E-04	120
Méthyl-2 naphthalène	91-57-6	2,85E-07	1,95E-07	250	6 552	84	78		5,50E-02	5,50E-04	100	n/d	56	8,40E-05	0,1	5,80E-03	5,39E-03	4,14E-04	120
Diméthyl-1,3 naphthalène	575-41-7	1,03E-07	7,08E-08	250	6 552	84	78		2,00E-02	2,00E-04	100	n/d	10	1,50E-05	0,1	2,11E-03	1,96E-03	1,46E-04	120
Triméthyl-2,3,5 naphthalène	2245-38-7	2,08E-08	1,42E-08	250	6 552	84	78		4,00E-03	4,00E-05	100	n/d	10	1,50E-05	0,1	4,23E-04	3,92E-04	3,10E-05	120
Naphthalène	91-20-3	4,40E-07	3,01E-07	250	6 552	84	78		8,50E-02	8,50E-04	100	0,001	56	8,40E-05	0,1	8,96E-03	8,33E-03	6,27E-04	120
Phénanthrène	85-01-8	6,31E-10	4,32E-10	250	6 552	84	78		1,21E-04	1,21E-06	100	0,001	56	8,40E-05	0,1	1,28E-05	1,19E-05	9,88E-07	120
Pyrène	129-00-0	2,35E-11	1,61E-11	250	6 552	84	78		4,50E-06	4,50E-08	100	0,001	100	1,50E-04	0,1	4,78E-07	4,41E-07	3,69E-08	120
HAP totaux		5,31E-10	3,64E-10	Équivalent Benzo(a)anthracène				Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 5. MDDELCC. Tableau 3				2005,02							

ANNEXE G – DEVIS DE MODÉLISATION

Ce document a été rédigé à l'intention des modélisateurs qui soumettent des études de dispersion atmosphérique au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). Le devis de modélisation doit être rempli puis soumis pour approbation au MDDELCC avant la réalisation des études de dispersion atmosphérique. Le présent devis ne remplace pas le *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique* auquel les modélisateurs doivent continuer de se référer (<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/inter.htm>).

1. INFORMATION GÉNÉRALE

Nom de l'usine :

Signaterre Environnement Inc.

Adresse de l'usine :

Numéro : 175

Rue : chemin de la Cabane Ronde

Ville : Mascouche

Code postal : J7K 0P1

Coordonnée de l'usine :

Latitude : 45° 43' 04" N

Longitude : 73° 34' 30" O

Altitude : 20 m

Consultant pour la modélisation : Guillaume Nachin, ing. jr, M.Ing. (Tetra Tech QI inc.)

Numéro de téléphone : 450 655-9640 poste 401

2. MODÈLE ET OPTIONS

a) MODÈLE

AERMOD (n° de version) : 16216r

CALPUFF (n° de version) :

BLP (n° de version) :

Autres : Spécifier :

b) OPTIONS

Toutes les options par défaut du modèle :

Autres options : Spécifier :

L'utilisation des options suivantes est exigée pour le modèle CALPUFF : MCHM = 0; MDRY = 0; MWET = 0; MBDW = 2; MDISP = 2; MPDF = 1.

c) ENVIRONNEMENT

Rural :

Urbain :

Justification : Le projet est situé dans un environnement industriel et agricole, à distance de toute zone urbaine dense.

3. CONTAMINANTS MODÉLISÉS

NO₂ : SO₂ : CO : NH₃ :
 H₂S : SRT : COV : HAP :
 Dioxines-furannes : PST : PM_{2.5} : Odeurs :
 Autres contaminants : Spécifier : NOx
 Traitement de sols contaminés aux HAP et COV (HAM et HAC) et hydrocarbures C10-C50
 NOx; CO; PST; PM2.5 provenant des camions et de la machinerie (poussières et émissions à l'échappement) et de la manutention des sols

4. DOMAINE DE MODÉLISATION

a) DIMENSION DU DOMAINE

10 km x 10 km :
 Autres dimensions : Justifier :

b) TOPOGRAPHIE DU DOMAINE DE MODÉLISATION

Terrain plat (moins de 10 m de dénivellation) : Terrain accidenté :

Fournir une carte représentant le domaine de modélisation, la localisation de l'usine, la limite de propriété, la limite de la zone industrielle, la topographie ainsi que l'emplacement des éléments géographiques particuliers (école, hôpital, résidences, etc.). Le nord géographique et l'échelle doivent apparaître sur la carte.

5. GRILLE DE RÉCEPTEURS ET RÉCEPTEURS PONCTUELS

a) SYSTÈME DE RÉFÉRENCE

UTM : MTM :
 Coordonnées de l'usine : 611265 m; 5064340 m

b) DIMENSION DE LA MAILLE DE CALCUL

Maille	Distance de l'usine					
	0 – 1km	1 – 2 km	> 2 km	0-200m	200-500m	500m-1km
100 m						X
200 m		X				
250 m						
500 m			X			
20 m				X		
50m					X	

c) RÉCEPTEURS PONCTUELS SENSIBLES			
Indiquer la localisation des récepteurs ponctuels sensibles (les résidences les plus rapprochées, les écoles, les hôpitaux, les sommets topographiques, etc.).			
N° 1	X (m) : 610 682	Y (m) : 5 062 563	Z (m) : 14
Description : École des Rives			
N° 2	X (m) : 612 575	Y (m) : 5 062 130	Z (m) : 13
Description : École Jean-de la Fontaine			
N° 3	X (m) : 615 473	Y (m) : 5 062 900	Z (m) : 11
Description : École de l'Arc-en-Ciel			
N° 4	X (m) : 606 493	Y (m) : 5 065 119	Z (m) : 52
Description : École de la Seigneurie			
N° 5	X (m) : 608 695	Y (m) : 5 066 741	Z (m) : 28
Description : École le Prélude			
N° 6	X (m) : 608 597	Y (m) : 5 067 238	Z (m) : 24
Description : École la Mennais			
N° 7	X (m) : 615 898	Y (m) : 5 064 478	Z (m) : 10
Description : Hôpital Pierre-Le Gardeur			
N° 8	X (m) : 616 152	Y (m) : 5 064 667	Z (m) : 11
Description : Clinique podiatrique Pierre-Le Gardeur			
N° 9	X (m) : 616 153	Y (m) : 5 064 549	Z (m) : 11
Description : Clinique privée MD-Plus			
N° 10	X (m) : 606 807	Y (m) : 5 062 799	Z (m) : 23
Description : Clinique privée Privamed			

c) RÉCEPTEURS PONCTUELS SENSIBLES (SUITE)

Indiquer la localisation des récepteurs ponctuels sensibles (les résidences les plus rapprochées, les écoles, les hôpitaux, les sommets topographiques, etc.).

N° 11 X (m) : 606 673 Y (m) : 5 062 380 Z (m) : 20

Description : Clinique médicale de nutrition et d'amaigrissement

N° 12 X (m) : 607 160 Y (m) : 5 062 452 Z (m) : 19

Description : Garderie les Pingouins Animés

N° 13 X (m) : 615 801 Y (m) : 5 063 787 Z (m) : 12

Description : Garderie Les Petits Pas

N° 14 X (m) : 606 940 Y (m) : 5 061 008 Z (m) : 13

Description : Résidence Oasis de Terrebonne

N° 15 X (m) : 615 828 Y (m) : 5 064 451 Z (m) : 10

Description : Chartwell Le Teasdale résidence pour retraités

N° 16 X (m) : 610 197 Y (m) : 5 064 434 Z (m) : 17

Description : Résidence #1

N° 17 X (m) : 614 863 Y (m) : 5 064 507 Z (m) : 12

Description : Résidence #2

N° 18 X (m) : 611 343 Y (m) : 5 062 539 Z (m) : 13

Description : Résidence #3

N° 19 X (m) : Y (m) : Z (m) :

Description :

N° 20 X (m) : Y (m) : Z (m) :

Description :

d) RÉCEPTEURS PONCTUELS SUR LA LIMITE DE PROPRIÉTÉ OU SUR LA LIMITE DE LA ZONE INDUSTRIELLE

Des récepteurs ponctuels ont-ils été positionnés sur la limite de propriété ou sur la limite de la zone industrielle?

Oui : Non : Distance entre les récepteurs (m) : 20

Fournir une carte représentant le domaine de modélisation et montrant la localisation de l'usine, la limite de propriété, la limite de la zone industrielle, la topographie, la grille de récepteurs et les récepteurs ponctuels. Le nord géographique et l'échelle doivent figurer sur la carte.

6. DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

a) TYPE DE DONNÉES

Surface – horaires : Aérologiques :

Autres (MM5, WRF, RUC) – horaires : Dimension de la maille de calcul (m) :

b) STATIONS DE SURFACE

Nom : MIRABEL **Numéro :** 35290

Latitude : 45°40'50N Longitude : 74°02'19W Altitude (m) : 82 Distance (km) : 35

Direction : O Paramètres : Fichiers SFC/PFL fournis par le MDDELCC

Période (années) : 2008-2012 Données manquantes (%/année) : 0%

Nom : **Numéro :**

Latitude : Longitude : Altitude (m) : Distance (km) :

Direction : Paramètres :

Période (années) : Données manquantes (%/année) :

Nom : **Numéro :**

Latitude : Longitude : Altitude (m) : Distance (km) :

Direction : Paramètres :

Période (années) : Données manquantes (%/année) :

Distance et direction : évaluées par rapport à l'usine

c) STATIONS AÉROLOGIQUES

Nom : MANIWAKI

Numéro : 4734

Latitude : 46° 18'06N

Longitude : 76° 00'21W

Altitude (m) : 188

Distance (km) : 200

Direction : ONO

Paramètres : Fichiers SFC/PFL fournis par le MDDELCC

Période (années) :
2008-2012

Données manquantes
(%/année) : 0%

Nom :

Numéro :

Latitude :

Longitude :

Altitude (m) :

Distance (km) :

Direction :

Paramètres :

Période (années) :

Données manquantes
(%/année) :

Nom :

Numéro :

Latitude :

Longitude :

Altitude (m) :

Distance (km) :

Direction :

Paramètres :

Période (années) :

Données manquantes
(%/année) :

Distance et direction : évaluées par rapport à l'usine

d) TRAITEMENT DES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

AERMET :

CALMET :

Autre : Spécifier : Données préprocessées fournies par le MDDELCC (SFC/PFL Mirabel 2008-2012) rev 2017

Toutes les options par défaut du modèle :

Autres options : Spécifier :

Fournir la rose des vents (fréquence des vents par direction et fréquence des vents calmes) au site de l'usine.

Définition de la grille météorologique CALMET

Dimension nord-sud (km) :

Dimension est-ouest (km) :

Dimension de la maille
de calcul (m) :

e) CARACTÉRISTIQUES DE SURFACE AERMET

Nombre de secteurs (maximum de 12) :
 Pour chaque secteur, indiquer les valeurs de longueur de rugosité (Z_0).

PARAMÈTRE		SAISON			
		P	É	A	H
Albédo					
Rapport de Bowen					
Rugosité par secteur	Secteurs				

P : printemps – à définir (mois) :
É : été – à définir (mois) :
A : automne – à définir (mois) :
H : hiver – à définir (mois) :

Fournir une carte montrant une vue aérienne (avec Google Earth, par exemple) du site et des environs. Indiquer sur cette carte les secteurs définis.

f) CARACTÉRISTIQUES DE SURFACE CALMET

Origine (provenance) des données d'utilisation du sol :
 Résolution :

Fournir une carte illustrant les différentes catégories d'utilisation du sol sur le domaine de modélisation. Le nord géographique, l'échelle de même que la localisation de l'usine doivent figurer sur la carte.

Hauteur émission H (m) : 6		Diamètre équivalent D (m) : 0.3	Vitesse d'émission Vz (m/s) : 14
Température T (°K) : 300		Taux d'émission Q (g/s) : 2.27 E-3	Référence : E
Source : CHEMINEE		Contaminant : 106-46-7	Coordonnée UTM/MTM : X (m) : 611285
			Y (m) : 5064330
Hauteur émission H (m) : 6		Diamètre équivalent D (m) : 0.3	Vitesse d'émission Vz (m/s) : 14
Température T (°K) : 300		Taux d'émission Q (g/s) : 2.84 E-3	Référence : E
Source : CHEMINEE		Contaminant : 100-41-4	Coordonnée UTM/MTM : X (m) : 611285
			Y (m) : 5064330
Hauteur émission H (m) : 6		Diamètre équivalent D (m) : 0.3	Vitesse d'émission Vz (m/s) : 14
Température T (°K) : 300		Taux d'émission Q (g/s) : 5.48 E-1	Référence : E
Références :			
C : campagne d'échantillonnage (ex. campagne d'échantillonnage effectuée du 10 au 13 avril 2005)			
N : valeur nominale fournie par le fabricant			
F : facteur d'émission (mentionner la référence)			
E : estimation tirée de la documentation (mentionner la référence)			
A : autre (spécifier)			

CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES PONCTUELLES (SUITE)

Source : CHEMINEE	Contaminant : 100-42-5	Coordonnée UTM/MTM : X (m) : 611285 Y (m) : 5064330
Hauteur émission H (m) : 6 Température T (°K) : 300	Diamètre équivalent D (m) : 0.3 Taux d'émission Q (g/s) : 3.11 E-3	Vitesse d'émission Vz (m/s) : 14 Référence : E
Source : CHEMINEE	Contaminant : 108-88-3	Coordonnée UTM/MTM : X (m) : 611285 Y (m) : 5064330
Hauteur émission H (m) : 6 Température T (°K) : 300	Diamètre équivalent D (m) : 0.3 Taux d'émission Q (g/s) : 1.41 E+0	Vitesse d'émission Vz (m/s) : 14 Référence : E
Source : CHEMINEE	Contaminant : 1330-20-7	Coordonnée UTM/MTM : X (m) : 611285 Y (m) : 5064330
Hauteur émission H (m) : 6 Température T (°K) : 300	Diamètre équivalent D (m) : 0.3 Taux d'émission Q (g/s) : 5.04 E-1	Vitesse d'émission Vz (m/s) : 14 Référence : E
Source : CHEMINEE	Contaminant : 67-66-3	Coordonnée UTM/MTM : X (m) : 611285 Y (m) : 5064330
Hauteur émission H (m) : 6 Température T (°K) : 300	Diamètre équivalent D (m) : 0.3 Taux d'émission Q (g/s) : 1.14 E-1	Vitesse d'émission Vz (m/s) : 14 Référence : E
Source : CHEMINEE	Contaminant : 900-86-2	Coordonnée UTM/MTM : X (m) : 611285 Y (m) : 5064330
Hauteur émission H (m) : 6 Température T (°K) : 300	Diamètre équivalent D (m) : 0.3 Taux d'émission Q (g/s) : 3.00 E-4	Vitesse d'émission Vz (m/s) : 14 Référence : E
Source : CHEMINEE	Contaminant : 75-34-3	Coordonnée UTM/MTM : X (m) : 611285 Y (m) : 5064330
Hauteur émission H (m) : 6 Température T (°K) : 300	Diamètre équivalent D (m) : 0.3 Taux d'émission Q (g/s) : 1.21 E+1	Vitesse d'émission Vz (m/s) : 14 Référence : E
Source : CHEMINEE	Contaminant : 107-06-2	Coordonnée UTM/MTM : X (m) : 611285 Y (m) : 5064330
Hauteur émission H (m) : 6 Température T (°K) : 300	Diamètre équivalent D (m) : 0.3 Taux d'émission Q (g/s) : 3.70 E-2	Vitesse d'émission Vz (m/s) : 14 Référence : E
Source : CHEMINEE	Contaminant : 75-35-4	Coordonnée UTM/MTM : X (m) : 611285 Y (m) : 5064330
Hauteur émission H (m) : 6 Température T (°K) : 300	Diamètre équivalent D (m) : 0.3 Taux d'émission Q (g/s) : 3.13 E+1	Vitesse d'émission Vz (m/s) : 14 Référence : E
Source : CHEMINEE	Contaminant : 156-59-2	Coordonnée UTM/MTM : X (m) : 611285 Y (m) : 5064330
Hauteur émission H (m) : 6 Température T (°K) : 300	Diamètre équivalent D (m) : 0.3 Taux d'émission Q (g/s) : 8.31 E-2	Vitesse d'émission Vz (m/s) : 14 Référence : E
Source : CHEMINEE	Contaminant : 75-09-2	Coordonnée UTM/MTM : X (m) : 611285 Y (m) : 5064330
Hauteur émission H (m) : 6 Température T (°K) : 300	Diamètre équivalent D (m) : 0.3 Taux d'émission Q (g/s) : 1.73 E-1	Vitesse d'émission Vz (m/s) : 14 Référence : E
Source : CHEMINEE	Contaminant : 78-87-5	Coordonnée UTM/MTM : X (m) : 611285 Y (m) : 5064330
Hauteur émission H (m) : 6 Température T (°K) : 300	Diamètre équivalent D (m) : 0.3 Taux d'émission Q (g/s) : 6.16 E-2	Vitesse d'émission Vz (m/s) : 14 Référence : E
Source : CHEMINEE	Contaminant : 10061-02-6	Coordonnée UTM/MTM : X (m) : 611285 Y (m) : 5064330
Hauteur émission H (m) : 6 Température T (°K) : 300	Diamètre équivalent D (m) : 0.3 Taux d'émission Q (g/s) : 7.83 E-2	Vitesse d'émission Vz (m/s) : 14 Référence : E
Source : CHEMINEE	Contaminant : 79-34-5	Coordonnée UTM/MTM : X (m) : 611285 Y (m) : 5064330
Hauteur émission H (m) : 6 Température T (°K) : 300	Diamètre équivalent D (m) : 0.3 Taux d'émission Q (g/s) : 5.80 E-3	Vitesse d'émission Vz (m/s) : 14 Référence : E
Références : C : campagne d'échantillonnage (ex. campagne d'échantillonnage effectuée du 10 au 13 avril 2005) N : valeur nominale fournie par le fabricant F : facteur d'émission (mentionner la référence) E : estimation tirée de la documentation (mentionner la référence) A : autre (spécifier)		

CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES SURFACIQUES

Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Largeur source (m) :
σ_z :	Taux d'émission Q (g/m ² /s) :	Référence :
Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Largeur source (m) :
σ_z :	Taux d'émission Q (g/m ² /s) :	Référence :
Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Largeur source (m) :
σ_z :	Taux d'émission Q (g/m ² /s) :	Référence :
Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Largeur source (m) :
σ_z :	Taux d'émission Q (g/m ² /s) :	Référence :
Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Largeur source (m) :
σ_z :	Taux d'émission Q (g/m ² /s) :	Référence :
Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Largeur source (m) :
σ_z :	Taux d'émission Q (g/m ² /s) :	Référence :
Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Largeur source (m) :
σ_z :	Taux d'émission Q (g/m ² /s) :	Référence :
Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Largeur source (m) :
σ_z :	Taux d'émission Q (g/m ² /s) :	Référence :
Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Largeur source (m) :
σ_z :	Taux d'émission Q (g/m ² /s) :	Référence :
Références :	C : campagne d'échantillonnage (ex. campagne d'échantillonnage effectuée du 10 au 13 avril 2005) N : valeur nominale fournie par le fabricant F : facteur d'émission (mentionner la référence) E : estimation tirée de la documentation (mentionner la référence) A : autre (spécifier)	

CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES VOLUMIQUES

Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Épaisseur source (m) :
σ_y :	Taux d'émission Q (g/s) :	Référence :
σ_z :		
Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Épaisseur source (m) :
σ_y :	Taux d'émission Q (g/s) :	Référence :
σ_z :		
Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Épaisseur source (m) :
σ_y :	Taux d'émission Q (g/s) :	Référence :
σ_z :		
Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Épaisseur source (m) :
σ_y :	Taux d'émission Q (g/s) :	Référence :
σ_z :		
Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Épaisseur source (m) :
σ_y :	Taux d'émission Q (g/s) :	Référence :
σ_z :		
Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Épaisseur source (m) :
σ_y :	Taux d'émission Q (g/s) :	Référence :
σ_z :		
Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Épaisseur source (m) :
σ_y :	Taux d'émission Q (g/s) :	Référence :
σ_z :		
Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Épaisseur source (m) :
σ_y :	Taux d'émission Q (g/s) :	Référence :
σ_z :		
Source :	Contaminant :	Coordonnée UTM/MTM : X (m) :
		Y (m) :
Hauteur émission H (m) :	Longueur source (m) :	Épaisseur source (m) :
σ_y :	Taux d'émission Q (g/s) :	Référence :
σ_z :		
Références :	C : campagne d'échantillonnage (ex. campagne d'échantillonnage effectuée du 10 au 13 avril 2005) N : valeur nominale fournie par le fabricant F : facteur d'émission (mentionner la référence) E : estimation tirée de la documentation (mentionner la référence) A : autre (spécifier)	

8. BÂTIMENTS

L'effet des bâtiments sur la dispersion est-il pris en compte?

Oui : Avec BPIP-PRIME ou autre (spécifier) : BPIP

Non : Justifier :

Les vues en plan et en coupe des bâtiments et des sources doivent être incluses dans le rapport. Les dimensions caractéristiques (hauteur, longueur et largeur) des bâtiments ainsi que l'échelle doivent être indiquées.

9. SOURCES RÉGIONALES

Indiquer les autres sources industrielles présentes dans un rayon de 5 kilomètres autour de l'usine et qui émettent les mêmes contaminants que ceux qui sont modélisés. Se référer à l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) d'Environnement Canada.

Source :	Contaminant :	Distance (km) :
Direction :	Émissions annuelles (tonnes/an) :	Année :
Source :	Contaminant :	Distance (km) :
Direction :	Émissions annuelles (tonnes/an) :	Année :
Source :	Contaminant :	Distance (km) :
Direction :	Émissions annuelles (tonnes/an) :	Année :
Source :	Contaminant :	Distance (km) :
Direction :	Émissions annuelles (tonnes/an) :	Année :
Source :	Contaminant :	Distance (km) :
Direction :	Émissions annuelles (tonnes/an) :	Année :
Source :	Contaminant :	Distance (km) :
Direction :	Émissions annuelles (tonnes/an) :	Année :
Source :	Contaminant :	Distance (km) :
Direction :	Émissions annuelles (tonnes/an) :	Année :
Source :	Contaminant :	Distance (km) :
Direction :	Émissions annuelles (tonnes/an) :	Année :

Distance et direction : évaluées par rapport à l'usine

Direction : N., N.-N.-E., N.-E., E.-N.-E., E., E.-S.-E., S.-E., S.-S.-E., S., S.-S.-O., S.-O., O.-S.-O., O., O.-N.-O., N.-O., N.-N.-O.

10. CONCENTRATION INITIALE (NIVEAU AMBIANT)

a) DESCRIPTION

Contaminant :

Concentration initiale

4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
8 heures :	24 heures :	Annuel :
Référence :		

Contaminant :

Concentration initiale

4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
8 heures :	24 heures :	Annuel :
Référence :		

Contaminant :

Concentration initiale

4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
8 heures :	24 heures :	Annuel :
Référence :		

Contaminant :

Concentration initiale

4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
8 heures :	24 heures :	Annuel :
Référence :		

Contaminant :

Concentration initiale

4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
8 heures :	24 heures :	Annuel :
Référence :		

Contaminant :

Concentration initiale

4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
8 heures :	24 heures :	Annuel :
Référence :		

Contaminant :

Concentration initiale

4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
8 heures :	24 heures :	Annuel :
Référence :		

Contaminant :

Concentration initiale

4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
8 heures :	24 heures :	Annuel :
Référence :		

Contaminant :

Concentration initiale

4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
8 heures :	24 heures :	Annuel :
Référence :		

Contaminant :

Concentration initiale

4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
8 heures :	24 heures :	Annuel :
Référence :		

Contaminant :

Concentration initiale

4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
8 heures :	24 heures :	Annuel :
Référence :		

Références :

- Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère (MDDELCC)
- Station d'échantillonnage de la qualité de l'air
- Rapport, articles scientifiques, etc.

11. CRITÈRES/NORMES D'AIR AMBIANT (SUITE)

Se référer au document « Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère » (<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/inter.htm>).

Contaminant :

Normes/critères d'air ambiant	4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
	8 heures :	24 heures :	Annuel :
	Origine :		

Contaminant :

Normes/critères d'air ambiant	4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
	8 heures :	24 heures :	Annuel :
	Origine :		

Contaminant :

Normes/critères d'air ambiant	4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
	8 heures :	24 heures :	Annuel :
	Origine :		

Contaminant :

Normes/critères d'air ambiant	4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
	8 heures :	24 heures :	Annuel :
	Origine :		

Contaminant :

Normes/critères d'air ambiant	4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
	8 heures ;	24 heures :	Annuel :
	Origine :		

Contaminant :

Normes/critères d'air ambiant	4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
	8 heures :	24 heures :	Annuel :
	Origine :		

Contaminant :

Normes/critères d'air ambiant	4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
	8 heures :	24 heures :	Annuel :
	Origine :		

Contaminant :

Normes/critères d'air ambiant	4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
	8 heures :	24 heures :	Annuel :
	Origine :		

Contaminant :

Normes/critères d'air ambiant	4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
	8 heures :	24 heures :	Annuel :
	Origine :		

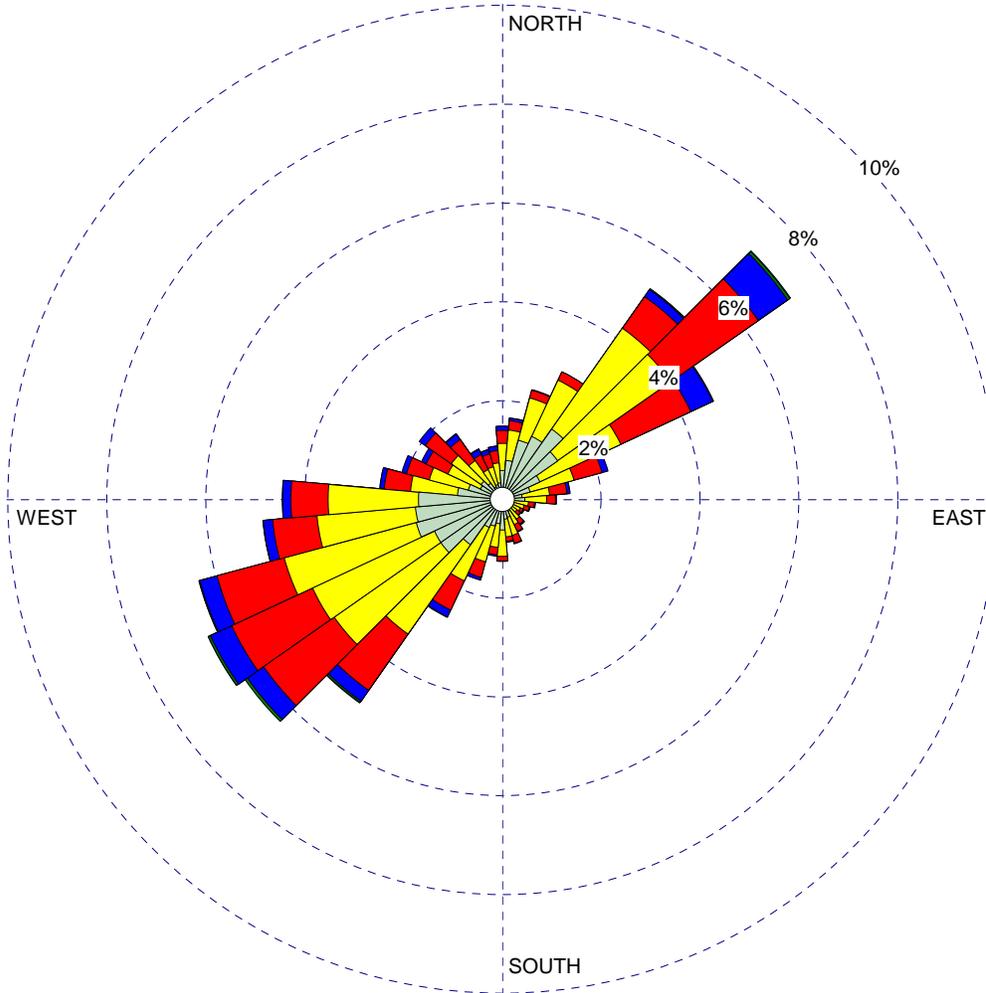
Contaminant :

Normes/critères d'air ambiant	4 minutes :	15 minutes :	1 heure :
	8 heures :	24 heures :	Annuel :
	Origine :		

Origine : RAA, autre origine (spécifier)

WIND ROSE PLOT:
Station #35290

DISPLAY:
Wind Speed
Direction (blowing from)



WIND SPEED
(m/s)

- >= 11.10
- 8.80 - 11.10
- 5.70 - 8.80
- 3.60 - 5.70
- 2.10 - 3.60
- 0.50 - 2.10

Calms: 11.02%

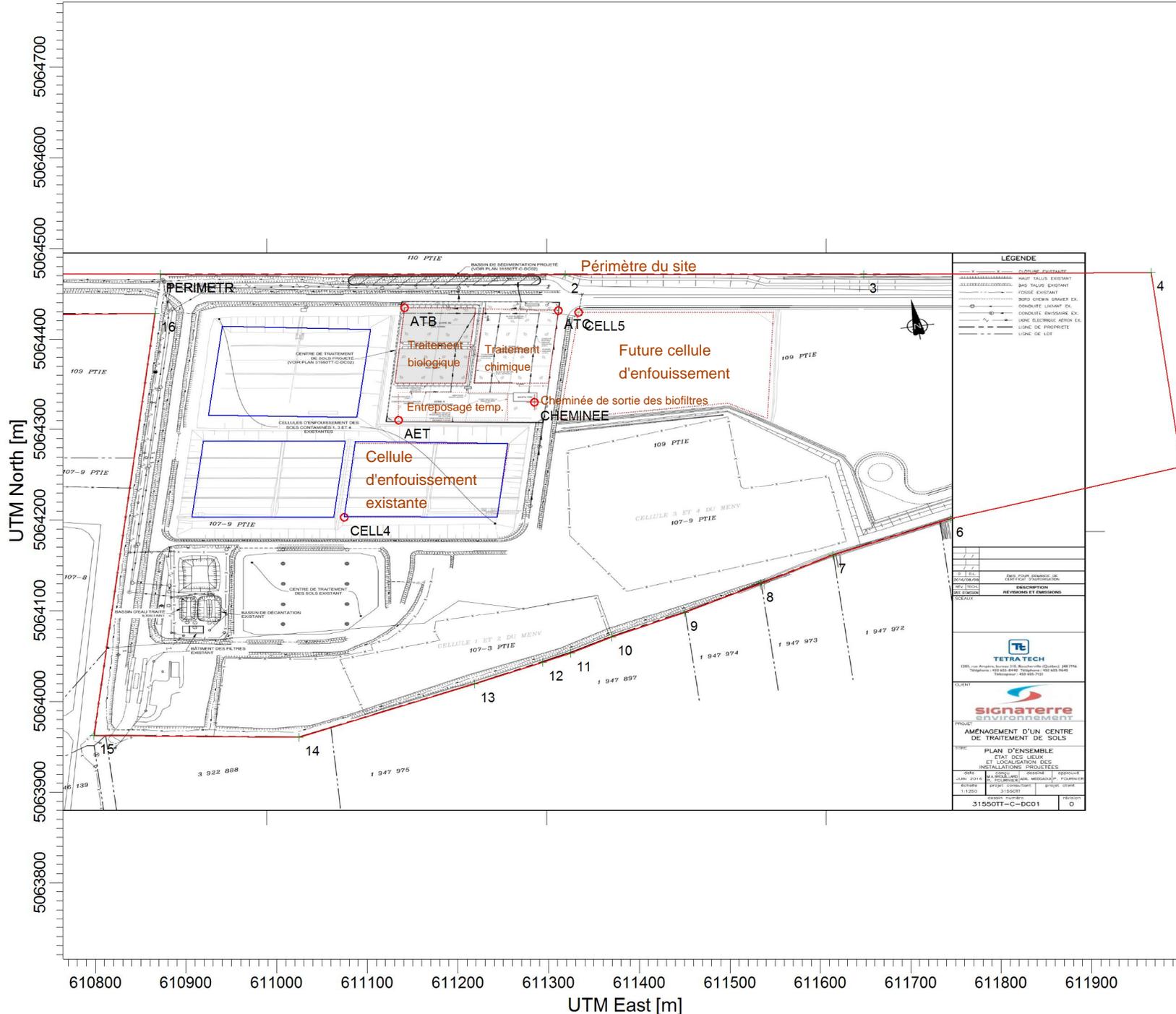
COMMENTS:	DATA PERIOD:	COMPANY NAME:	
	Start Date: 2008/01/01 - 00:00 End Date: 2012/12/31 - 23:59	MODELER:	
	CALM WINDS:	TOTAL COUNT:	
	11.02%	43848 hrs.	
	AVG. WIND SPEED:	DATE:	PROJECT NO.:
	2.45 m/s	2017/11/30	31550TT

PROJECT TITLE:

Étude de dispersion atmosphérique
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche

COMMENTS:

Sources



SOURCES:

9

RECEPTORS:

1575

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2017-12-06

SCALE:

1:6 000



PROJECT NO.:

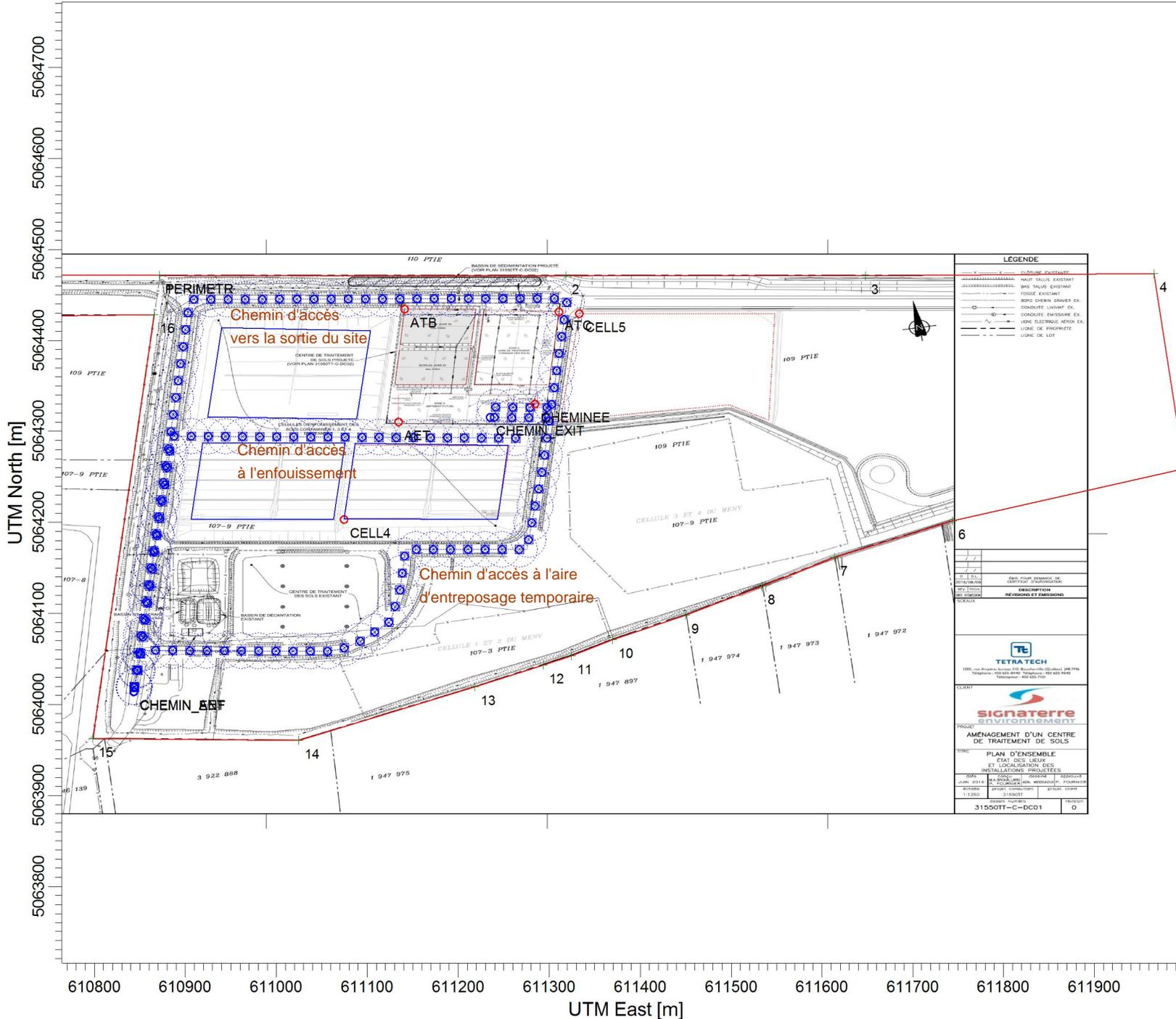
31550TT

PROJECT TITLE:

Étude de dispersion atmosphérique Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche

COMMENTS:

Sources



SOURCES:

9

RECEPTORS:

1575

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2017-12-06

SCALE:

1:6 000

PROJECT NO.:

31550TT

ANNEXE H – CARTE DES RÉCEPTEURS

PROJECT TITLE:

Étude de dispersion atmosphérique Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche

COMMENTS:

Récepteurs de risque

- Grille des récepteurs
- Récepteurs sensibles discrets
- Récepteurs en limite de propriété

SOURCES:

20

RECEPTORS:

1666

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2018-05-06

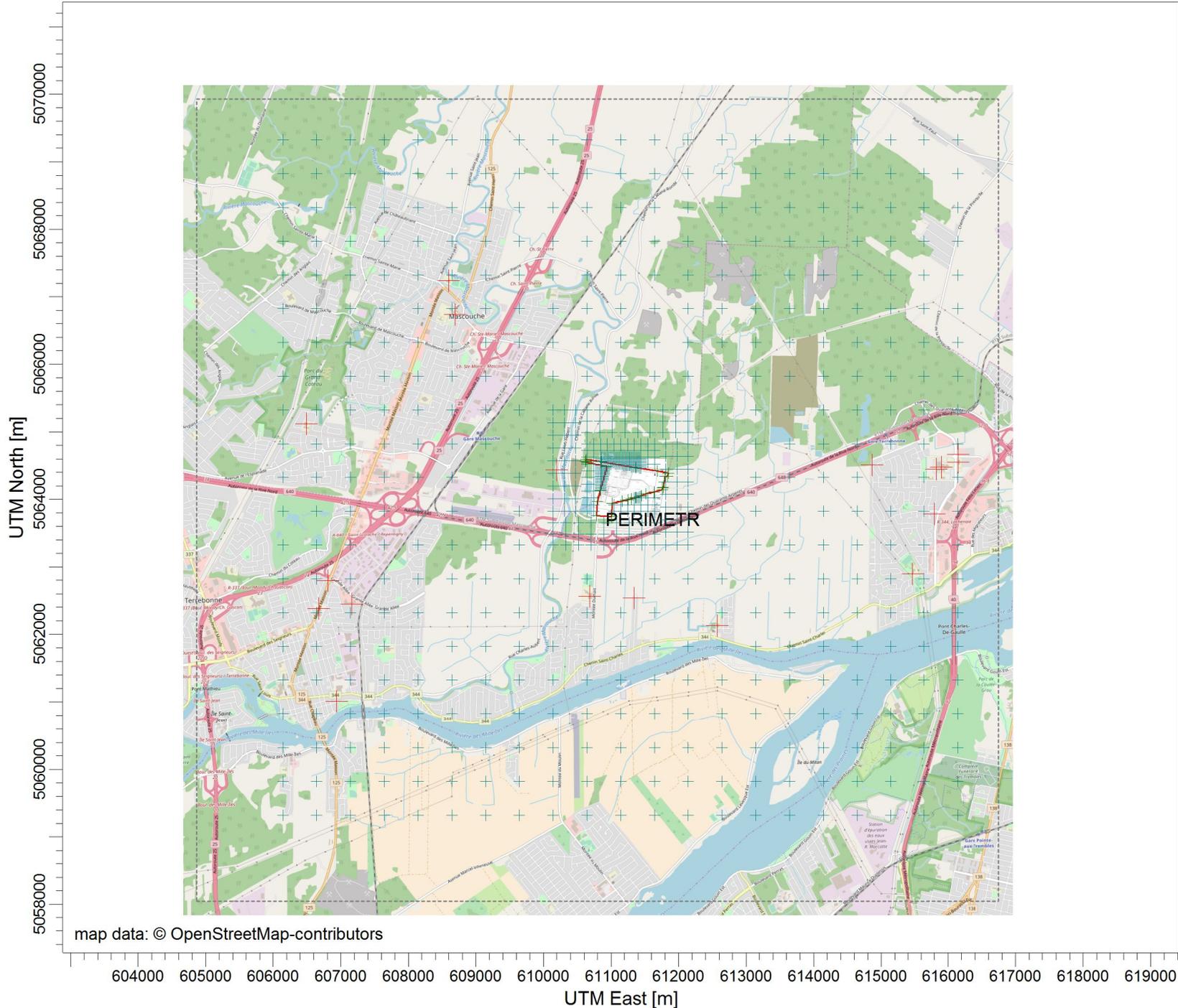
SCALE:

1:80 000

0  2 km

PROJECT NO.:

31550TT



ANNEXE I – TABLEAUX DE SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

ANNEXE I RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION POUR LES TROIS SCÉNARIOS À L'ÉTUDE

Paramètres		Période	Concentration maximale ⁽¹⁾ (µg/m ³)	Concentration initiale ⁽²⁾ (µg/m ³)	Concentration totale (µg/m ³)	Normes sur la qualité de l'air ⁽²⁾	% par rapport à la norme ou au critère
Situation existante (Cellules 3 et 4)							
PM ₃₀ (Particules totales)	--	24 heures	476,2	90	566,2	120	471,8
PM _{2,5}	--	24 heures	23,4	20	43,4	30	144,7
Situation projet futur (Cellules 3 et 4)							
PM ₃₀ (Particules totales)	--	24 heures	195,7	90	285,7	120	238,1
PM _{2,5}	--	24 heures	8,4	20	28,4	30	94,7
Situation projet futur (Cellule A1)							
PM ₃₀ (Particules totales)	--	24 heures	194,9	90	284,9	120	237,4
PM _{2,5}	--	24 heures	8,4	20	28,4	30	94,7
CO	630-08-0	1 heure	1117,6	2650	3767,6	34000	11,1
		8 heures	513,6	1750	2263,6	12700	17,8
NO ₂	10102-44-0	1 heure	127,6	150	277,6	414	67,1
		24 heures	29	100	129	207	62,3
		Annuelle	4,6	30	34,6	103	33,6
Métaux							
Argent	7440-22-4	1 an	0,000167	0,005	0,0050167	0,23	2,2
Arsenic	7440-38-2	1 an	2,36E-05	0,002	0,0020236	0,003	67,5
Baryum	7440-38-2	1 an	0,00084	0,025	0,02584	0,05	51,7
Cadmium	7440-39-3	1 an	8,72E-06	0,003	0,00300872	0,004	75,2
Chrome	16065-83-1	1 an	0,00033	0,01	0,01033	0,1	10,3
Cobalt	7440-48-4	--	--	--	--	--	--
Cuivre	7440-50-8	1 an	0,00021	0,2	0,20021	2,5	8,0
Etain	7440-31-5	--	--	--	--	--	--
Manganèse	7439-96-5	--	--	--	--	--	--
Molybdène	7439-98-7	--	--	--	--	--	--
Nickel	7440-02-0	24 heures	0,0039	0,002	0,0059	0,014	42,1
Plomb	7439-92-1	1 an	0,00041	0,025	0,02541	0,1	25,4
Selenium	7782-49-2	--	--	--	--	--	--
Zinc	7440-66-6	24 heures	0,005	0,1	0,105	2,5	4,2
Hydrocarbures aromatiques monocycliques							
Benzène	71-43-2	24 heures	6,1	3	9,1	10	91,0
Toluène	108-88-3	4 minutes	85,31	260	345,31	600	57,6
Éthylbenzène	100-41-4	4 minutes	33,1	140	173,06	740	23,4
		1 an	0,51	3	3,51	200	1,8
Xylènes (totaux)	1330-20-7	4 minutes	26,6	150	176,6	350	50,5
		1 an	0,34	8	8,34	20	41,7
Chlorobenzène	108-90-7	1 an	0,13	0,3	0,43	8,5	5,1
1,2-Dichlorobenzène	95-50-1	4 minutes	5,3	0	5,339	4200	0,13
		1 an	0,023	0	0,023	40	0,058
1,3-Dichlorobenzène	541-73-1	24 heures	0,49	0	0,49	170	0,29
		1 an	0,043	0	0,043	0,9	4,8
1,4-Dichlorobenzène	106-46-7	4 minutes	9,88	0	9,88	730	1,353424658
		1 an	0,043	0	0,043	160	0,027
Styrène	100-42-5	1 heure	15,8	0	15,8	150	10,5

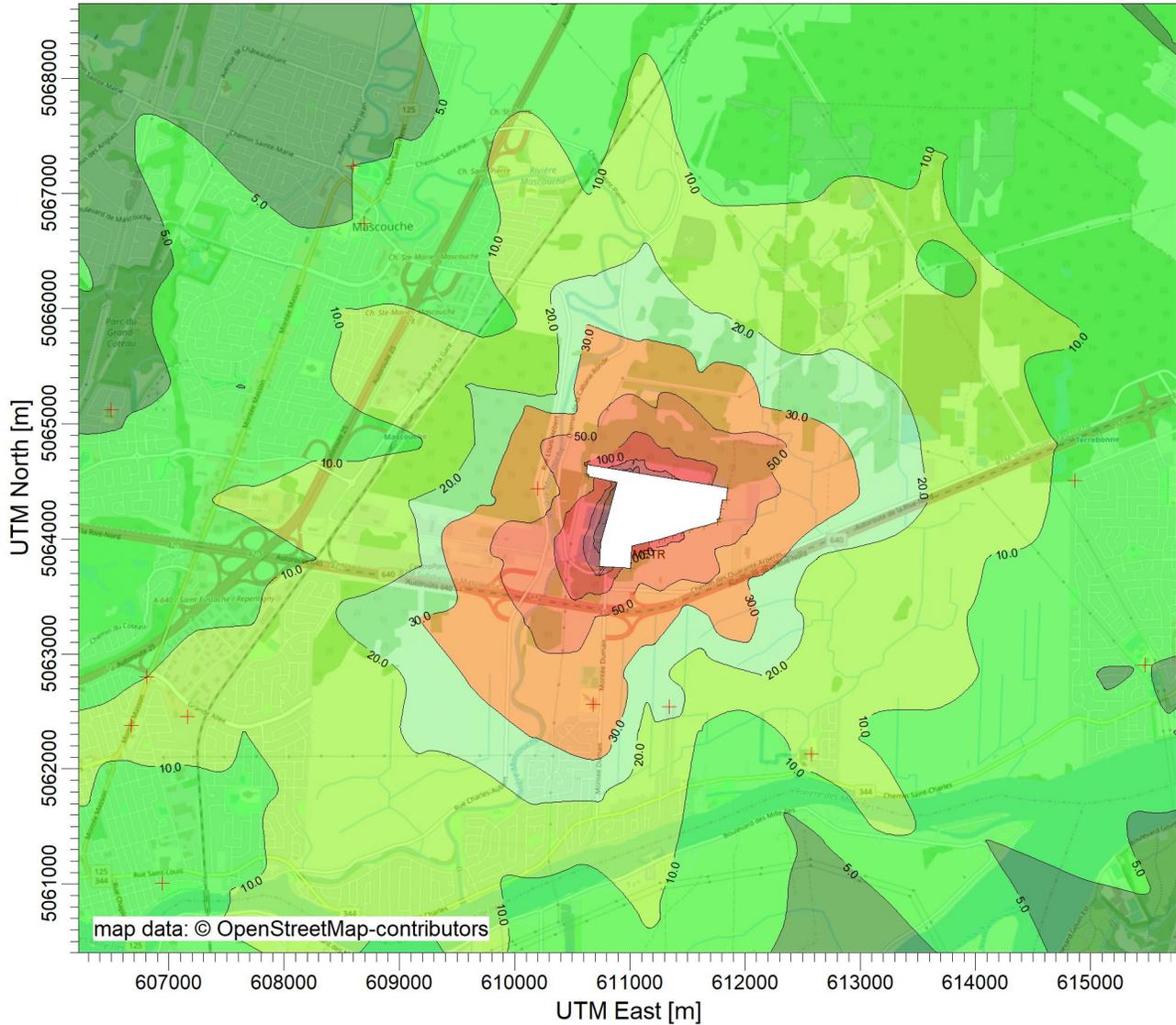
ANNEXE I RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION POUR LES TROIS SCÉNARIOS À L'ÉTUDE (SUITE)

Paramètres	Période	Concentration maximale ⁽¹⁾ (µg/m ³)	Concentration initiale ⁽²⁾ (µg/m ³)	Concentration totale (µg/m ³)	Normes sur la qualité de l'air ⁽²⁾	% par rapport à la norme ou au critère
Situation projet futur (Cellule A1) - Suite						
Hydrocarbures aliphatiques chlorés						
Chloroforme	67-66-3	1 an	0,019	0,2	0,24	91,3
1,1-Dichloroéthane	75-34-3	1 heure	212	0	4050	5,2
		1 an	0,021	0	1,2	1,8
1,2-Dichloroéthane	107-06-2	1 an	0,011	0,07	0,11	73,6
1,1-Dichloroéthène	75-35-4	1 an	0,042	0,04	0,5	16,4
Dichlorométhane	75-09-2	1 heure	365	6	14000	2,7
		1 an	0,034	1	3,6	28,7
1,2-Dichloropropane	78-87-5	1 an	0,0078	0	4	0,2
1,3-Dichloropropène (cis, trans, tot	542-75-6	1 an	0,0060	0	0,2	3,0
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	1 an	0,0019	0,03	0,05	63,8
Tétrachloroéthène	127-18-4	1 an	0,0041	1	2	50,2
Tétrachlorure de carbone	56-23-5	1 an	0,013	0,7	1	71,3
1,1,1-Trichloroéthane	71-55-6	1 heure	135,3	0	7200	1,9
1,1,2-Trichloroéthane	79-00-5	1 an	0,0047	0,04	0,06	74,5
Trichloroéthène	79-01-6	1 an	0,0099	0,3	0,4	77,5
HAP						
1-Méthylnaphtalène	90-12-0	1 heure	26,7	0	30	89,0
		1 an	0,25	0	4	6,3
2-Méthylnaphtalène	91-57-6	1 heure	22	0	30	73,3
		1 an	0,21	0	4	5,3
Naphtalène	91-20-3	4 minutes	64,22	5	200	34,6
		1 an	0,32	0	3	10,7
Pyrène	129-00-0	1 an	0,000017	0	13	0,00013
HAP totaux (équivalent toxique de BaP)		1 an	0,00047	0,0003	0,00077	85,6

