



Odotech Inc.

3333, ch. Queen-Mary, bureau 301
Montréal (Québec) Canada H3V 1A2

Tél. : (514) 340-5250

Fax : (514) 340-5211

Internet : www.odotech.com / info@odotech.com

**ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT DES ÉMISSIONS D'ODEURS DES INFRASTRUCTURES
PROPOSÉES DE LA VILLE DE MONTRÉAL**

**APPEL D'OFFRES NO 10-11280 « SERVICES PROFESSIONNELS AFIN DE RÉALISER
UNE ÉTUDE TECHNIQUE DE DISPERSIONS DES ODEURS POUR UN MAXIMUM DE DOUZE
(12) SITES AYANT LE POTENTIEL DE RECEVOIR LES INFRASTRUCTURES DE
TRAITEMENT DES MATIÈRES ORGANIQUES SUR LE TERRITOIRE DE L'AGGLOMÉRATION
DE MONTRÉAL »**

Rapport préparé pour :

**Mme. Christiane Gélinas
Ville de Montréal**

Division de la gestion des matières résiduelles
Direction de l'environnement et du développement durable
801, rue Brennan, 8e étage
Montréal (Québec) H3C 0G4

Rapport n°: **1071_20573_01**
Juillet 2010

**Projet : ÉTUDE D'IMPACT DES ÉMISSIONS D'ODEURS DES INFRASTRUCTURES
PROPOSÉES DE LA VILLE DE MONTRÉAL**

VILLE DE MONTRÉAL
RAPPORT 1071_20573_01
JUILLET 2010



CONFIDENTIEL

Note au lecteur

Ce document d'ingénierie est l'œuvre d'Odotech inc.. Il est protégé par la loi et est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute adaptation ou reproduction, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir obtenu au préalable l'autorisation écrite d'Odotech inc. et de son client. Les informations, conclusions et estimations incluses dans ce rapport sont basées sur : i) les informations disponibles au moment de sa production, ii) des données provenant de sources extérieures, et iii) les conditions et hypothèses stipulées dans le rapport.

Odotech s'assure toujours d'utiliser des sources, services, méthodologies et consultants reconnus pour la préparation des données météorologiques, topographiques, taux d'émissions et autres caractéristiques utilisées dans le cadre des études de dispersion atmosphérique. Malgré cela, Odotech ne peut garantir la qualité, ni l'exactitude, ni l'intégralité de toute information, de toute donnée ou de tout ensemble de données.

Odotech ne peut également garantir la pertinence des données météorologiques à une localisation et période particulière (inadéquation spatio-temporelle inhérente vue l'utilisation de données antérieures et de stations météorologiques hors site qui ne sont pas soumises aux mêmes réalités locales telles que topographie, plan d'eau ou utilisation des surfaces). L'utilisation de données météorologiques collectées sur site est à privilégier lorsque la précision des valeurs obtenues est jugée comme critique. Odotech peut assister sa clientèle à cet effet en mettant en place un système de suivi en continu de l'impact odeur qui comprend une station météorologique implantée directement sur le site. Les données ainsi mesurées et modélisées reflèteront les paramètres micrométéorologiques immédiats à la source d'émission et du voisinage impacté.

Les recommandations incluses au présent rapport sont faites en fonction des objectifs et livrables du mandat octroyé à Odotech et pourrait avoir des impacts autres, notamment sur des aspects non étudiés tels que et non limité à : modification des émissions d'autres contaminants, impacts sur le procédé et son niveau de production, impacts sur les coûts, impact sur les besoins en ressources humaines, impacts sociaux, etc. Il est également important de noter qu'il peut exister d'autres normes, standards, obligations ou ententes qui s'appliquent en ajout à celles utilisées aux fins de la présente étude et qui pourraient affecter de façon significative les conclusions, analyses, recommandations et leurs faisabilités (par exemple : limitation de hauteur de cheminée, limite de bruit, obligation au certificat d'autorisation, zonage incompatible, etc.). La mise en place des recommandations doit donc être précédée par une étude détaillée des impacts potentiels et des obligations associées soit par le client, soit par Odotech sous un mandat séparé.

REGISTRE DES RÉVISIONS ET PUBLICATIONS

N° de révision	Date	Description de la publication ou des modifications
00	14 juin 2010	Version préliminaire émise pour commentaires.
01	9 juillet 2010	Version préliminaire révisée en fonction de la rencontre de travail du 28 juin 2010
02	11 octobre 2011	Version avec addenda

Préparé par :

Date : Juillet 2010

Denis Dionne, ing., M. Sc. A
Directeur de projet

Révisé par :

Date : Juillet 2010

Thierry Pagé, ing., M.Sc.
CEO

Avec la collaboration de Fabio Buhr, Chargé de projet junior et Claire-Emmanuelle Leconte, Chargée de projet.



TABLE DES MATIÈRES

REGISTRE DES RÉVISIONS ET PUBLICATIONS	ii
TABLE DES MATIÈRES	iv
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES TABLEAUX	viii
GLOSSAIRE	xi
1 CONTEXTE	1
2 SITES SOUS ÉTUDES, NOMENCLATURE ET DESCRIPTION SOMMAIRE DES INFRASTRUCTURES	3
3 DÉTERMINATION DES TAUX D'ÉMISSIONS	7
3.1 Estimation des débits d'air extrait des bâtiments	7
3.2 Établissement des concentrations par sources	9
3.3 Technique de quantification des odeurs	12
3.4 Établissement des scénarios de modélisation	12
3.4.1 SN-1 Taux d'émissions et scénarios	13
3.4.2 SE-1 Taux d'émissions et scénarios	15
3.4.3 SE-2 Taux d'émissions et scénarios	16
3.4.4 SO-1 Taux d'émissions et scénarios	17
3.4.5 SO-2 Taux d'émissions et scénarios	18
3.4.6 SO-3 Taux d'émissions et scénarios	19
3.4.7 SS-1 Taux d'émissions et scénarios	20
3.4.8 SS-2 Taux d'émissions et scénarios	21
3.4.9 SS-3 Taux d'émissions et scénarios	22
4 MODÉLISATION DES ÉMISSIONS DES ODEURS	23
4.1 Domaine d'étude	23
4.2 Calcul des impacts dans l'air ambiant	28
4.2.1 Modèle utilisé	28
4.2.2 Topographie du domaine	28
4.2.3 Météorologie	28
4.2.4 Configuration des récepteurs	30
4.3 Méthode d'évaluation des impacts - odeurs	37
4.4 Niveaux ambiants d'odeurs	38

5	ÉMISSIONS DES ODEURS AUX SOURCES _____	40
6	ÉTUDE DES IMPACTS DES ODEURS DANS L’AIR AMBIANT _____	45
6.1	Résultats de simulation sur l’ensemble du domaine d’étude _____	45
6.1.1	Analyse des résultats sur l’ensemble du domaine d’étude _____	46
6.2	Résultats de simulation aux récepteurs discrets _____	46
6.2.1	Percentile 99,5 et 98 aux récepteurs discrets _____	47
6.2.2	Dépassement de seuils aux récepteurs discrets _____	57
7	ANALYSE ET IDENTIFICATION DES MEILLEURS SCÉNARIOS _____	58
8	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS _____	61
9	ADDENDA , ÉTUDE PRÉliminaire D’IMPACT DES ÉMISSIONS D’ODEURS DES INFRASTRUCTURES PROPOSÉES DE LA VILLE DE MONTRÉAL sur 2 nouveaux sites _____	64
9.1	CONTEXTE _____	64
9.2	SITES SOUS ÉTUDES, NOMENCLATURE ET DESCRIPTION SOMMAIRE DES INFRASTRUCTURES _____	64
9.2.1	Configuration des récepteurs _____	67
9.3	ÉTUDE DES IMPACTS DES ODEURS DANS L’AIR AMBIANT _____	71
9.3.1	Résultats de simulation sur l’ensemble du domaine d’étude _____	71
9.3.2	Résultats de simulation aux récepteurs discrets _____	77
9.4	ANALYSE ET IDENTIFICATION DES MEILLEURS SCÉNARIOS _____	81
9.5	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS _____	84
9.6	RÉFÉRENCES _____	86
10	RÉFÉRENCES _____	87
	ANNEXE A : Description des infrastructures _____	88
	ANNEXE B : Détails sur les techniques de détermination des niveaux d’odeurs _____	95
	ANNEXE C : Détails sur les paramètres de surface pour Aermet _____	100
	ANNEXE D : Sortie graphiques – CAS de BASE _____	117
	ANNEXE E : Sorties graphiques – SCÉNARIO 1 _____	118
	ANNEXE F : Sorties graphiques – SCÉNARIO 2 _____	128

LISTE DES FIGURES

Figure 2-1 : Localisation des sites	4
Figure 4-1 : Domaine d'étude SN-1	23
Figure 4-2 : Domaine d'étude SE-1	24
Figure 4-3 : Domaine d'étude SE-2	24
Figure 4-4 : Domaine d'étude SO-1	25
Figure 4-5 : Domaine d'étude SO-2	25
Figure 4-6 : Domaine d'étude SO-3	26
Figure 4-7 : Domaine d'étude SS-1	26
Figure 4-8 : Domaine d'étude SS-2	27
Figure 4-9 : Domaine d'étude SS-3	27
Figure 4-10 : Rose des vents de la station de l'aéroport de PET : janvier 2005 à décembre 2009	29
Figure 4-11 : Rose des vents des basses vitesses (<2 m/s) de la station de l'aéroport de PET : janvier 2005 à décembre 2009	29
Figure 4-12 : Récepteurs – SN-1	31
Figure 4-13 : Récepteurs – SE-1	31
Figure 4-14 : Récepteurs – SE-2	32
Figure 4-15 : Récepteurs – SO-1	32
Figure 4-16 : Récepteurs – SO-2	33
Figure 4-17 : Récepteurs – SO-3	33
Figure 4-18 : Récepteurs – SS-1	34
Figure 4-19 : Récepteurs – SS-2	34
Figure 4-20 : Récepteurs – SS-3	35
Figure 4-21 : Grille de récepteurs	37
Figure 5-1 : Localisation des sources d'émissions – SN-1	40
Figure 5-2 : Localisation des sources d'émissions – SE-1	41
Figure 5-3 : Localisation des sources d'émissions – SE-2	41
Figure 5-4 : Localisation des sources d'émissions – SO-1	42
Figure 5-5 : Localisation des sources d'émissions – SO-2	42
Figure 5-6 : Localisation des sources d'émissions – SO-3	43
Figure 5-7 : Localisation des sources d'émissions – SS-1	43

Figure 5-8 : Localisation des sources d'émissions – SS-2.....	44
Figure 5-9 : Localisation des sources d'émissions – SS-3.....	44
Figure 9-1 : Récepteurs – Site 1 - SO-4	68
Figure 9-2 : Récepteurs – Site 2 - SO-5, 6 et 7.....	68
Figure 9-3 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 autour des limites de propriétés du site SO-4	73
Figure 9-4 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 autour des limites de propriétés du site SO-4	74
Figure 9-5 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 autour des limites de propriétés du site SO-7	75
Figure 9-6 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 autour des limites de propriétés du site SO-7	76

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-1 : Installations de traitement des matières organiques	1
Tableau 1-2 : Secteurs de localisation au plan directeur et infrastructures de gestion des matières organiques associées	2
Tableau 2-1 : Nomenclature, localisations et plans fournis	3
Tableau 2-2 : Infrastructures associées aux sites	4
Tableau 2-3 : Description sommaire - Centre de digestion anaérobie en usine	5
Tableau 2-4 : Description sommaire - Centre de compostage fermé en usine	5
Tableau 2-5 : Description sommaire - Centre de compostage en andain semi-fermé	6
Tableau 2-6 : Description sommaire - Centre pilote de prétraitement	6
Tableau 3-1 Sources considérées comme secondaires ou exclues de l'étude	8
Tableau 3-2 : Information sur les bâtiments	9
Tableau 3-3 : Hypothèses et justification des concentrations des différentes sources	11
Tableau 3-4 : Scénarios – SN - 1	13
Tableau 3-5 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SN - 1	13
Tableau 3-6 : Taux d'émission des sources surfaciques – SN - 1	14
Tableau 3-7 : Scénarios – SE - 1	15
Tableau 3-8 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SE-1	15
Tableau 3-9 : Taux d'émission des sources surfaciques - SE-1	15
Tableau 3-10 : Scénarios – SE - 2	16
Tableau 3-11 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SE-2	16
Tableau 3-12 : Taux d'émission des sources surfaciques - SE-2	16
Tableau 3-13 : Scénarios – SO - 1	17
Tableau 3-14 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SO-1	17
Tableau 3-15 : Taux d'émission des sources surfaciques – SO-1	17
Tableau 3-16 : Scénarios – SO - 2	18
Tableau 3-17 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SO-2	18
Tableau 3-18 : Taux d'émission des sources surfaciques – SO-2	18
Tableau 3-19 : Scénarios – SO - 3	19
Tableau 3-20 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SO-3	19

Tableau 3-21 : Taux d'émission des sources surfaciques – SO-3	19
Tableau 3-22 : Scénarios – SS - 1.....	20
Tableau 3-23 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SS-1.....	20
Tableau 3-24 : Taux d'émission des sources surfaciques – SS-1.....	20
Tableau 3-25 : Scénarios – SS - 2.....	21
Tableau 3-26 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SS-2.....	21
Tableau 3-27 : Taux d'émission des sources surfaciques – SS-2.....	21
Tableau 3-28 : Scénarios – SS - 3.....	22
Tableau 3-29 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SS-3.....	22
Tableau 3-30 : Taux d'émission des sources surfaciques – SS-3.....	22
Tableau 4-1 Code de couleur des récepteurs (par type).....	30
Tableau 4-2 Distance minimale des sources par type de récepteurs.....	36
Tableau 6-1 : Tableau résumé – Cas de base.....	49
Tableau 6-2 : Tableau résumé – Scénario 1.....	50
Tableau 6-3 : Tableau résumé – Scénario 2, récepteurs à 1,5 m	51
Tableau 6-4 : Tableau résumé – Scénario 2, récepteurs à 8 m	52
Tableau 6-5 : Tableau résumé Scénario 2, résultats récepteurs élevés, SN-1	53
Tableau 6-6 : Tableau résumé Scénario 2, résultats récepteurs élevés, SE-1 et 2.....	54
Tableau 6-7 : Tableau résumé Scénario 2, résultats récepteurs élevés, SO-1, 2 et 3.....	55
Tableau 6-8 : Tableau résumé Scénario 2, résultats récepteurs élevés, SS-1, 2 et 3....	56
Tableau 7-1 : Évaluation globale des sites - Classification	59
Tableau 7-2 : Information pour la hiérarchisation des sites (Scénarios 2).....	60
Tableau 9-1 : Nomenclature, localisations et plans fournis.....	64
Tableau 9-2 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SO-4, 5, 6 et 7.....	66
Tableau 9-3 : Code de couleur des récepteurs (par type).....	67
Tableau 9-4 : Résultats préliminaires - Site 2 (Comparaison des secteurs).....	69
Tableau 9-5 : Distance minimale des sources par type de récepteurs.....	70
Tableau 9-6 : Tableau résumé – Récepteurs à 1,5 m.....	77
Tableau 9-7 : Tableau résumé – Récepteurs à 10 m.....	78
Tableau 9-8 : Résultats aux récepteurs discrets pour le site SO-4	79
Tableau 9-9 : Résultats aux récepteurs discrets pour le site SO-7	79
Tableau 9-10 : Évaluation globale des sites - Classification	82

Tableau 9-11 : Information pour la hiérarchisation des sites (avec cheminées)..... 83



GLOSSAIRE

Terme	Définition
Albedo	L'albédo est une des valeurs utilisées pour représenter la surface dans la zone d'étude. Elle influence le traitement des données météorologiques. Elle représente la fraction de l'énergie solaire qui est réfléchi vers l'espace. Par exemple, une surface enneigée possède un albédo très élevé.
Analyse olfactométrique	Mesure de la concentration odeur à l'aide d'un olfactomètre à dilution dynamique.
Concentration odeur	Nombre d'unités odeur dans 1 m ³ de gaz ou encore nombre de dilutions (avec de l'air inodore) nécessaire pour obtenir un mélange dont l'odeur est perçue par 50 % d'un jury.
Isoplèthe	En cartographie, ligne délimitant des zones de valeurs fixes et dont le tracé est établi par rapport à des points précis de valeur déterminée.
Juré	Assesseur qualifié pour effectuer des évaluations olfactométriques.
Jury	Groupe de jurés ou panel formé de 6 personnes flairant le mélange odorant.
Nombre d'unités odeur	Nombre de dilutions (avec de l'air inodore) nécessaire pour obtenir un mélange dont l'odeur est perçue par 50 % d'un jury.
Olfactomètre	Appareil dans lequel un échantillon de gaz odorant est dilué avec un gaz inodore dans des proportions précises et présenté après dilution aux assesseurs.
Olfactomètre à dilution dynamique	Olfactomètre qui délivre à une sortie un débit continu d'un mélange de gaz odorant et de gaz inodore à des dilutions connues.