**ANNEXE J – RÉSULTATS – PARTICULES TOTALES ET PARTICULES FINES
(CARTES)**

PROJECT TITLE:

Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation actuelle - PST (24h)



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

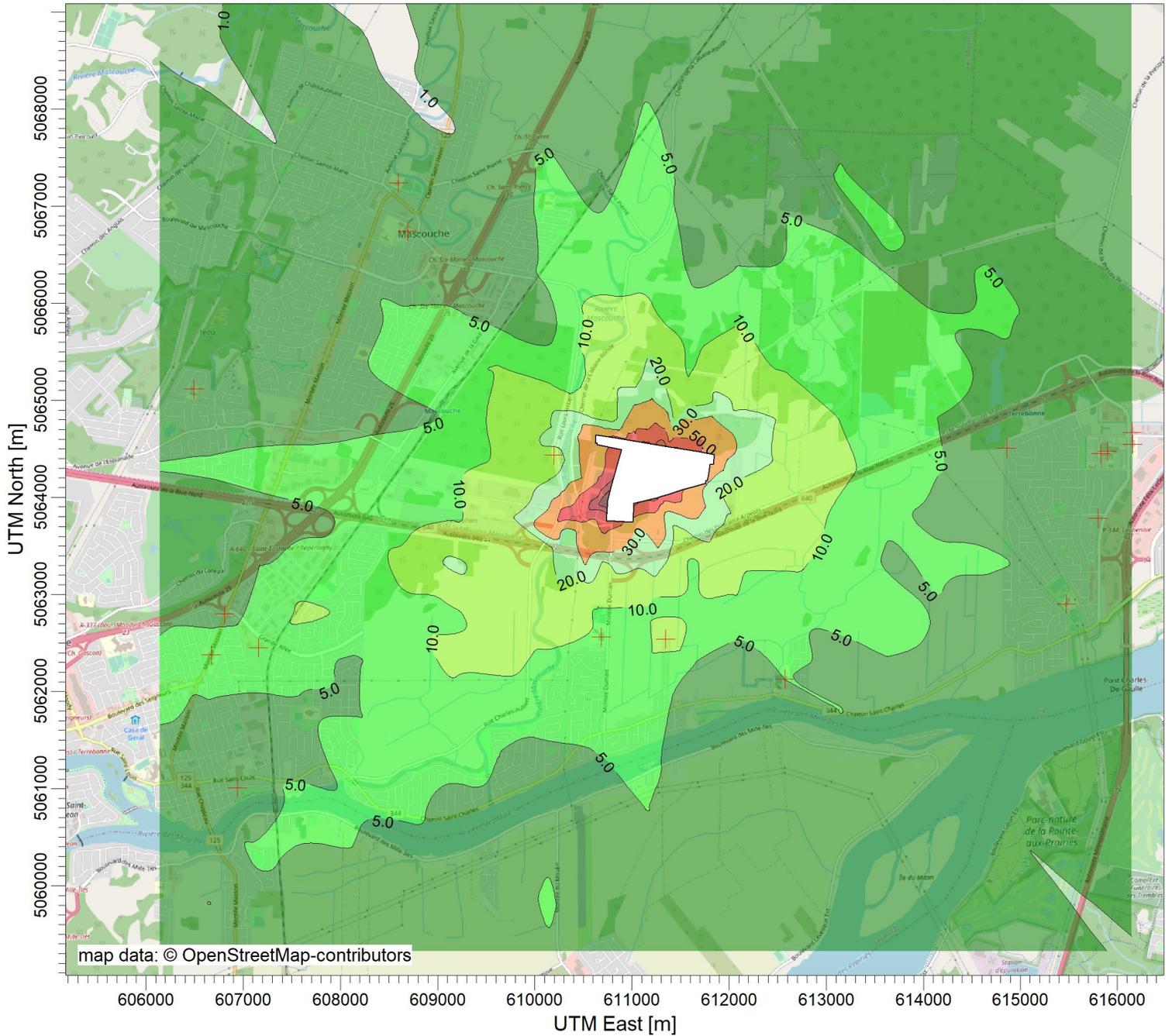
Max: 476.2 [ug/m³] at (610768.95, 5064049.13)



COMMENTS: Situation actuelle Contaminant : Particules totales (PST) Période : 24 heures Concentration journalière maximale	SOURCES: 12	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1668	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:60 000 0 2 km	PROJECT NO.: 31550TT	
	MAX: 476.2 ug/m³	DATE: 2019-09-18		

PROJECT TITLE:

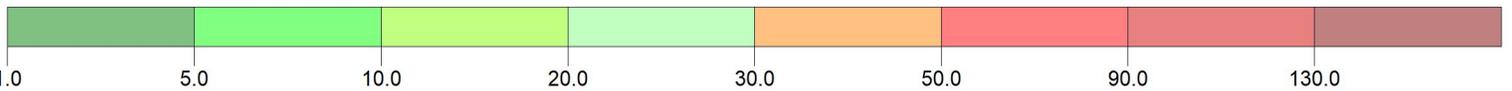
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future [Cellule existante] - PST (24h)



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

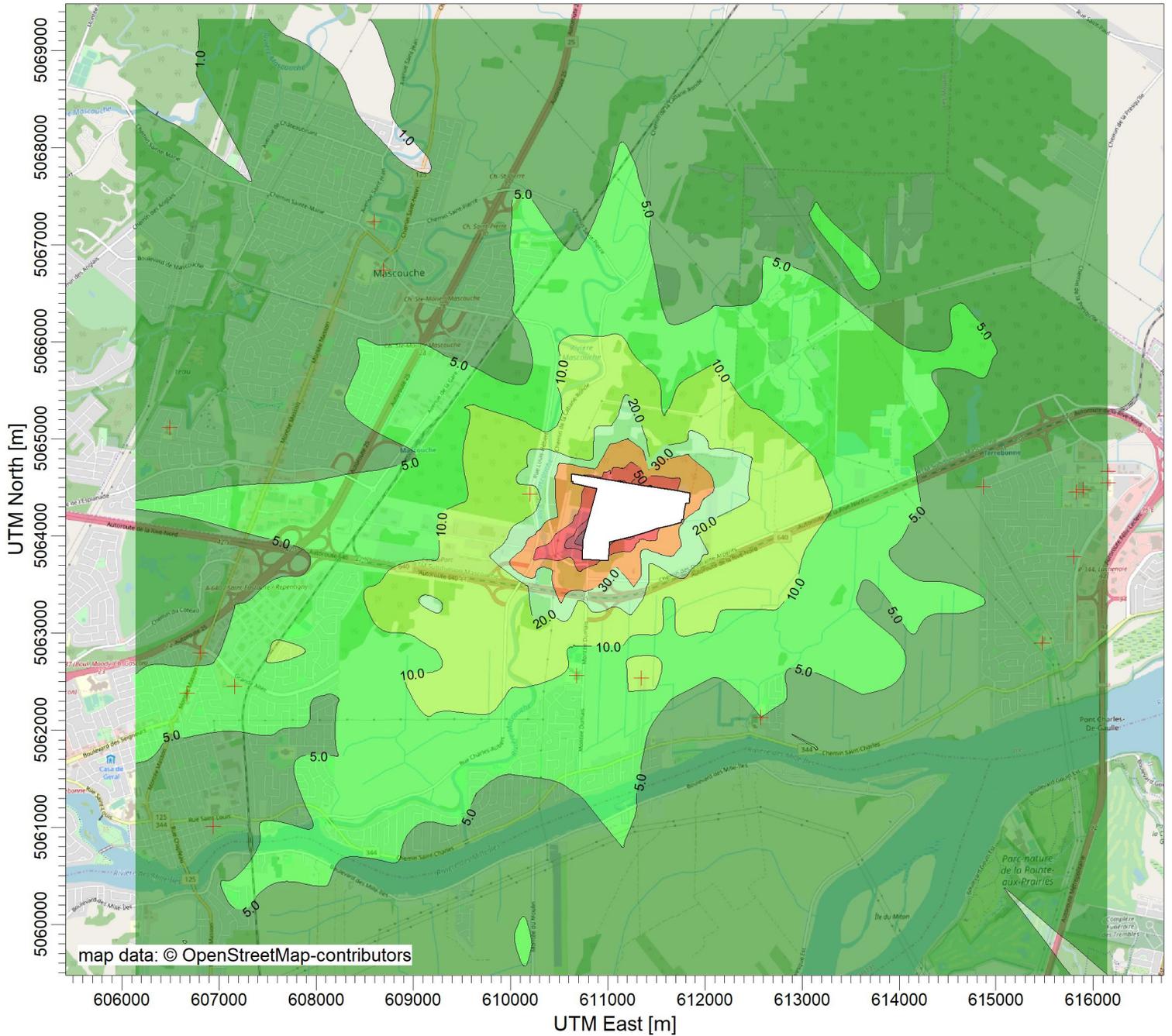
Max: 195.7 [ug/m³] at (610758.34, 5064007.59)



COMMENTS: Situation future, cellule existante Contaminant : Particules totales (PST) Période : 24 heures Concentration journalière maximale	SOURCES: 13	COMPANY NAME:	
	RECEPTORS: 1668	MODELER:	
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:60 000 0 2 km	
	MAX: 195.7 ug/m³	DATE: 2019-09-17	PROJECT NO.: 31550TT

PROJECT TITLE:

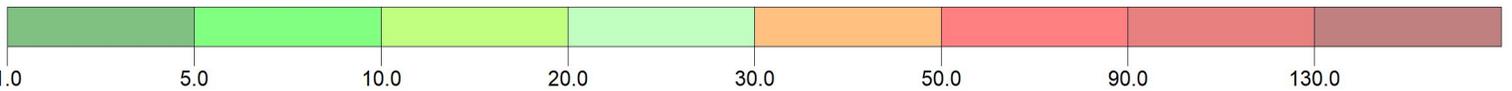
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future [Cellule A1] - PST (24 heures)



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

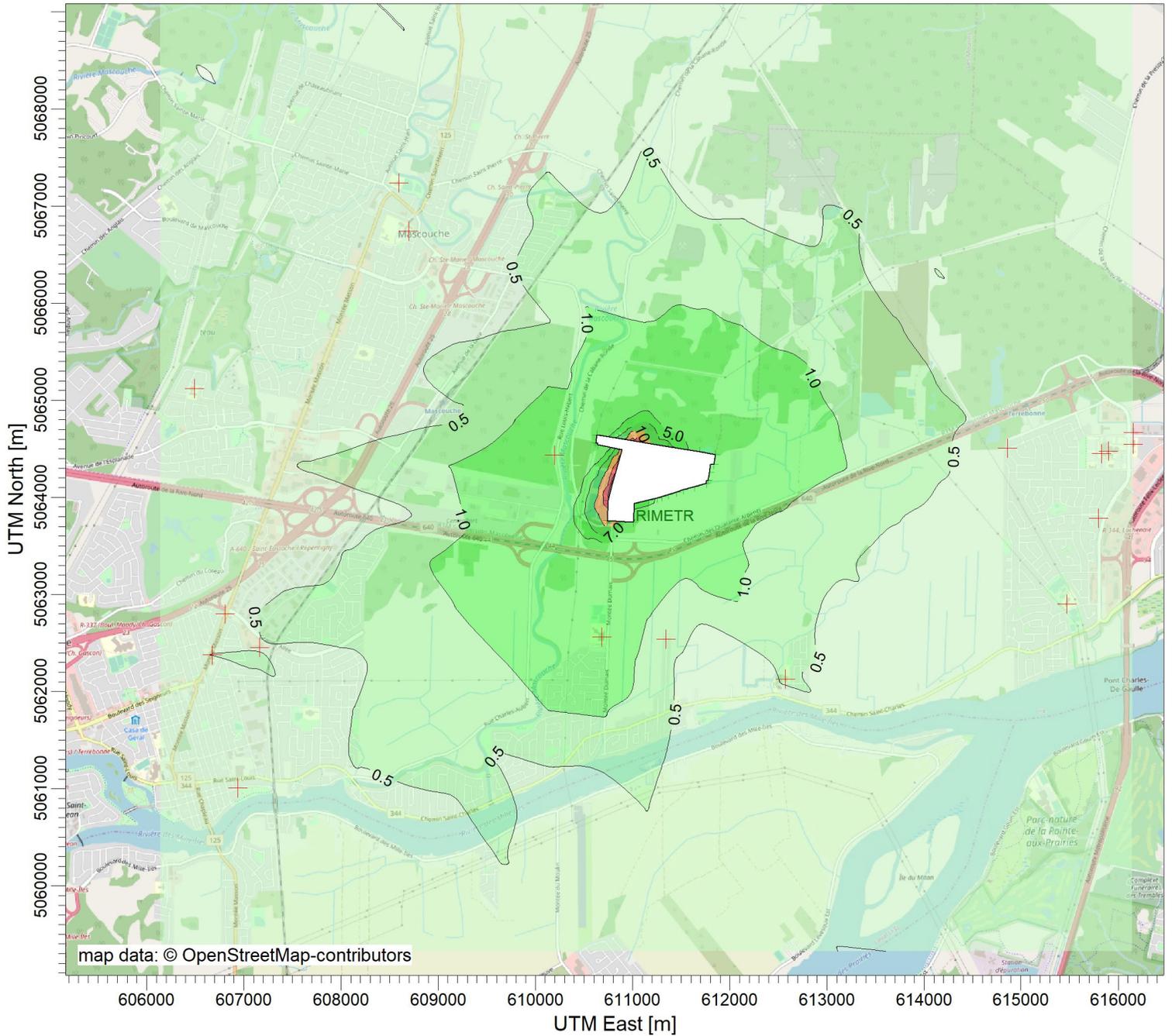
Max: 194.9 [ug/m³] at (610758.34, 5064007.59)



COMMENTS: Situation future, cellule A1 Contaminant : Particules totales (PST) Période : 24 heures Concentration journalière maximale	SOURCES: 13	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1668	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:60 000 0 2 km	PROJECT NO.: 31550TT	
	MAX: 194.9 ug/m³	DATE: 2019-09-17	PROJECT NO.: 31550TT	

PROJECT TITLE:

Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation actuelle - PM2.5 (24h)



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

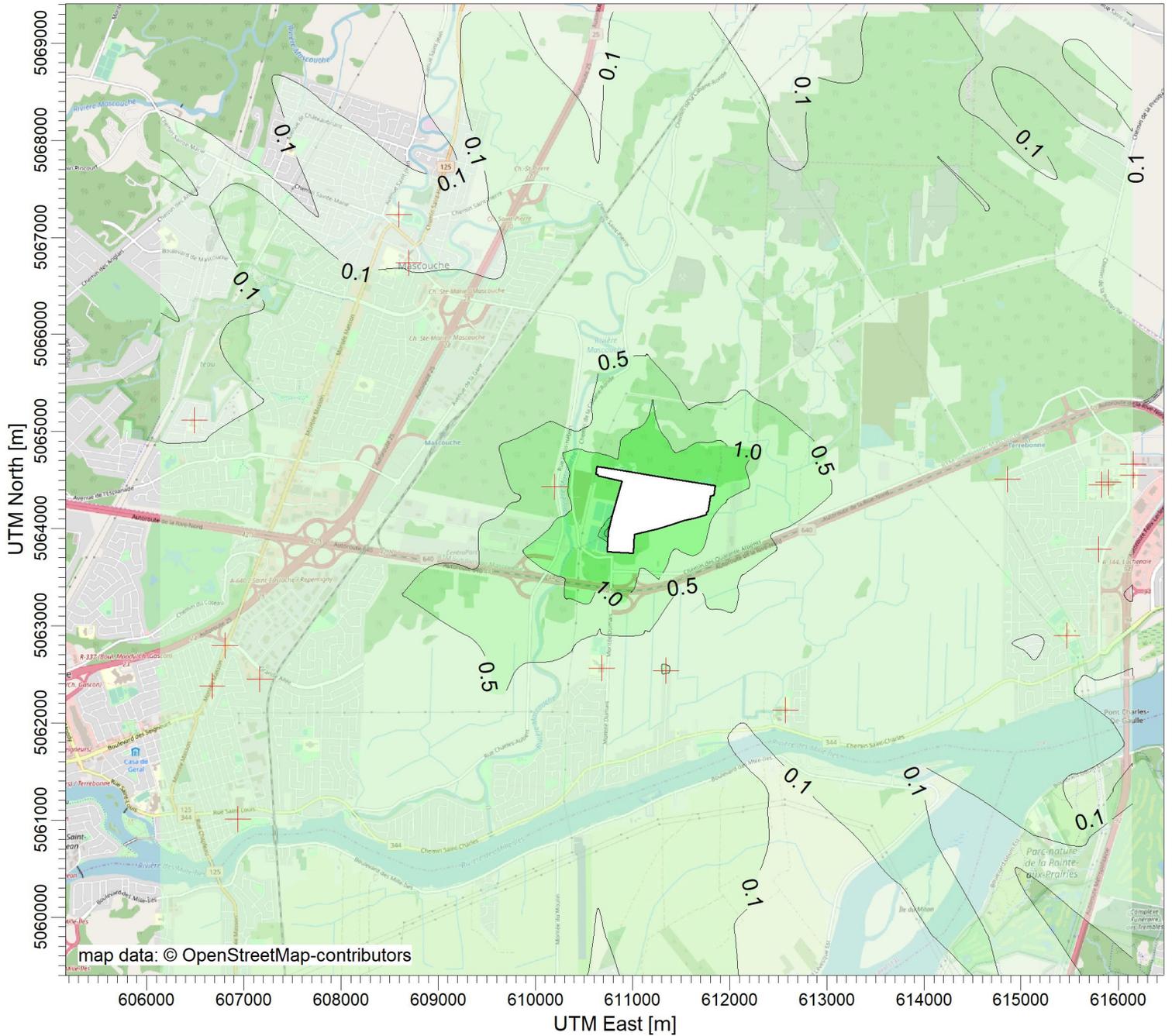
Max: 23.4 [ug/m³] at (610768.95, 5064049.13)



COMMENTS: Situation actuelle Contaminant : Particules fines (PM2.5) Période : 24 heures Concentration journalière maximale	SOURCES: 12	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1668	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:60 000 0 2 km	PROJECT NO.: 31550TT	
	MAX: 23.4 ug/m³	DATE: 2019-09-17	PROJECT NO.: 31550TT	

PROJECT TITLE:

Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future [Cellule existante] - PM2.5 (24h)



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

Max: 8.4 [ug/m³] at (610758.34, 5064007.59)

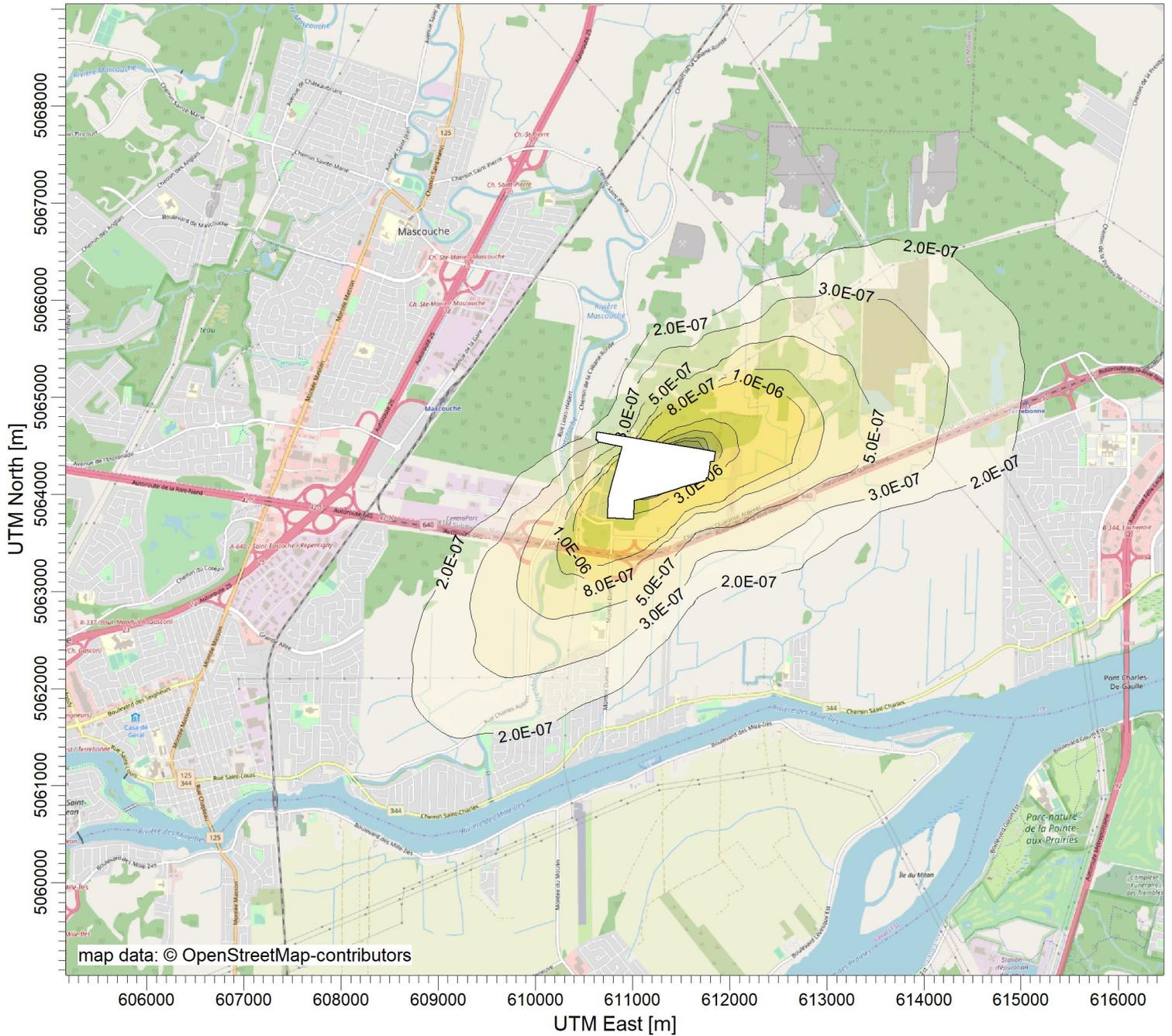


COMMENTS: Situation future, cellule existante Contaminant : Particules fines (PM2.5) Période : 24 heures Concentration journalière maximale	SOURCES: 13	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1668	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:60 000 0 2 km		
	MAX: 8.4 ug/m³	DATE: 2019-09-17	PROJECT NO.: 31550TT	

ANNEXE K – RÉSULTATS – MÉTAUX

PROJECT TITLE:

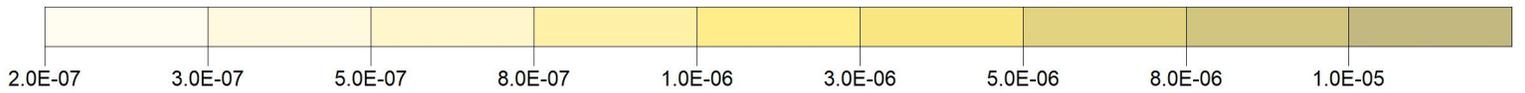
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future - Argent (1 an)



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

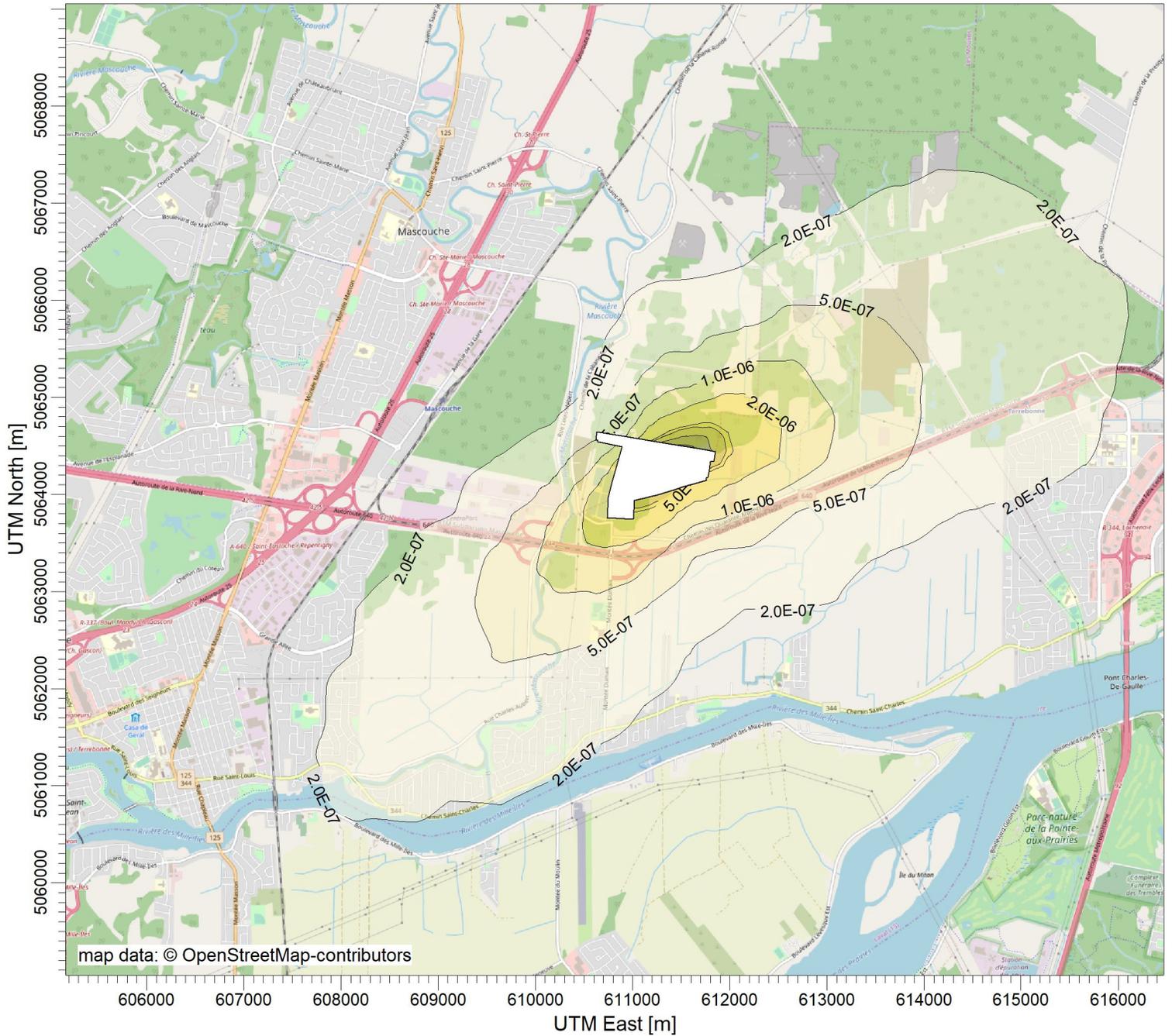
Max: 1.7E-05 [ug/m³] at (611550.53, 5064492.02)



COMMENTS:	SOURCES:	COMPANY NAME:	
Situation future	13		
Contaminant : Argent	RECEPTORS:	MODELER:	
Période : 1 an	1668		
Concentration annuelle maximale	OUTPUT TYPE:	SCALE:	1:60 000
	Concentration	0 2 km	
	MAX:	DATE:	PROJECT NO.:
	1.7E-05 ug/m³	2019-09-17	31550TT

PROJECT TITLE:

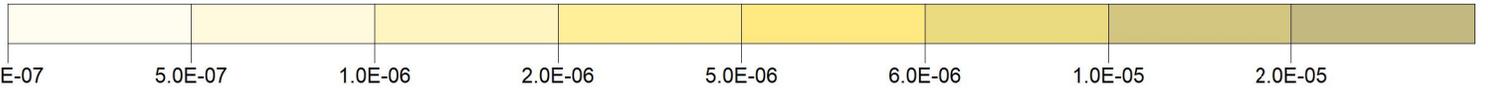
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future - Arsenic (1 an)



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

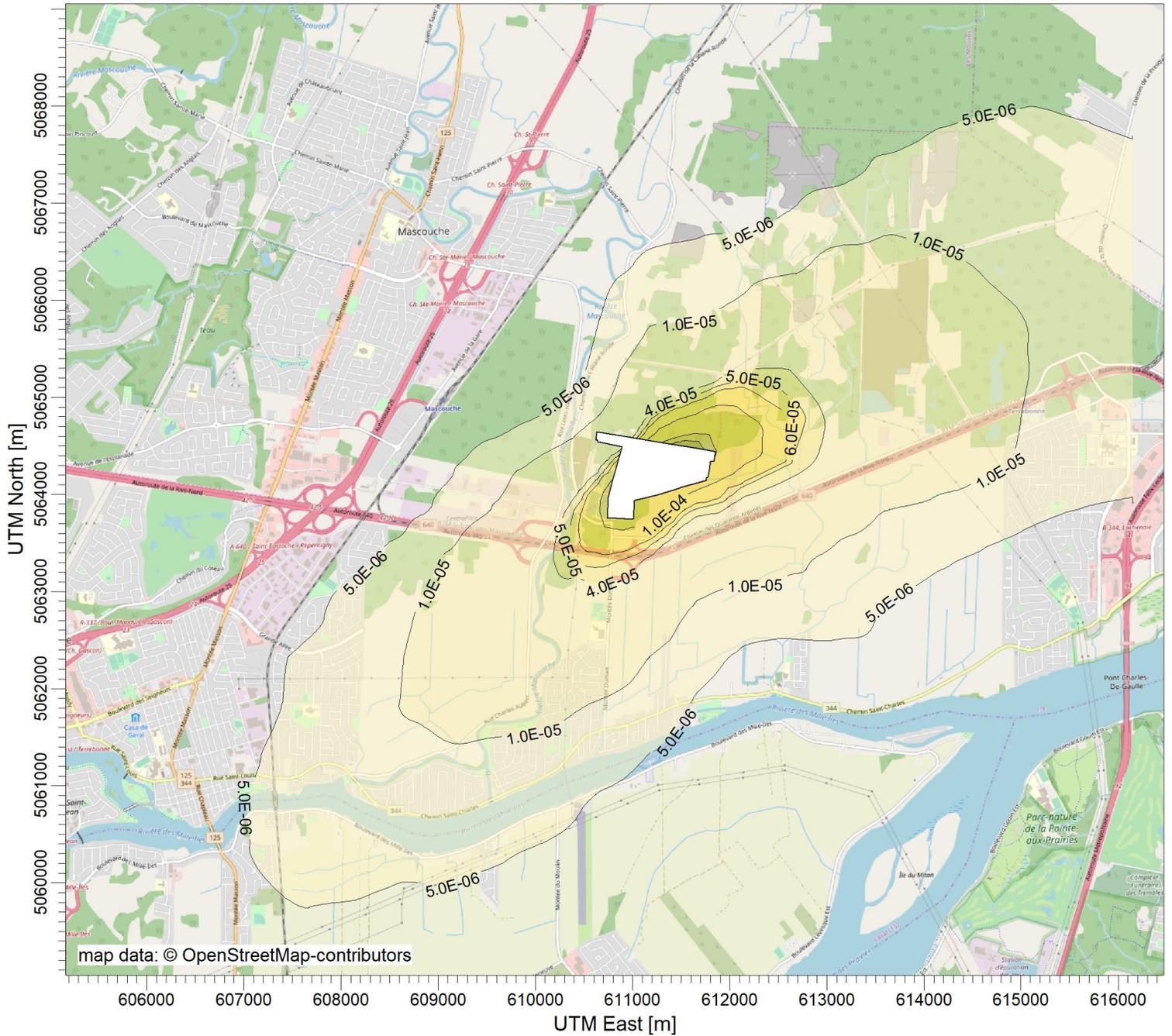
Max: 2.4E-05 [ug/m³] at (611550.53, 5064492.02)



COMMENTS: Situation future Contaminant : Arsenic Période : 1 an Concentration annuelle maximale	SOURCES: 13	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1668	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:60 000 0 2 km		
	MAX: 2.4E-05 ug/m³	DATE: 2019-09-17	PROJECT NO.: 31550TT	

PROJECT TITLE:

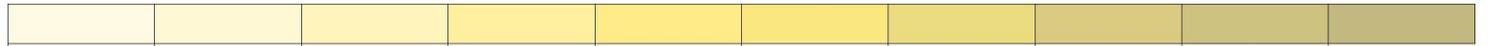
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future - Baryum (1 an)