Terme	Définition
Percentile	La concentration au percentile X à un point récepteur donné est la valeur de concentration telle que X % des concentrations calculées à ce point lui sont inférieures et (100-X) % des valeurs de concentration calculées lui sont supérieures. Cette représentation donne une indication de la fréquence d'exposition du voisinage aux concentrations les plus élevées sur l'année.
Ratio de Bowen	Le ratio de Bowen est une des valeurs utilisées pour représenter la surface dans la zone d'étude. Elle influence le traitement des données météorologiques. Elle représente le ratio entre les flux d'énergie dus à la "chaleur sensible" (conduction et convection) et "chaleur latente" (évaporation d'eau ou neige). Par exemple, une zone humide aura un ratio de Bowen bas comparativement à une zone rocheuse sèche.
Rugosité	La rugosité est une des valeurs utilisées pour représenter la surface dans la zone d'étude. Elle influence le traitement des données météorologiques. La valeur s'exprime comme une hauteur (calculée à partir des éléments présents sur la surface) et est utilisée dans la représentation de la traînée aérodynamique de la surface. Par exemple, une zone urbaine aura une rugosité élevée comparativement à un lac glacé.
Seuil de perception olfactif	Nombre de dilutions de l'échantillon gazeux nécessaire pour que la probabilité de perception de l'odeur soit de 50 % dans les conditions de l'essai (en u.o./m ³).
Seuil de perception olfactif d'un jury	Nombre moyen de dilutions nécessaire pour que 50 % du jury perçoive l'odeur lors d'une analyse olfactométrique (en u.o./m ³).
Seuil de perception olfactif individuel	Seuil de perception olfactif d'un individu lors d'une analyse olfactométrique (seuil de détection individuel) (en u.o./m ³).

Terme	Définition
Seuil de reconnaissance	Seuil (en u.o./m ³) auquel la probabilité que l'odeur soit reconnue ou identifiée est de 50 %.
Source	Source d'émissions atmosphériques.
Source ponctuelle	Source fixe d'émissions atmosphériques dont les émissions peuvent être considérées comme localisées en un seul point.
Source surfacique (ou de surface)	Une source de surface ou surfacique est une source dont les émissions atmosphériques ne sont pas canalisées et dont toute la surface est émettrice. Un front d'enfouissement, un andain de compostage ou encore une zone de recouvrement journalier sont des sources surfaciques.

Liste des Acronymes et unités

Acronyme / Unité	Définition
AERMIC	American Meteorological Society/Environmental Protection Agency Regulatory Model Improvement Committee
ASTM	American Society for Testing and Materials
BPIP	Building Profile Input Program : algorithme permettant la considération de l'influence des bâtiments sur les sources de type cheminée dans la modélisation.
CA	Certificat d'Autorisation
CAH	Changement d'air par heure (applicable dans un bâtiment, indique le taux de renouvellement de l'air intérieur)
°C	Degrés Celsius
CEN	Comité Européen de Normalisation
D	Diamètre
GEP	Good Engineering Practice (Bonne pratique d'ingénierie), ici fait référence à la conception de cheminées en fonction de l'influence de bâtiments adjacents (concept présenté dans une publication de l'US-EPA, voir références)
h	Heure
H	Hauteur (m)
km	Kilomètre
l	Litre
m	Mètre
m ²	Mètre carré
m ³	Mètre cube
MDDEP	Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (Québec)
min	Minute
N	Concentration Odeur (u.o./m ³ ou u.o./Nm ³)
Nm ³	Volume en m ³ dans les conditions normalisées de pression et de température (P=101,325 kPa et T=298,15 K.)
Q	Débit volumique (m ³ /s ou Nm ³ /s)

Acronyme / Unité	Définition
RV	Résidus Verts (Résidus d'origine végétale issus des activités de jardinage et d'entretien des espaces verts)
s	Seconde
S	Surface (m ²)
t	Tonnes métriques
T	Température (°C)
u.o./m ³	Unité odeur par mètre cube: Unité de mesure de la concentration d'odeur. Par définition, 1 u.o./m ³ est la concentration d'odeur à laquelle 50 % de la population perçoit l'odeur et 50 % de la population ne perçoit pas l'odeur.
u.o./m ² /s	Unité-odeur par mètre carré par seconde. Représente le taux d'émission d'odeur par unité de surface (flux surfacique).
US-EPA	US Environmental Protection Agency
UTM	Universal transverse mercator : La transverse universelle de Mercator est un type de projection conforme de la surface de la Terre et est utilisé dans les outils de modélisation.
V	Vitesse (m/s)
VDM	Ville de Montréal
WGS84	World Geodetic System 1984 : Système géodésique mondial, révision de 1984. Est utilisé en combinaison avec le système UTM pour la représentation spatiale des éléments de modélisation.
X	En référence au positionnement spatial, X étant une représentation de la longitude du point en fonction du système choisie (ici UTM, WGS84)
Y	En référence au positionnement spatial, Y étant une représentation de la latitude du point en fonction du système choisie (ici UTM, WGS84)
Ψ	Débit odeur (u.o./s)

Acronyme / Unité	Définition
F _o	Taux d'émission surfacique (u.o./m ² -s)

1 CONTEXTE

Au Québec, la mise en place d'un site de traitement des matières résiduelles, qu'il soit par compostage, biométhanisation, digestion, combustion, gazéification ou destruction par plasma, est soumise à l'obtention d'un certificat d'autorisation (CA) du Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). La pratique montre que les odeurs constituent le principal enjeu de nuisances environnementales pour ces activités. Chaque demande de CA liée à la gestion des matières résiduelles est étudiée avec attention par le MDDEP vu l'historique entourant ce domaine, plus spécifiquement en ce qui a trait aux odeurs. Pour les sites de compostage, le MDDEP a développé des lignes directrices (MDDEP, 2008) qui encadrent le processus d'obtention du CA, de telles lignes directrices sont également à l'étude pour la biométhanisation (qui seront largement basées sur celles pour les infrastructures de compostage, notamment en ce qui concerne les objectifs et les distances séparatrices).

La mise en place de sites de gestions de matières résiduelles suscite également bien des inquiétudes pour les résidants habitants le voisinage, cet aspect ne peut être écarté de toutes décisions et doit donc faire partie du processus décisionnel dès les premières étapes du projet. La gestion des odeurs s'avère un élément clef de l'acceptabilité sociale des installations de gestion des matières résiduelles. C'est dans ce contexte que la Ville de Montréal souhaite étudier les différents sites sous considérations et représente l'objectif des travaux décrits dans l'appel d'offres no 10-11208 du 31 mars 2010 pour lesquels Odotech a été retenu.

L'étude de dispersion atmosphérique des odeurs permet d'établir les distances requises à la dispersion des odeurs dans l'air ambiant pour que le seuil de détection (1 unité odeur par mètre cube – u.o./m³) soit respecté 98 % du temps à la limite de la zone résidentielle ou commerciale ou au premier récepteur voisin, tout en ne dépassant pas 5 u.o./m³ pendant 99,5 % du temps au même endroit. L'étude permet également d'étudier l'impact de différents paramètres d'émission tels que : hauteur de cheminée, variabilités des niveaux et types d'émissions et le positionnement sur le site.

Parmi les actions proposées au Plan directeur de gestion des matières résiduelles de l'agglomération de Montréal 2010–2014 (Plan directeur) il a été déterminé que Montréal doit exploiter cinq (5) installations de traitement des matières organiques (résidus verts et alimentaires).