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

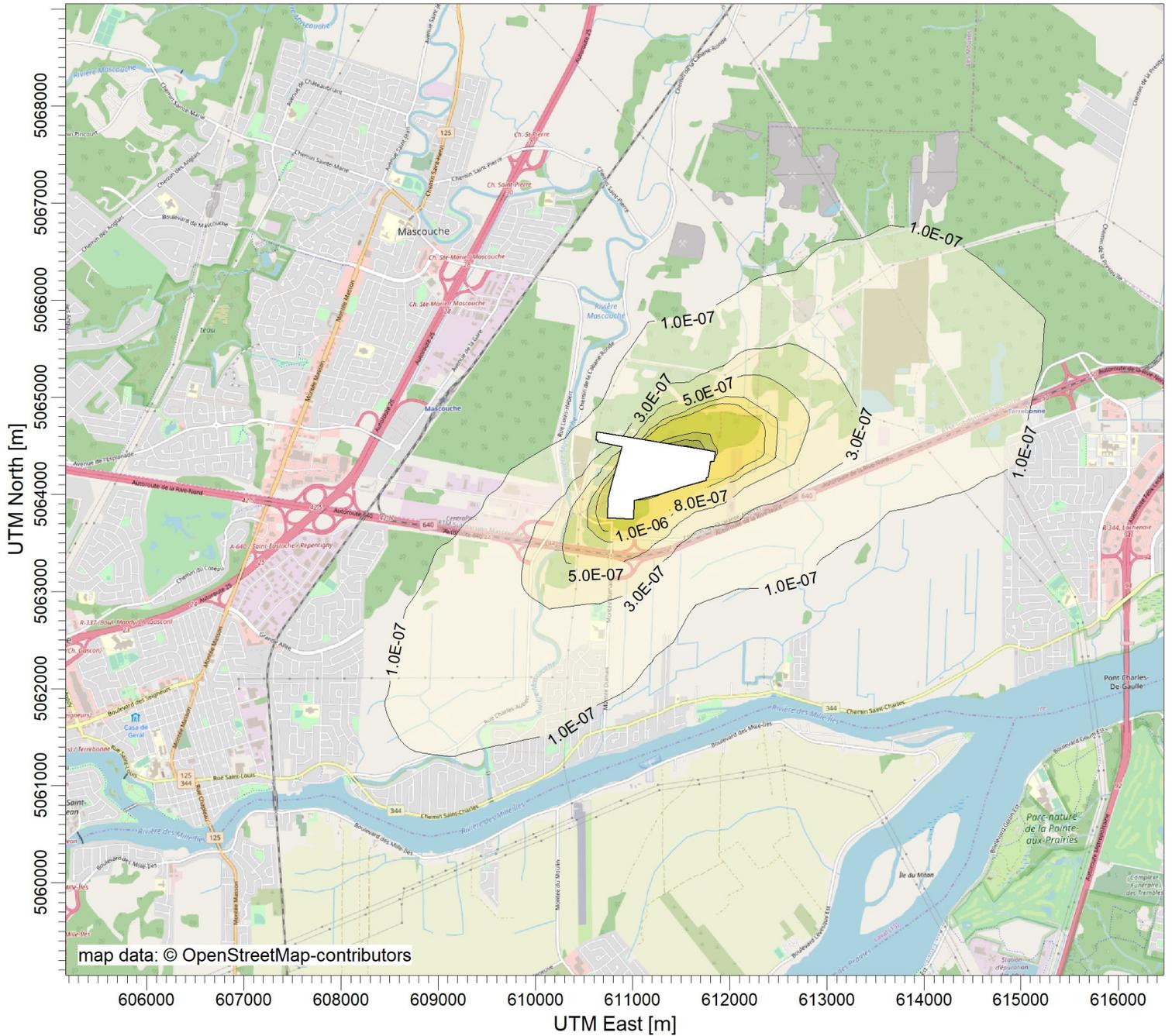
Max: 8.4E-04 [ug/m³] at (611550.53, 5064492.02)



COMMENTS: Situation future Contaminant : Baryum Période : 1 an Concentration annuelle maximale	SOURCES: 13	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1668	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:60 000 0 2 km		
	MAX: 8.4E-04 ug/m³	DATE: 2019-09-17	PROJECT NO.: 31550TT	

PROJECT TITLE:

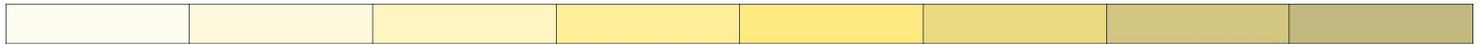
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future - Cadmium (1 an)



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

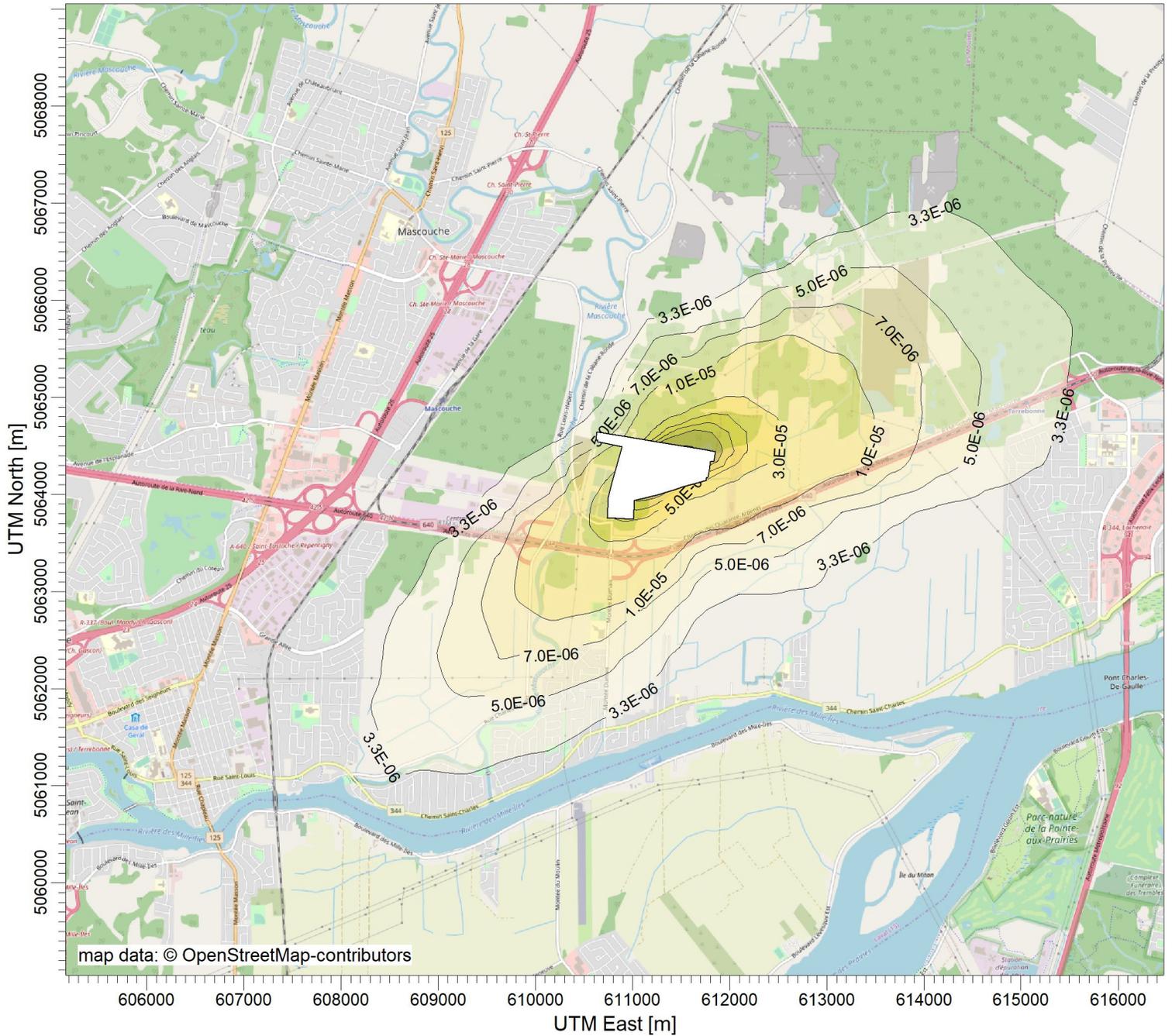
Max: 8.7E-06 [ug/m³] at (611550.53, 5064492.02)



COMMENTS:	SOURCES:	COMPANY NAME:	
Situation future	13		
Contaminant : Cadmium	RECEPTORS:	MODELER:	
Période : 1 an	1668		
Concentration annuelle maximale	OUTPUT TYPE:	SCALE:	1:60 000
	Concentration	0 2 km	
	MAX:	DATE:	PROJECT NO.:
	8.7E-06 ug/m³	2019-09-17	31550TT

PROJECT TITLE:

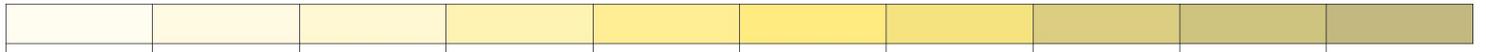
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future - Chrome (1 an)



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

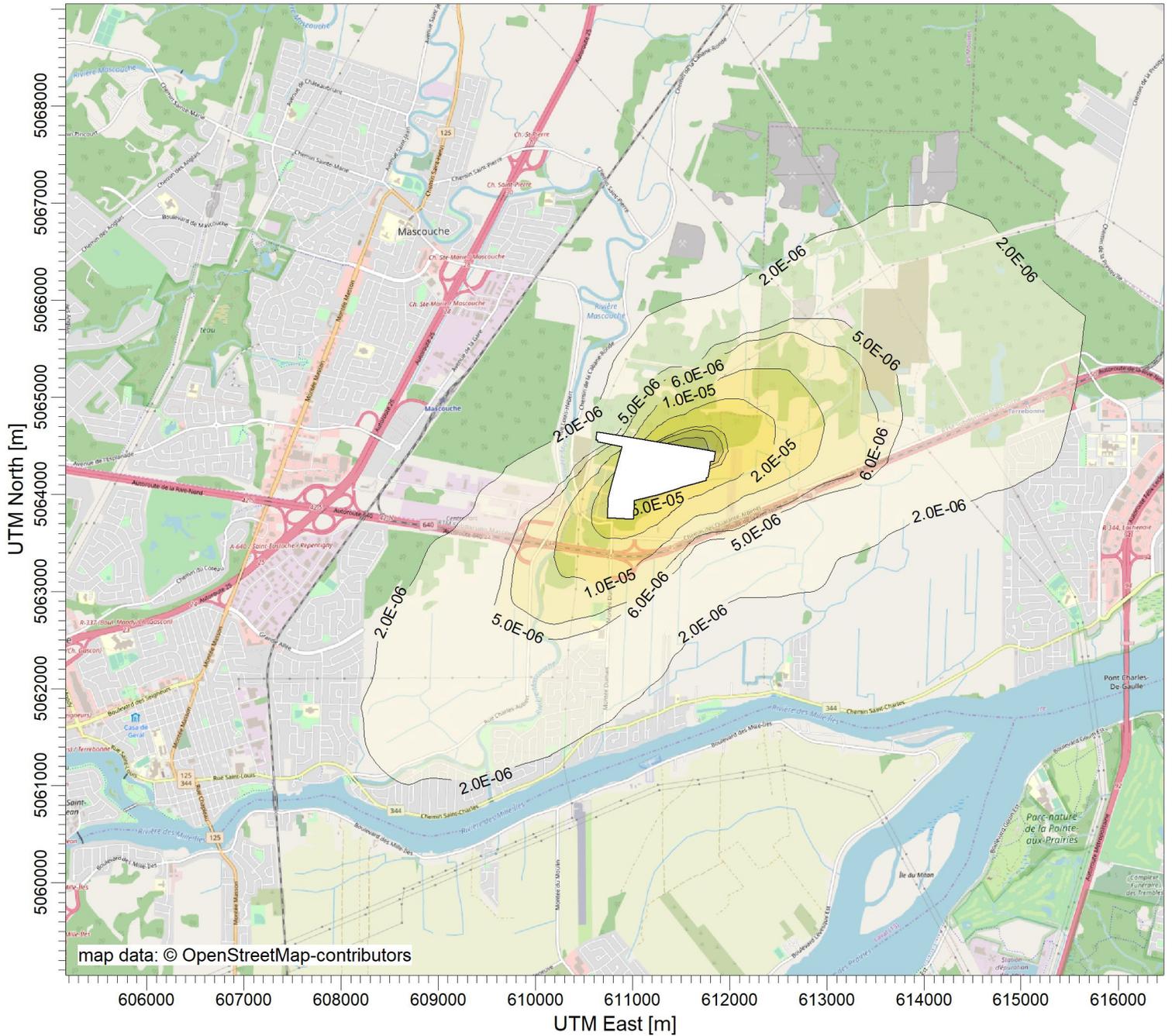
Max: 3.3E-04 [ug/m³] at (611550.53, 5064492.02)



COMMENTS:	SOURCES:	COMPANY NAME:	
Situation future	13		
Contaminant : Chrome	RECEPTORS:	MODELER:	
Période : 1 an	1668		
Concentration annuelle maximale	OUTPUT TYPE:	SCALE:	1:60 000
	Concentration	0 2 km	
	MAX:	DATE:	PROJECT NO.:
	3.3E-04 ug/m³	2019-09-17	31550TT

PROJECT TITLE:

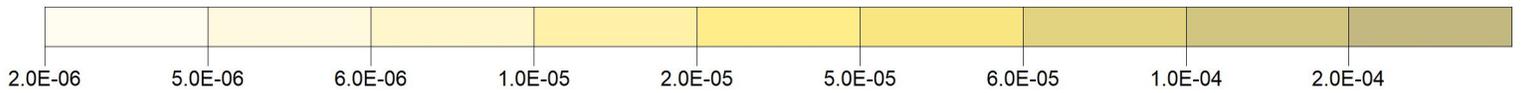
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future - Cuivre (1 an)



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

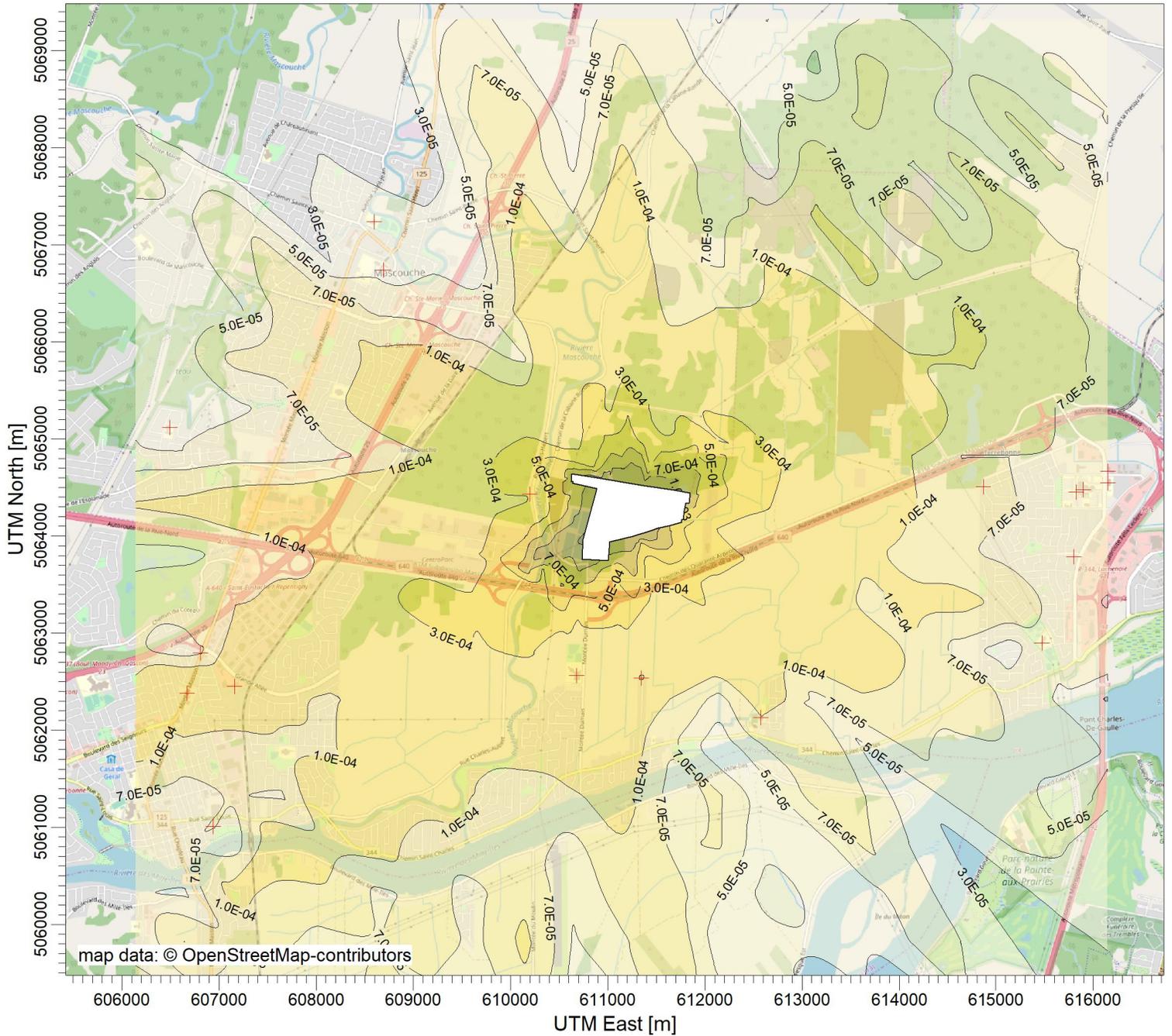
Max: 2.1E-04 [ug/m³] at (611550.53, 5064492.02)



COMMENTS: Situation future Contaminant : Cuivre Période : 1 an Concentration annuelle maximale	SOURCES: 13	COMPANY NAME:	
	RECEPTORS: 1668	MODELER:	
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:60 000	
	MAX: 2.1E-04 ug/m³	DATE: 2019-09-17	PROJECT NO.: 31550TT

PROJECT TITLE:

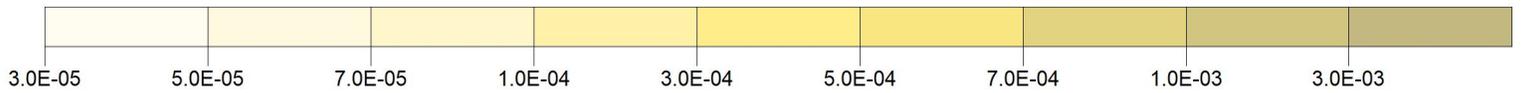
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future - Nickel (24 heures)



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

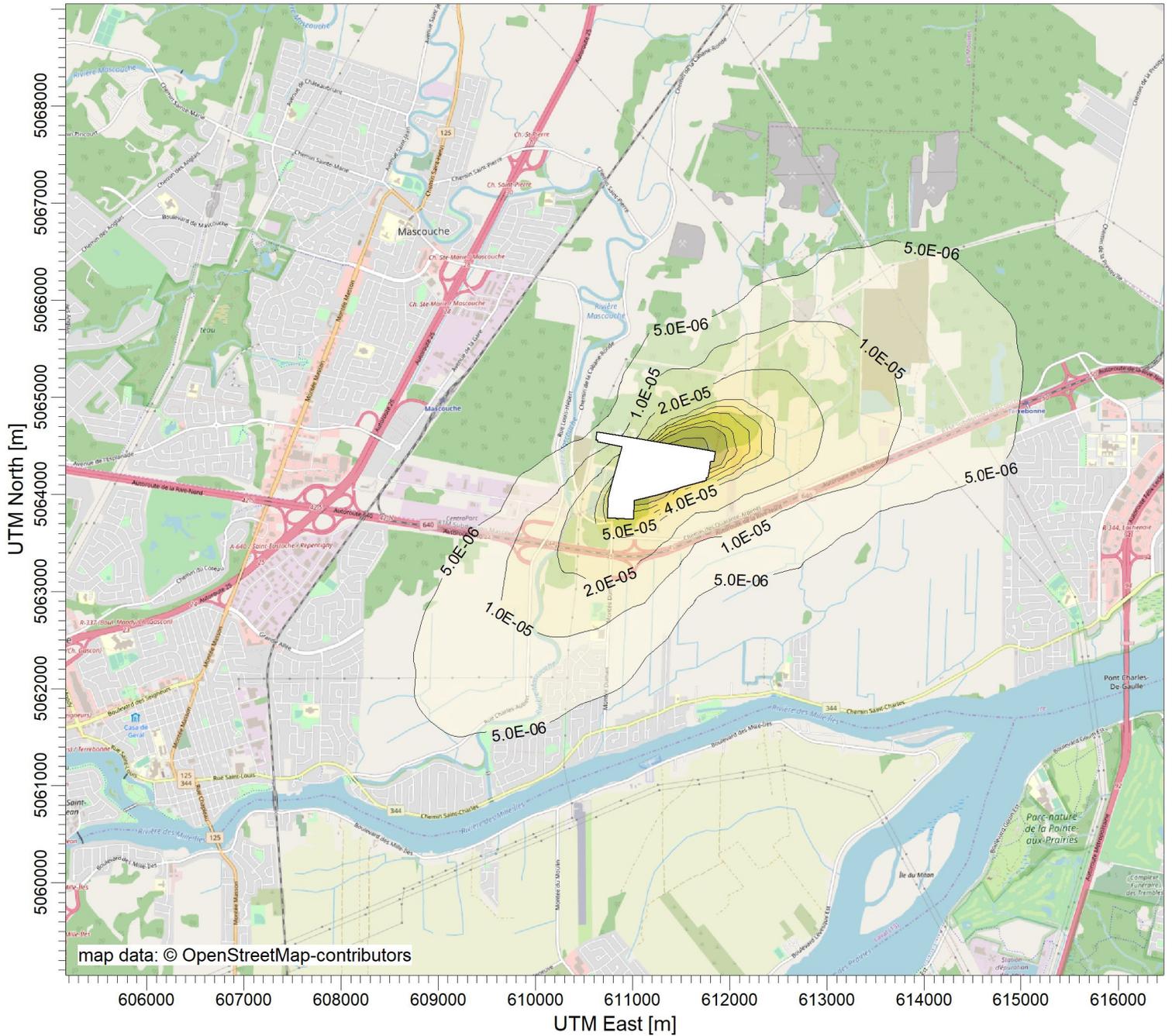
Max: 3.9E-03 [ug/m³] at (610758.34, 5064007.59)



COMMENTS: Situation future Contaminant : Nickel Période : 24 heures Concentration journalière maximale	SOURCES: 13	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1668	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:60 000 0 2 km	PROJECT NO.: 31550TT	
	MAX: 3.9E-03 ug/m³	DATE: 2019-09-17		

PROJECT TITLE:

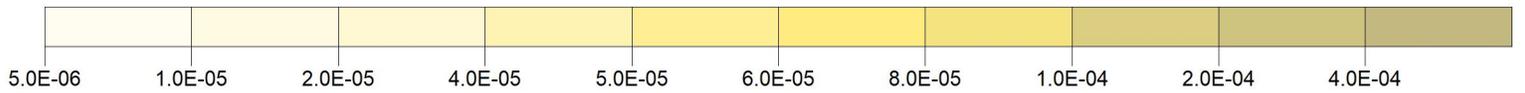
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future - Plomb (1 an)



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

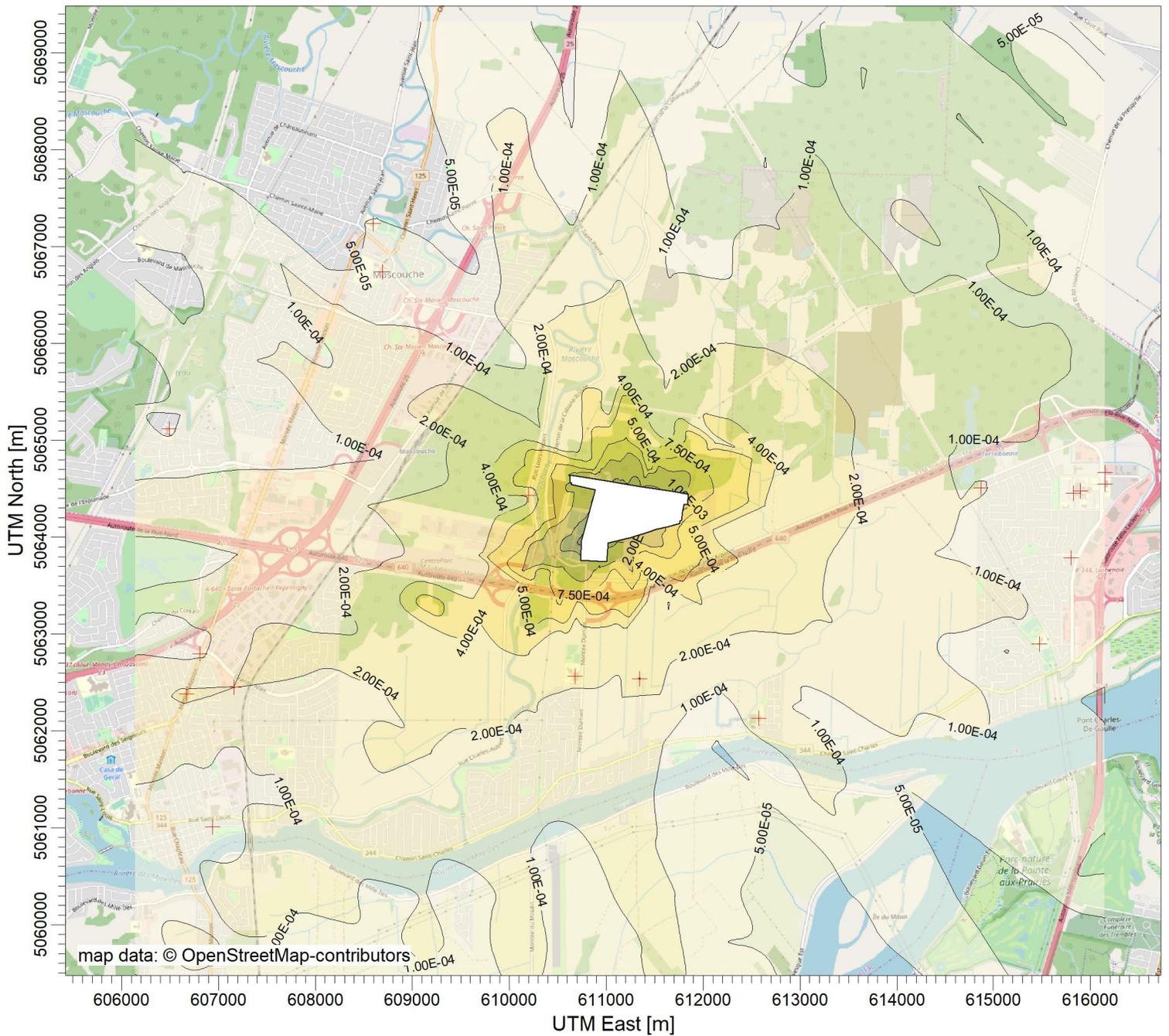
Max: 4.1E-04 [ug/m³] at (611550.53, 5064492.02)



COMMENTS: Situation future Contaminant : Plomb Période : 1 an Concentration annuelle maximale	SOURCES: 13	COMPANY NAME:	
	RECEPTORS: 1668	MODELER:	
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:60 000 0 2 km	
	MAX: 4.1E-04 ug/m³	DATE: 2019-09-17	PROJECT NO.: 31550TT

PROJECT TITLE:

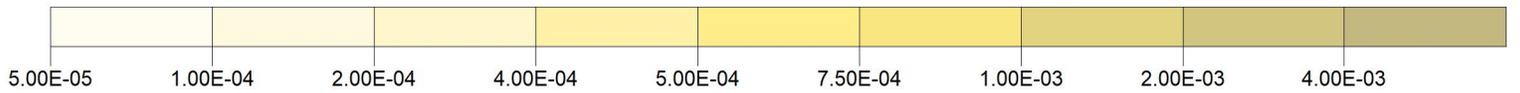
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future - Zinc (24 heures)



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

Max: 4.98E-03 [ug/m³] at (610758.34, 5064007.59)

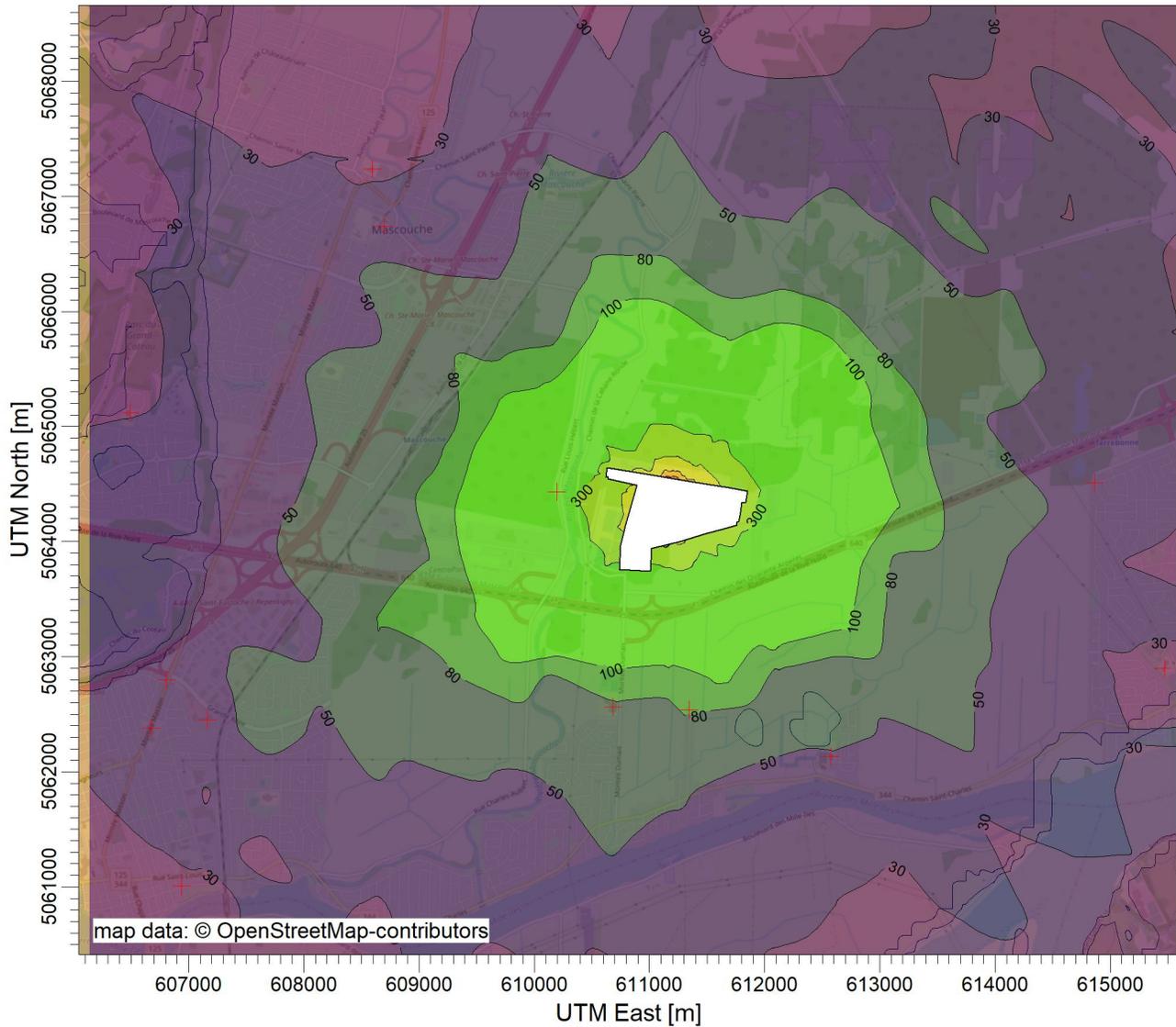


COMMENTS: Situation future Contaminant : Zinc Période : 24 heures Concentration journalière maximale	SOURCES: 13	COMPANY NAME:	
	RECEPTORS: 1668	MODELER:	
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:60 000	
	MAX: 4.98E-03 ug/m³	DATE: 2019-09-17	PROJECT NO.: 31550TT

ANNEXE L – RÉSULTATS – CO ET NOX

PROJECT TITLE:

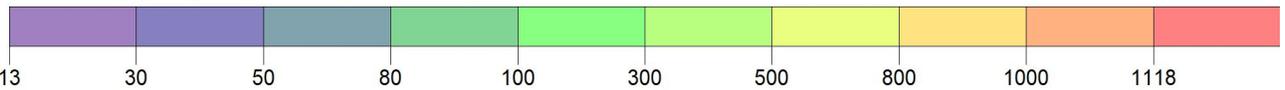
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future [Cellule A1] - CO (horaire)



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

ug/m³

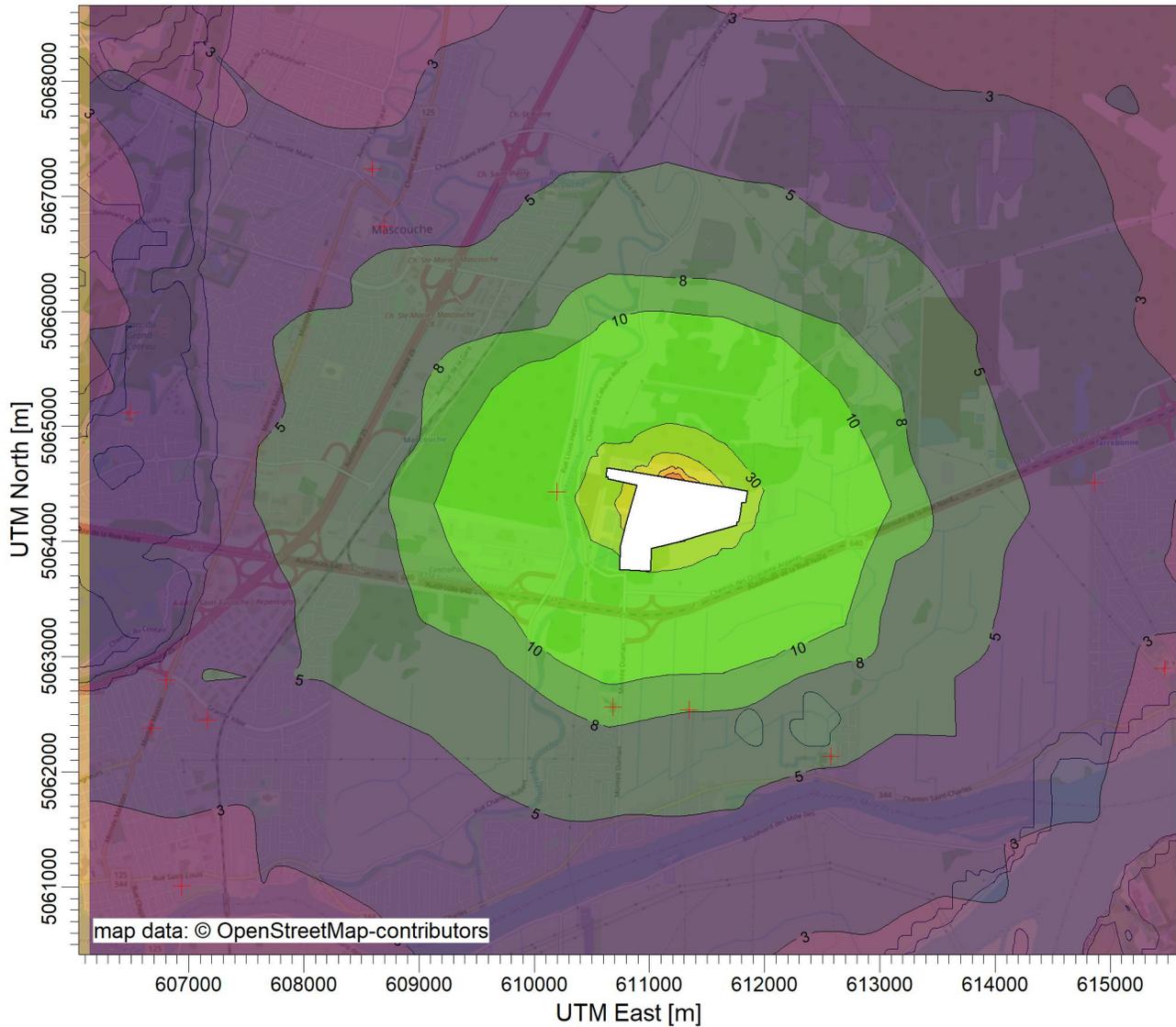
Max: 1118 [ug/m³] at (611228.20, 5064543.96)