Tableau 1-1 : Installations de traitement des matières organiques

2	Centres de digestion anaérobie en usine	60 000 tonnes/an chacun
1	Centre de compostage fermé en usine	50 000 tonnes/an
1	Centre de compostage en andains semi-fermé	37 000 tonnes/an
1	Centre pilote de prétraitement	25 000 tonnes/an

Les arrondissements de la Ville de Montréal et les villes liées ont été mis à contribution pour l'identification de sites potentiels pour localiser les infrastructures de traitement des matières organiques dans des secteurs déterminés (présentés au Tableau 1-2).

Tableau 1-2 : Secteurs de localisation au plan directeur et infrastructures de gestion des matières organiques associées

Secteur Ouest (SO)	Compostage, centre fermé : 50 000 t dont 33 000 t de RV, 6 000 t de RA et 11 000 t de digestat
Secteur Nord (SN)	Compostage, bâtiment fermé, et andains semi-fermés : 37 000 t dont 12 000 t de RV - semi-fermé, 25 000 t de digestat - fermé
Secteur Est (SE)	<ul style="list-style-type: none"> • Digestion anaérobie, centre fermé : 60 000 t de RA dont 45 000 t résidences, 15 000 t ICI • TMB, centre pilote : 25 000 t
Secteur Sud (SS)	Digestion anaérobie, centre fermé : 60 000 t de RA dont 45 000 t résidences, 15 000 t ICI

Neuf (9) sites ont été identifiés et la Ville de Montréal souhaitait réaliser une étude de dispersion des odeurs pour chacun d'eux.

Le présent rapport a pour objectif de permettre à la Ville de Montréal de comprendre l'impact odeur pour chacun des sites par l'évaluation et quantification grâce à une modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions estimées en fonction du concept envisagé et de permettre une hiérarchisation de ces sites en fonction des résultats obtenus.

2 SITES SOUS ÉTUDES, NOMENCLATURE ET DESCRIPTION SOMMAIRE DES INFRASTRUCTURES

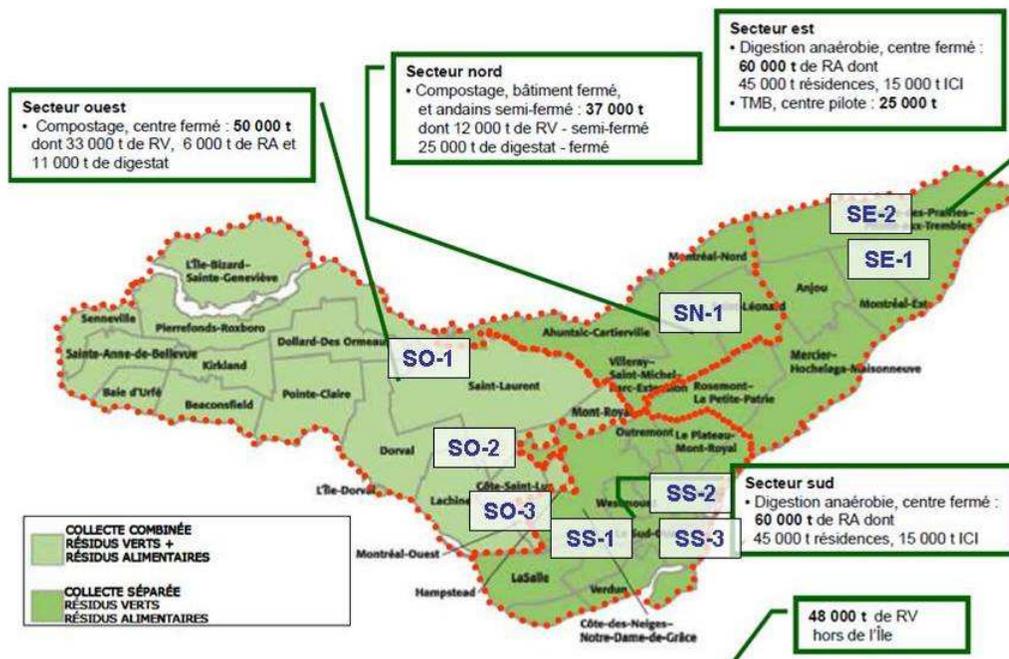
Pour les neuf sites, une nomenclature uniforme (maintenant le lieu exact anonyme) a été utilisée. Toutes les figures, résultats et discussions se réfèrent à cette nomenclature afin d'alléger le texte et permettre une éventuelle diffusion de l'information sans référence directe à la localisation (sauf exception des figures qui présentent des cartes de fonds des lieux). Le Tableau 2-1 présente la liste des nomenclatures, la localisation des sites ainsi que les images de références fournies par la Ville de Montréal (si fournie).

Tableau 2-1 : Nomenclature, localisations et plans fournis

Nomenclature Utilisée	Description du lieu / Plan Fourni
SN_1	Site de compostage du CESM
	Aucun plan de localisation nécessaire (site existant)
SE_1	Ancienne carrière Demix . Quadrilatère Henri-Bourassa, Avenue Broadway, autoroute 40.
	Aucun plan fourni
SE_2	Terrain localisé le long du côté nord du boulevard Henri-Bourassa, vis-à-vis l'avenue Marien
	TerrainNordMarien.pdf
SO_1	Arrière lot du bâtiment anciennement occupé par Goodyear (Henri Bourassa/Aut. 13 (Pitfield), St-Laurent
	SommaireStLaurent.pdf
SO_2	Bâtiments industriels localisés sur les rues Hickmore et Courval, St-Laurent Courval
	SommaireStLaurent.pdf
SO_3	Terrain à Lachine . Coin de la 12ième avenue nord et de la rue Normand
	Norman_12thAve.pdf
SS_1	Ancienne usine de Monsanto, 6800, rue St-Patrick, à LaSalle
	MonsantoLaSalle.pdf
SS_2	Terrain vague propriété du Port de Montréal, rue Bridge à l'est du Bassin Peel et de la voie ferrée (Sud Ouest)
	TerrainPortMontreal_Sud_Ouest.pdf
SS_3	Terrain de la rue Bridge, à l'ouest de la rue des Irlandais (Sud Ouest/Irlandais)
	TerrainAlternatifSYS.pdf

Note : la terminologie utilisée par la Ville de Montréal pour référencer les sites est présentée en gras dans la description du lieu.

Tel que proposé au Plan directeur, les installations et infrastructures de gestion des matières organiques associés aux sites sont déterminées par secteurs. Le Tableau 2-2 présente les infrastructures proposées pour chacun des sites à l'étude. La Figure 2-1 présente la localisation générale des sites sur le territoire.



Adapté de Direction de l'environnement et du développement durable, Division de la gestion des matières résiduelles, février 2010

Figure 2-1 : Localisation des sites

Tableau 2-2 : Infrastructures associées aux sites

Nomenclature Utilisée	Description type de gestion/infrastructures proposées
SN_1	Centre de compostage en andains semi-fermé
SE_1	Centre de digestion anaérobie en usine ou Centre pilote de prétraitement en usine
SE_2	Centre de digestion anaérobie en usine ou Centre pilote de prétraitement en usine
SO_1	Centre de compostage fermé en usine
SO_2	Centre de compostage fermé en usine
SO_3	Centre de compostage fermé en usine ou Centre de digestion anaérobie en usine
SS_1	Centre de digestion anaérobie en usine
SS_2	Centre de digestion anaérobie en usine
SS_3	Centre de digestion anaérobie en usine

La Ville de Montréal a déjà élaboré un concept de base pour ces différents types de gestion/infrastructures proposées, les tableaux 2-3 à 2-5 présentent cette information sous forme sommaire. Plus d'information est également disponible à l'Annexe A qui présente les concepts d'installation tels que proposés par SOLINOV-TECSULT dans

l'étude « Volet infrastructures de traitement des matières organiques » préparée pour la Ville de Montréal en février 2009.

L'ensemble de ces données représente la base de l'information utilisée afin d'estimer la configuration des sources et des infrastructures et a permis un calcul de taux d'émissions estimées pour les différents sites. Différentes hypothèses ont également dû être posées, celles-ci sont présentées à la section suivante.

Tableau 2-3 : Description sommaire - Centre de digestion anaérobie en usine

Aménagements	Caractéristiques des aménagements
Aire de réception, de préparation, de stockage	Aire bétonnée pour le déversement et la pesée des camions, pour le chargement du digestat.
Aire de prétraitement	Préparation d'une suspension liquide (mélangeurs). Enlèvement des matières indésirables (mélangeurs et hydro cyclones).
Digesteur anaérobie	Digestion anaérobie (procédé humide) en conditions mésophiles pendant 15 à 20 jours.
Réservoirs	Entreposage de la fraction liquide à la sortie du digesteur avant réutilisation ou élimination. Entreposage du biogaz comprimé avant son utilisation.
Torchère	Système de sécurité permettant de brûler le biogaz en cas d'urgence.
Biofiltre	Traitement de l'air de l'usine. Enclos de béton ouvert composé de cellules, d'un réseau de tuyaux perforés et de matériel filtrant.
Bâtiment administratif	Bureaux, salles de présentation et salles de contrôle pouvant être indépendants du bâtiment de traitement ou aménagés au-dessus (2e étage) du bâtiment de traitement.
Stationnement	Aire de stationnement pour employés et visiteurs (15 et 20 places).
Voies de circulation	Accès routier pour les clients et employés; accès limité pour les visiteurs.

Tableau extrait de l'appel d'offres no 10-11280

Tableau 2-4 : Description sommaire - Centre de compostage fermé en usine

Aménagements	Caractéristiques des aménagements
Aire de réception et de préparation	Aire bétonnée pour le déversement et la pesée des camions. Entreposage d'agents structurants. Mélangeurs (2) et équipements de tri magnétique.
Tunnels	Compostage en tunnels aérés (13) de 14 à 20 jours.
Bâtiment de maturation	Maturation en andains statiques de 30 à 45 jours.
Biofiltre	Traitement de l'air du bâtiment fermé (réception, préparation des matières, tunnels) de compostage. Enclos de béton ouvert composé de cellules, d'un réseau de tuyaux perforés et de matériel filtrant.
Bâtiment administratif	Bureaux, salles de présentation et salles de contrôle pouvant être indépendants du bâtiment de traitement ou aménagés au-dessus (2e étage) du bâtiment de traitement.
Stationnement	Aire de stationnement pour employés et visiteurs (15 et 20 places).
Voies de circulation	Accès routier pour les clients et employés; accès limité pour les visiteurs.

Tableau extrait de l'appel d'offres no 10-11280

Tableau 2-5 : Description sommaire - Centre de compostage en andain semi-fermé

Aménagements		Caractéristiques des aménagements
Bâtiment fermé	Aire de réception et préparation	Aire bétonnée pour le déversement et la pesée des camions. Entreposage d'agents structurants. Mélangeur.
	Tunnels de compostage	Tunnels fixes (5) avec aération forcée pour la phase active de compostage du digestat pendant environ 14 jours.
Plateforme des piles recouvertes aérées		Plateforme avec aération forcée pour compostage des piles de digestat recouvertes d'une toile, de 6 à 8 semaines.
Plateforme d'andainage		Plateforme pour compostage de feuilles en andains retournés pendant environ 6 mois et en maturation pendant environ 2 mois. Plateforme pour maturation des piles compostées.
Aire d'affinage et d'entreposage		Tamisage du compost mature. Entreposage du compost pour une période de 2 mois.
Biofiltre		Traitement de l'air du bâtiment fermé (réception, préparation des matières, tunnels) avec cheminée. Enclos de béton fermé composé de cellules, d'un réseau de tuyaux perforés et de matériel filtrant.
Bâtiment administratif		Bureaux, salles de présentation et garage. Bureaux pouvant être indépendants du bâtiment de traitement ou aménagés au-dessus (2e étage) du bâtiment de traitement.
Stationnement		Aire de stationnement pour employés et visiteurs (15 et 20 places).
Voies de circulation		Accès routier pour les clients et employés; accès limité pour les visiteurs.

Tableau extrait de l'appel d'offres no 10-11280

Tableau 2-6 : Description sommaire - Centre pilote de prétraitement

Aménagements		Caractéristiques des aménagements
Bâtiment fermé		Réception et système de prétraitement utilise des procédés mécaniques et biologiques pour séparer les différentes fractions contenues dans les ordures (organiques, inertes et combustibles). Intrants : Ordures ménagères de l'agglomération.
Biofiltre		Traitement de l'air du bâtiment fermé (réception, traitement des matières) avec cheminée. Enclos de béton fermé composé de cellules, d'un réseau de tuyaux perforés et de matériel filtrant.
Autres aménagements assumés similaires au centre de digestion anaérobie en usine.		

3 DÉTERMINATION DES TAUX D'ÉMISSIONS

Un aspect important à noter dans l'interprétation des résultats du présent mandat est que l'ensemble des taux d'émissions des différentes infrastructures et procédés de traitements proposés ont été estimés à partir d'un nombre important d'hypothèses et non mesurés. En effet, il n'existe pas de modèle directement applicable à de tels concepts pour évaluer les taux d'émissions. Odotech possède cependant une banque de données dans laquelle les concentrations et taux d'émission de multiples technologies, intrants et mode d'opération sont représentés de par les diagnostics odeurs qu'Odotech effectue au Québec et en France sur des sites de gestions des matières résiduelles organiques similaires à ceux proposés dans la présente étude.

Odotech a donc puisé à même ces valeurs pour sélectionner les plus appropriées (dans une banque de plus de 400 valeurs distinctes) et les a adaptés aux concepts proposés. Ces taux ont été présentés à la Ville de Montréal préalablement à leur modélisation via un devis de modélisation pour chacun des sites (l'information contenue dans les devis étant un sommaire des premières sections du présent document, donc présenté ici dans son intégralité). Également, Odotech a utilisé les données des travaux déjà faits conjointement avec la Ville de Montréal (Projet de recherche et de démonstration sur la mesure, la prévention et le contrôle, la prévision, la surveillance et la détection des odeurs liées aux opérations de compostage) au Complexe Environnemental St-Michel.

Dans le cadre de la présente étude qui a pour objet la hiérarchisation des sites pour aider dans la sélection des sites optimaux, les taux d'émissions de différentes sources seront jugés secondaires (pour un fonctionnement normal et pour un concept donné) comparativement aux autres sources d'émissions quantifiables du site. Une certaine quantité d'émissions fugitives de niveau variable demeure cependant possible pour plusieurs de ces sources, ils devront donc être gérés en conséquence et considérés dans une démarche d'évaluation plus fine de l'impact en fonction d'un dimensionnement plus avancé. Également, certaines sources, externe aux opérations directes de valorisation de la matière organique ne sont pas considérées. Le Tableau 3-1 présente ces sources et les justificatifs.

3.1 Estimation des débits d'air extrait des bâtiments

Pour l'ensemble des sites, il y a présence d'une structure fermée qui fera l'objet d'extraction d'air et du traitement de celle-ci par biofiltration. Afin d'estimer les débits d'air et la dimension du biofiltre, les superficies d'infrastructures proposées aux concepts développés en février 2009 ont été utilisées avec les hypothèses suivantes :

- Hauteur de bâtiment de 9 mètres;
- Changement d'air par heure (CAH) moyen de 6 appliqué sur l'ensemble du volume libre dans le bâtiment (Emerson, D., 2005);
- % de volume libre de 80%;
- Superficie du biofiltre estimé pour atteinte d'un temps de résidence réel de 60 secondes, 2m de média et facteur de porosité de média de 75%.

Le Tableau 3-2 présente le sommaire d'information sur les différents types d'infrastructures et les débits d'air résultants.

Tableau 3-1 Sources considérées comme secondaires ou exclues de l'étude

Descriptif	Justificatif et hypothèses¹
Fuites du bâtiment	Le bâtiment sera conçu de façon à assurer une étanchéité supérieure, compartimenté et une dépression sera maintenue dans l'ensemble des zones en tout temps (l'air étant envoyé vers le traitement par biofiltration).
Perte par l'ouverture de portes	Les portes donnant directement sur les aires de traitement seront maintenues fermées. La zone de réception sera maintenue à un niveau de changement d'air plus élevé lors de l'ouverture d'une porte. L'entrée de camion sera faite par un système à double porte interconnectée (sas).
Transport et traitement des lixiviats	Aucun réseau de collecte exposé (collecte au point de génération et transport souterrain), aucun traitement ou accumulation sur site.
Accumulation extérieure de matière ligneuse (structurante)	La matière ligneuse est soit entreposée à l'intérieur ou livrée vers des points d'accumulations extérieurs couverts/fermés (de type « Harnois »).
Aire d'affinage	L'aire d'accumulation de compost mature est assumée à pleine capacité, l'aire d'affinage devient une extension de cette aire (les émissions sont jugées globalement équivalentes si la matière est déplacée dans cette aire).
Fuite/purge de biogaz ou de l'air de réservoirs (eau, produits chimiques, etc.)	L'installation de système bien dimensionné assurant une ouverture uniquement en cas d'urgence. L'ensemble des biogaz non valorisés est assumé à être dirigé vers une torchère. Les gaz des réservoirs sont assumés à être dirigés vers le système de traitement de l'air.
Transport (et surfaces associées) des intrants, extrants et sur site	L'émission d'odeurs associée au transport est exclue de cette étude, mais devra faire l'objet d'une attention particulière (type de camion adapté et implantation de bonnes pratiques). Sur le site, le transport de la matière est négligeable par rapport aux autres sources.