COMMENTS: Situation future, cellule A1 Contaminant : CO Période : 1 heure Concentration horaire maximale	SOURCES: 13	COMPANY NAME:	
	RECEPTORS: 1668	MODELER:	
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:60 000 0  2 km	
	MAX: 1118 ug/m³	DATE: 2019-09-18	PROJECT NO.: 31550TT

PROJECT TITLE:

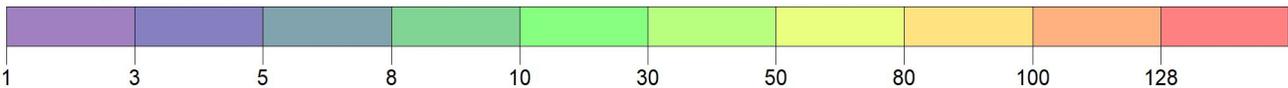
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future [Cellule A1] - NOx (horaire)



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

ug/m³

Max: 128 [ug/m³] at (611228.20, 5064543.96)

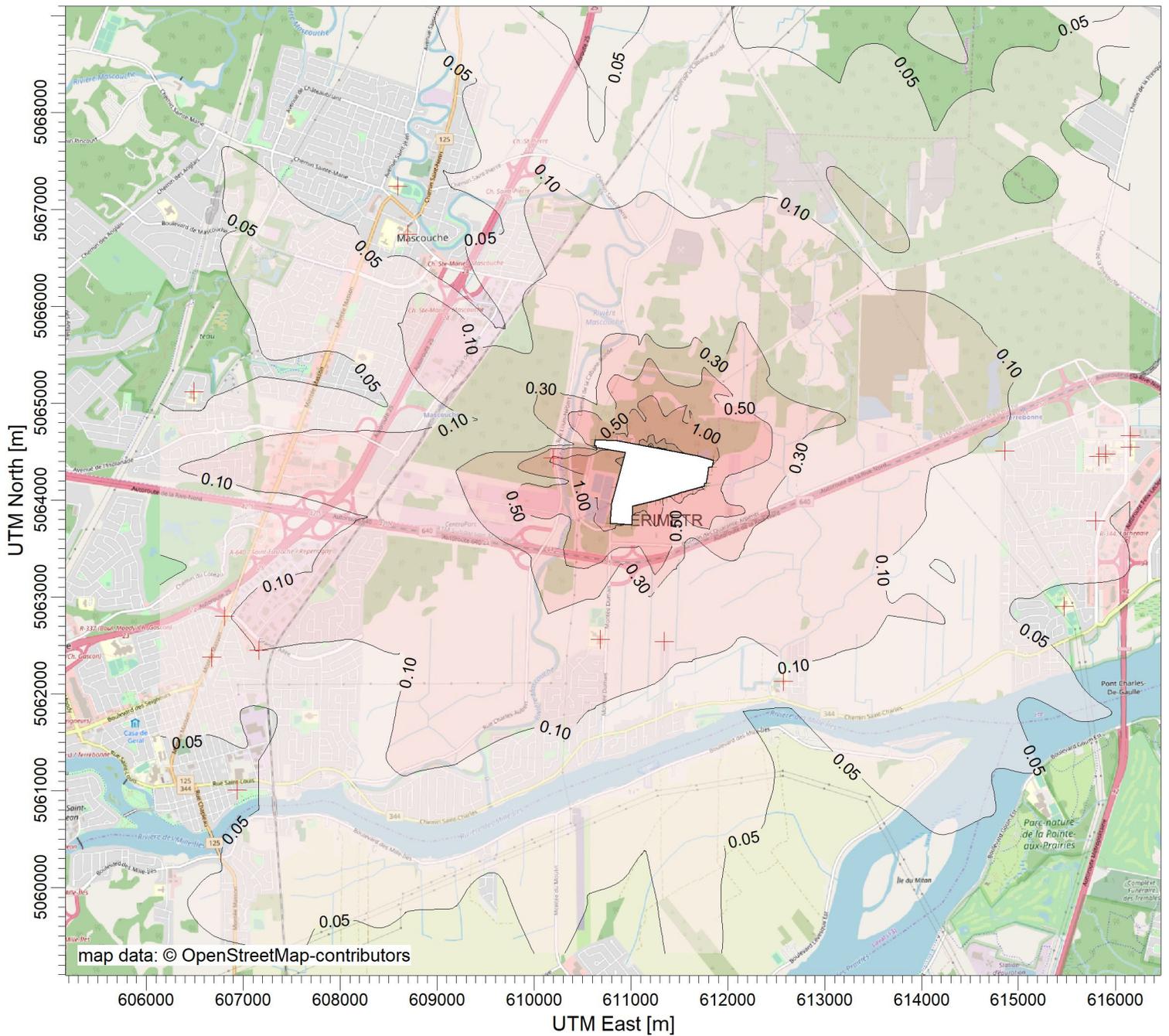


COMMENTS: Situation future, cellule A1 Contaminant : NOx Période : 1 heure Concentration horaire maximale	SOURCES: 13	COMPANY NAME:	
	RECEPTORS: 1668	MODELER:	
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:60 000 0 2 km	
	MAX: 128 ug/m³	DATE: 2019-09-18	PROJECT NO.: 31550TT

ANNEXE M – RÉSULTATS – COV (CARTES)

PROJECT TITLE:

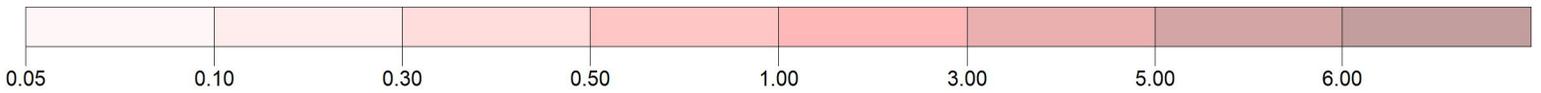
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future - Benzène (24 heures)



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

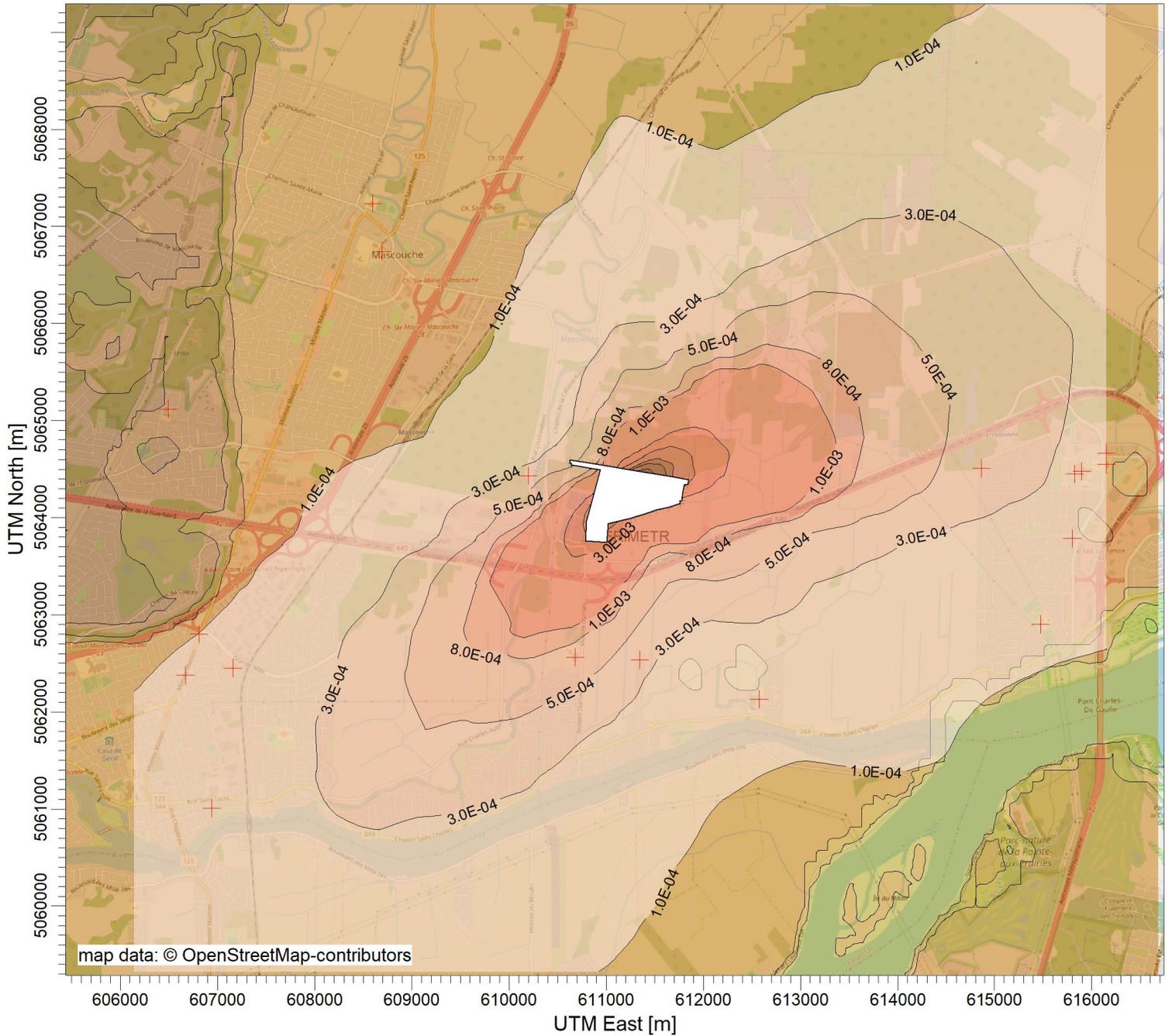
Max: 6.05 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] at (611203.56, 5064563.00)



COMMENTS: Situation future Contaminant : Benzène Période : 24 heures Concentration maximale journalière	SOURCES: 4	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1667	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:60 000 0 2 km	PROJECT NO.: 31550TT	
	MAX: 6.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	DATE: 2019-09-17		

PROJECT TITLE:

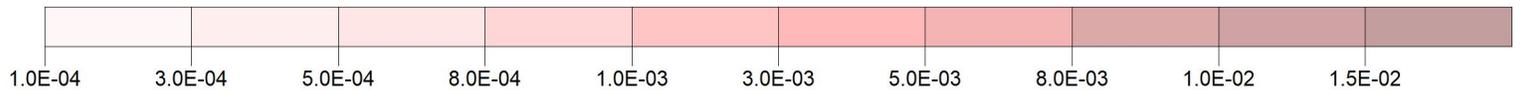
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future - Chloroforme (1 an)



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

Max: 1.9E-02 [ug/m³] at (611413.62, 5064463.34)

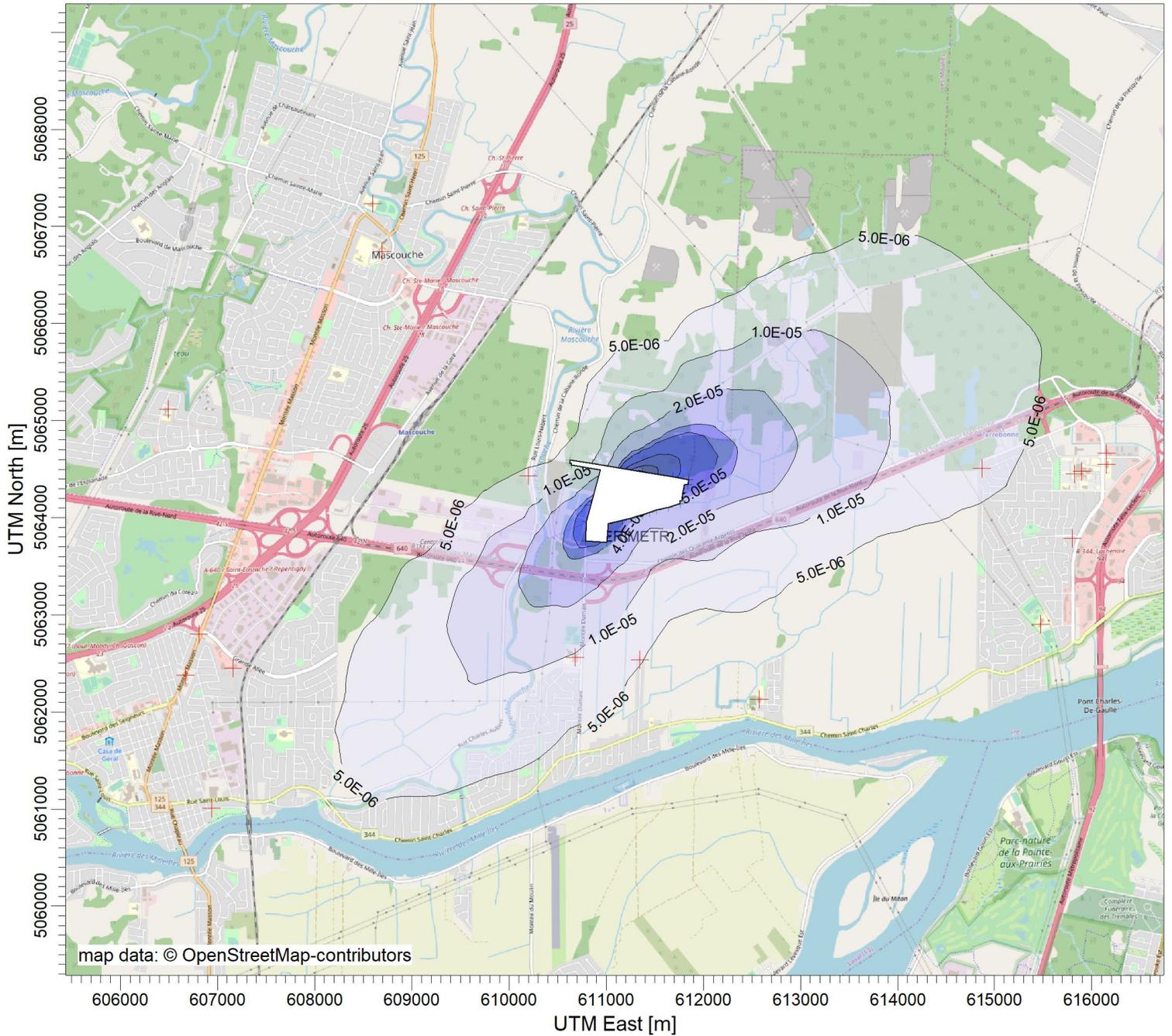


COMMENTS: Situation future Contaminant : Chloroforme Période : 1 an Concentration maximale annuelle	SOURCES: 5	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1666	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:60 000	0  2 km	
	MAX: 1.9E-02 ug/m³	DATE: 2019-09-17	PROJECT NO.: 31550TT	

ANNEXE N – RÉSULTATS – HAP

PROJECT TITLE:

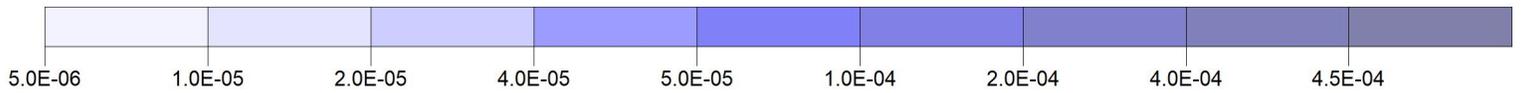
Nouveau CTS de Signaterre Environnement - Mascouche
Situation future - HAP totaux (1 an)



PLOT FILE OF ANNUAL VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m³

Max: 4.7E-04 [ug/m³] at (611367.98, 5064470.45)



COMMENTS: Situation future Contaminant : HAP totaux Période : 1 an Concentration maximale annuelle	SOURCES: 5	COMPANY NAME:		
	RECEPTORS: 1666	MODELER:		
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:60 000 0 2 km	PROJECT NO.: 31550TT	
	MAX: 4.7E-04 ug/m³	DATE: 2019-09-17		



TETRA TECH

**1205, rue Ampère, bureau 310
Boucherville (Québec) J4B 7M6
Tél. : 450 655-8440
Télec. : 450 655-7121**

tetratech.com