¹ Il est important de mentionner que malgré que ces sources soient jugées secondaires quant aux taux normaux d'émission, elles doivent cependant être considérées comme importantes dans le plan de gestion et de suivi des odeurs vu le potentiel d'émission d'odeurs non traités au niveau du sol (donc potentiel d'impact important) en cas d'opération sous-optimale, bris ou logistique d'opération non respectée.

Tableau 3-2 : Information sur les bâtiments

	Largeur	Longueur	Hauteur	Volume Brut ²	%Volume libre	Volume Net	CAH ³	Débit d'air	Superficie Biofiltre
	[m]	[m]	[m]	[m ³]	[%]	[m ³]		[m ³ /s]	[m ²]
Bâtiment Centre Semi-fermé	44	63	9	24948	80%	19958	6	33	1331
Bâtiment Compostage Fermé	100	120	9	108000	80%	86400	6	144	5760
Bâtiment Digestion Fermé	50	80	9	36000	80%	28800	6	48	1920
Bâtiment Pilote Fermé	50	80	9	36000	80%	28800	6	48	1920

3.2 Établissement des concentrations par sources

Pour l'ensemble des sites proposés, les sources⁴ suivantes (significatives) ont été identifiées :

- Biofiltre pour le traitement de l'air du bâtiment;
- Torchères pour le brûlage des biogaz lorsque non valorisé;
- Piles statiques aérées couvertes de digestat;
- Aire de maturation de digestat post compostage aéré;
- Aire d'entreposage du compost de digestat;
- Aire de réception des résidus verts (RV);
- Aire de compostage de RV en andains;
- Andain de compostage de RV durant retournement.

Le Tableau 3-3 présente les concentrations odeurs retenues pour ces différentes sources ainsi que les hypothèses ayant amenés à chacune des sélections. Les données ne sont pas référencées aux sites exacts dus à l'obligation de préserver la confidentialité de cette information.

Le choix de la concentration et du taux d'émission a été effectué afin d'assurer que les valeurs soient les plus représentatives possible et du bon ordre de grandeur. Il demeure cependant important de noter que de multiples paramètres font en sorte qu'une concentration et taux d'émission peut être très variable, notamment en fonction des modes d'opérations, des intrants et de leurs variabilités et des technologies. Les valeurs retenues dans la présente étude sont cependant jugées représentatives pour le

² Le volume brut est estimé par la dimension des concepts d'infrastructures de l'étude SOLINOV-TECSULT de février 2009 (surface x hauteur estimée de 9 m).

³ CAH recommandé pour infrastructures de compostage (Emerson, D., 2005), appliqué à l'ensemble du volume net.

⁴ Ici, le terme source fait référence à une source qui émet directement à l'atmosphère. Il existe cependant plusieurs sources à l'intérieur d'une infrastructure du type proposée (par exemple la réception des résidus organiques, leur prétraitement, la première phase de compostage, etc.), mais leurs émissions sont canalisées vers un système unique de traitement de l'air (biofiltration) qui devient l'unique point d'émission à l'atmosphère (en excluant les émissions fugitives).

type d'infrastructures proposées (conservatisme raisonnable) dont l'utilisation, dans un contexte de comparaison de sites et étude d'impact préliminaire (de faisabilité), est jugée appropriée.

Il demeure que des analyses de sensibilités pour les différentes sources seraient à effectuer sur les sites retenus afin de permettre une conception plus éclairée et l'établissement de processus et logistiques adaptés. Également, la mesure (diagnostique odeur) serait à effectuer pour l'ensemble des sources lors de la mise en opération et sur une base régulière pour les sources jugées importantes ou critiques d'un point de vue du potentiel d'impact hors site.

Tableau 3-3 : Hypothèses et justification des concentrations des différentes sources

Source	Concentrations odeurs [u.o./Nm ³]	Sources banque données	Autres hypothèses appliquées	
Biofiltre pour le traitement de l'air des bâtiments	500	Mesures terrains très variables (on note des valeurs terrains aussi basses que 46 et aussi haute que 2 700). Les valeurs terrains élevées représentent cependant des situations de problématiques suspectées de biofiltre (média inefficace ou biofiltre sous dimensionné). La littérature indique des valeurs basses, probablement prises lors de moment "optimaux" (Haug, Compost Engineering indique 50 à 200 pour déchet mélangé, Odor Management at Composting Facilities indique 50 à 100 pour Biosolides).	Assumé indépendant des intrants traités si le train de traitement est bien conçu et opéré, l'objectif d'opéré à 500 u.o./m ³ est présumé atteignable. Supporté par mesure terrain et littérature (raisonnable sans être trop conservateur).	
Torchères biogaz : Utilisé en cas d'urgence ou de non-valorisation pour la digestion anaérobie en centre fermé	200	Moyenne des valeurs de torchère (biogaz oxydé) sur lieu d'enfouissement sanitaire au Québec. Le débit de biogaz est estimé à l'aide d'une production de 120 m ³ de biogaz / tonne d'intrant	Malgré que les biogaz diffèrent dans leur composition, les mêmes composés odorants y sont présents. La valeur est du bon ordre de grandeur du fait que la combustion, si efficace, devrait réduire le de façon très importante le niveau d'odeur du biogaz.	
Piles statiques aérées couvertes de digestat	200	Valeur typique de 1000 u.o./m ³ mesurée sur piles de boues aérées (1re phase de compostage). Efficacité de la couverture sur les émissions appliquées.	Efficacité 97% selon fournisseur de couverts semi-perméables. De façon conservatrice, l'efficacité nette est plutôt estimée à 80%	
Aire maturation digestat	160	Valeur typique sur piles de compost (boues) en maturation	-	
Aire d'entreposage du compost de digestat	160		-	
Aire de réception de RV	1 965	Valeur mesurée en 2000 sur le CESM à la réception de RV	-	
Aire de compostage de RV en andains	avant retournement	1 792	Valeur mesurée en 2000 au CESM avant retournement sur les piles statiques de RV	-
	après retournement	5 365	En 2000, étude des émissions d'odeurs après un retournement en fonction du temps (0, 1, 4,8h). Après 8h, les émissions sont comparables aux émissions avant retournement. Valeur choisie correspond aux moyennes des émissions odeurs 0h, 1h et 4h après retournement	Retournement régulier, 1 andain retourné de 7h à 15h du lundi au vendredi

3.3 Technique de quantification des odeurs

Les concentrations odeurs utilisées dans la présente étude ont toutes été extraites de mesures effectuées sur des infrastructures comparables (banque de données interne d'Odotech), ces concentrations ont été quantifiées par analyse olfactométrique. Cette analyse quantitative basée sur la perception sensorielle permet de déterminer le seuil de perception olfactif d'un échantillon gazeux à l'aide d'un jury. Les analyses olfactométriques se déroulent selon des spécifications établies, soient celles de la norme européenne EN13725.

Par définition, le seuil de perception olfactif équivaut à 1 unité odeur par mètre cube d'air [u.o./m³] ou 1 degré odeur. Le nombre de dilutions de l'échantillon odorant nécessaire afin d'obtenir 1 u.o./m³ indique la concentration odeur de l'échantillon en unité odeur par mètre cube d'air [u.o./m³]. Ainsi, 10 u.o./m³ correspond à une concentration odeur qu'il faut diluer 10 fois avec de l'air inodore pour atteindre un niveau où 50% de la population perçoit l'odeur.

3.4 Établissement des scénarios de modélisation

Un taux d'émission doit être calculé pour chacune des sources. Ce taux est proportionnel aux concentrations d'odeurs. Dans le cas d'une source ponctuelle (par exemple une cheminée) on multiplie la concentration odeur par le débit tandis que pour une source surfacique (par exemple la surface d'un biofiltre ou andain) on multiplie la surface exposée par un taux surfacique calculé en fonction du mode de prélèvement (lors de la prise de l'échantillon). Les détails de ces calculs sont présentés en annexe B.

Les tableaux 3-4 à 3-27 présentent les différents scénarios d'émissions pour chacun des sites et les caractéristiques des sources associées.

À noter que la surface des andains considère la forme de l'andain (surface exposée > surface de l'aire de traitement occupé par les andains).

Pour le scénario 1, la hauteur de cheminée et vitesse de sortie ont été déterminées de commun accord avec la Ville de Montréal. Pour le scénario 2, et étant donné qu'une réduction additionnelle des impacts hors site était nécessaire, la hauteur a été choisie en fonction du concept de la hauteur GEP (Good Engineering Practice) tel que défini par la US-EPA (US-EPA, 1985). La hauteur de cheminée est donc fixée à 2,5 fois la hauteur estimée des bâtiments (9 m), soit 22,5 m⁵. La vitesse de sortie a également été augmentée à 30 m/s (une vitesse de sortie relativement élevée à réévaluer lors de la conception détaillée des infrastructures et systèmes de gestion de l'air).

⁵ Il est à noter que l'installation d'une cheminée peut être assujettie à des règlements locaux qui devront être vérifiés préalablement à la conception des infrastructures.

3.4.1 SN-1 Taux d'émissions et scénarios

Tableau 3-4 : Scénarios – SN - 1

Scénario	Description
Base	Biofiltre ouvert, Compostage résidus verts en andains non couverts, Compostage digestat phase II en andains couverts (phase I en bâtiment)
1	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 15 mètres (sortie verticale à 20 m/s). Aucun compostage de résidus verts sur le site = taux nuls ou Compostage résidus verts en andains couverts (aucun changement pour le compostage du digestat)
2	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 22,5 mètres (sortie verticale à 30 m/s) et compostage des résidus verts sous membrane sur superficie réduite (aucun changement pour le compostage du digestat)

Tableau 3-5 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SN - 1

Source ID	Description des sources ponctuelles	Diamètre	Hauteur	Température	Débit volumique Normalisé	Vitesse d'éjection verticale	Concentration odeur	Débit odeur
		D	Hs	T°	Qv	Vs	N	ψ
		[m]	[m]	[K]	[Nm ³ /h]	[m/s]	[u.o./Nm ³]	[u.o./s]
Scénario 1 Cheminée Biofiltre	Cheminée ajoutée au système de biofiltration	1,46	15	291	118 880	20	500	16 632
Scénario 2 Cheminée Biofiltre	Cheminée plus haute et d'une vitesse de sortie plus élevée sur le système de biofiltration	1,19	22,5	291	118 880	30	500	16 632

Tableau 3-6 : Taux d'émission des sources surfaciques – SN - 1

	Source ID	Description de la source	Surface	Hauteur	Concentrations odeurs	Taux d'émissions surfacique	Débit odeur	
			S	H	N	F _o	Ψ	
			[m ²]	[m]	[u.o./Nm ³]	[u.o./m ² .s]	[u.o./s]	
Compostage du digestat de la digestion anaérobie	Base Biofiltre	Biofiltre traitement de l'air du bâtiment	1 331	2	500	13	16 632	
	Base, 1 et 2 PSDARD	Piles statiques aérées couvertes	4 356	2	200	0,09	383	
	Base, 1 et 2 AMD	Aire maturation digestat	3 889	2	164	0,07	280	
	Base, 1 et 2 AECD	Aire d'entreposage du compost de digestat	1 823	2	164	0,07	131	
Compostage des RV	Base AR	Aire de réception		23	2	1 965	1,72	39
	Base ARF	Aire de compostage de feuilles en andains	avant retournement	13 946	2	1 792	1,57	21 925
	Base ARFR		après retournement	1 369	2	5 365	4,71	6 442
	Scénario 1 ARF	Aire de compostage de feuilles en andains, piles couvertes	avant retournement	13 946	2	1 792 (pré-membrane)	0,314	4 379
	Scénario 1 ARFR		après retournement	1 369	2	5 365 (pré-membrane)	0,942	1 290
	Scénario 2 AR	Aire de réception		23	2	1 965	1,72	39
	Scénario 2 ARF*	Aire de compostage de feuilles en andains, piles couvertes	avant retournement	4800	2	1 792 (pré-membrane)	0,314	1507
	Scénario 2 ARFR*		après retournement	450	2	5 365 (pré-membrane)	0,942	424

*Note : La réduction de dimension des andains se fait de façon à augmenter la distance de cette source des récepteurs commerciaux à proximité.

3.4.2 SE-1 Taux d'émissions et scénarios

Tableau 3-7 : Scénarios – SE - 1

Scénario	Description
Base	Biofiltre ouvert
1	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 15 mètres (20 m/s)
2	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 22,5 mètres (30 m/s)

Tableau 3-8 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SE-1

Source ID	Description des sources ponctuelles	Diamètre	Hauteur	Température	Débit volumique Normalisé	Vitesse d'éjection verticale	Concentration odeur	Débit odeur
		D	Hs	T°	Qv	Vs	N	ψ
		[m]	[m]	[K]	[Nm ³ /h]	[m/s]	[u.o./Nm ³]	[u.o./s]
Torchère	Utilisé en cas d'urgence pour la digestion anaérobie en centre fermé	1	6	950	1 680	0,6	200	93
Scénario 1 Cheminée Biofiltre	Cheminée ajoutée au système de biofiltration	1,75	15	291	172 800	20	500	24 000
Scénario 2 Cheminée Biofiltre	Cheminée plus haute et d'une vitesse de sortie plus élevée sur le système de biofiltration	1,43	22,5	291	172 800	30	500	24 000

Tableau 3-9 : Taux d'émission des sources surfaciques - SE-1

Source ID	Description de la source	Surface	Hauteur	Concentrations odeurs	Taux d'émissions surfacique	Débit odeur
		S	H	N	Fo	ψ
		[m ²]	[m]	[u.o./Nm ³]	[u.o./m ² .s]	[u.o./s]
Base Biofiltre	Biofiltre traitement de l'air du bâtiment	1 920	2	500	13	24 000

3.4.3 SE-2 Taux d'émissions et scénarios

Tableau 3-10 : Scénarios – SE - 2

Scénario	Description
Base	Biofiltre ouvert
1	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 15 mètres (20 m/s)
2	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 22,5 mètres (30 m/s)

Tableau 3-11 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SE-2

Source ID	Description des sources ponctuelles	Diamètre	Hauteur	Température	Débit volumique Normalisé	Vitesse d'éjection verticale	Concentration odeur	Débit odeur
		D	Hs	T°	Qv	Vs	N	ψ
		[m]	[m]	[K]	[Nm ³ /h]	[m/s]	[u.o./Nm ³]	[u.o./s]
Torchère	Utilisé en cas d'urgence pour la digestion anaérobie en centre fermé	1	6	950	1 680	0,6	200	93
Scénario 1 Cheminée Biofiltre	Cheminée ajoutée au système de biofiltration	1,75	15	291	172 800	20	500	24 000
Scénario 2 Cheminée Biofiltre	Cheminée plus haute et d'une vitesse de sortie plus élevée sur le système de biofiltration	1,43	22,5	291	172 800	30	500	24 000

Tableau 3-12 : Taux d'émission des sources surfaciques - SE-2

Source ID	Description de la source	Surface	Hauteur	Concentrations odeurs	Taux d'émissions surfacique	Débit odeur
		S	H	N	Fo	ψ
		[m ²]	[m]	[u.o./Nm ³]	[u.o./m ² .s]	[u.o./s]
Base Biofiltre	Biofiltre traitement de l'air du bâtiment	1 920	2	500	13	24 000

3.4.4 SO-1 Taux d'émissions et scénarios

Tableau 3-13 : Scénarios – SO - 1

Scénario	Description
Base	Biofiltre ouvert
1	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 15 mètres (20 m/s)
2	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 22,5 mètres (30 m/s)

Tableau 3-14 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SO-1

Source ID	Description des sources ponctuelles	Diamètre	Hauteur	Température	Débit volumique Normalisé	Vitesse d'éjection verticale	Concentration odeur	Débit odeur
		D	Hs	T°	Qv	Vs	N	ψ
		[m]	[m]	[K]	[Nm ³ /h]	[m/s]	[u.o./Nm ³]	[u.o./s]
Scénario 1 Cheminée Biofiltre	Cheminée ajoutée au système de biofiltration	3,03	15	291	518 400	20	500	72 000
Scénario 2 Cheminée Biofiltre	Cheminée plus haute et d'une vitesse de sortie plus élevée sur le système de biofiltration	2,47	22,5	291	518 400	30	500	72 000

Tableau 3-15 : Taux d'émission des sources surfaciques – SO-1

Source ID	Description de la source	Surface	Hauteur	Concentrations odeurs	Taux d'émissions surfacique	Débit odeur
		S	H	N	F _o	ψ
		[m ²]	[m]	[u.o./Nm ³]	[u.o./m ² .s]	[u.o./s]
Base Biofiltre	Biofiltre traitement de l'air du bâtiment	5 760	2	500	13	72 000

3.4.5 SO-2 Taux d'émissions et scénarios

Tableau 3-16 : Scénarios – SO - 2

Scénario	Description
Base	Biofiltre ouvert
1	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 15 mètres (20 m/s)
2	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 22,5 mètres (30 m/s)

Tableau 3-17 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SO-2

Source ID	Description des sources ponctuelles	Diamètre	Hauteur	Température	Débit volumique Normalisé	Vitesse d'éjection verticale	Concentration odeur	Débit odeur
		D	Hs	T°	Qv	Vs	N	ψ
		[m]	[m]	[K]	[Nm ³ /h]	[m/s]	[u.o./Nm ³]	[u.o./s]
Scénario 1 Cheminée Biofiltre	Cheminée ajoutée au système de biofiltration	3,03	15	291	518 400	20	500	72 000
Scénario 2 Cheminée Biofiltre	Cheminée plus haute et d'une vitesse de sortie plus élevée sur le système de biofiltration	2,47	22,5	291	518 400	30	500	72 000

Tableau 3-18 : Taux d'émission des sources surfaciques – SO-2

Source ID	Description de la source	Surface	Hauteur	Concentrations odeurs	Taux d'émissions surfacique	Débit odeur
		S	H	N	Fo	ψ
		[m ²]	[m]	[u.o./Nm ³]	[u.o./m ² .s]	[u.o./s]
Base Biofiltre	Biofiltre traitement de l'air du bâtiment	5 760	2	500	13	72 000

3.4.6 SO-3 Taux d'émissions et scénarios

Tableau 3-19 : Scénarios – SO - 3

Scénario	Description
Base	Biofiltre ouvert
1	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 15 mètres (20 m/s)
2	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 22,5 mètres (30 m/s)

Tableau 3-20 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SO-3

Source ID	Description des sources ponctuelles	Diamètre	Hauteur	Température	Débit volumique Normalisé	Vitesse d'éjection verticale	Concentration odeur	Débit odeur
		D	Hs	T°	Qv	Vs	N	ψ
		[m]	[m]	[K]	[Nm ³ /h]	[m/s]	[u.o./Nm ³]	[u.o./s]
Scénario 1 Cheminée Biofiltre	Cheminée ajoutée au système de biofiltration	3,03	15	291	518 400	20	500	72 000
Scénario 2 Cheminée Biofiltre	Cheminée plus haute et d'une vitesse de sortie plus élevée sur le système de biofiltration	2,47	22,5	291	518 400	30	500	72 000

Tableau 3-21 : Taux d'émission des sources surfaciques – SO-3

Source ID	Description de la source	Surface	Hauteur	Concentrations odeurs	Taux d'émissions surfacique	Débit odeur
		S	H	N	F _o	ψ
		[m ²]	[m]	[u.o./Nm ³]	[u.o./m ² .s]	[u.o./s]
Base Biofiltre	Biofiltre traitement de l'air du bâtiment	5 760	2	500	13	72 000

3.4.7 SS-1 Taux d'émissions et scénarios

Tableau 3-22 : Scénarios – SS - 1

Scénario	Description
Base	Biofiltre ouvert
1	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 15 mètres (20 m/s)
2	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 22,5 mètres (30 m/s)

Tableau 3-23 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SS-1

Source ID	Description des sources ponctuelles	Diamètre	Hauteur	Température	Débit volumique Normalisé	Vitesse d'éjection verticale	Concentration odeur	Débit odeur
		D	Hs	T°	Qv	Vs	N	ψ
		[m]	[m]	[K]	[Nm ³ /h]	[m/s]	[u.o./Nm ³]	[u.o./s]
Torchère	Utilisé en cas d'urgence pour la digestion anaérobie en centre fermé	1	6	950	1 680	0,6	200	93
Scénario 1 Cheminée Biofiltre	Cheminée ajoutée au système de biofiltration	1,75	15	291	172 800	20	500	24 000
Scénario 2 Cheminée Biofiltre	Cheminée plus haute et d'une vitesse de sortie plus élevée sur le système de biofiltration	1,43	22,5	291	172 800	30	500	24 000

Tableau 3-24 : Taux d'émission des sources surfaciques – SS-1

Source ID	Description de la source	Surface	Hauteur	Concentrations odeurs	Taux d'émissions surfacique	Débit odeur
		S	H	N	Fo	ψ
		[m ²]	[m]	[u.o./Nm ³]	[u.o./m ² .s]	[u.o./s]
Base Biofiltre	Biofiltre traitement de l'air du bâtiment	1 920	2	500	13	24 000

3.4.8 SS-2 Taux d'émissions et scénarios

Tableau 3-25 : Scénarios – SS - 2

Scénario	Description
Base	Biofiltre ouvert
1	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 15 mètres (20 m/s)
2	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 22,5 mètres (30 m/s)

Tableau 3-26 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SS-2

Source ID	Description des sources ponctuelles	Diamètre	Hauteur	Température	Débit volumique Normalisé	Vitesse d'éjection verticale	Concentration odeur	Débit odeur
		D	Hs	T°	Qv	Vs	N	ψ
		[m]	[m]	[K]	[Nm ³ /h]	[m/s]	[u.o./Nm ³]	[u.o./s]
Torchère	Utilisé en cas d'urgence pour la digestion anaérobie en centre fermé	1	6	950	1 680	0,6	200	93
Scénario 1 Cheminée Biofiltre	Cheminée ajoutée au système de biofiltration	1,75	15	291	172 800	20	500	24 000
Scénario 2 Cheminée Biofiltre	Cheminée plus haute et d'une vitesse de sortie plus élevée sur le système de biofiltration	1,43	22,5	291	172 800	30	500	24 000

Tableau 3-27 : Taux d'émission des sources surfaciques – SS-2

Source ID	Description de la source	Surface	Hauteur	Concentrations odeurs	Taux d'émissions surfacique	Débit odeur
		S	H	N	Fo	ψ
		[m ²]	[m]	[u.o./Nm ³]	[u.o./m ² .s]	[u.o./s]
Base Biofiltre	Biofiltre traitement de l'air du bâtiment	1 920	2	500	13	24 000

3.4.9 SS-3 Taux d'émissions et scénarios

Tableau 3-28 : Scénarios – SS - 3

Scénario	Description
Base	Biofiltre ouvert
1	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 15 mètres (20 m/s)
2	L'air du biofiltre est dirigé vers une cheminée de 22,5 mètres (30 m/s)

Tableau 3-29 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SS-3

Source ID	Description des sources ponctuelles	Diamètre	Hauteur	Température	Débit volumique Normalisé	Vitesse d'éjection verticale	Concentration odeur	Débit odeur
		D	Hs	T°	Qv	Vs	N	ψ
		[m]	[m]	[K]	[Nm ³ /h]	[m/s]	[u.o./Nm ³]	[u.o./s]
Torchère	Utilisé en cas d'urgence pour la digestion anaérobie en centre fermé	1	6	950	1 680	0,6	200	93
Scénario 1 Cheminée Biofiltre	Cheminée ajoutée au système de biofiltration	1,75	15	291	172 800	20	500	24 000
Scénario 2 Cheminée Biofiltre	Cheminée plus haute et d'une vitesse de sortie plus élevée sur le système de biofiltration	1,43	22,5	291	172 800	30	500	24 000

Tableau 3-30 : Taux d'émission des sources surfaciques – SS-3

Source ID	Description de la source	Surface	Hauteur	Concentrations odeurs	Taux d'émissions surfacique	Débit odeur
		S	H	N	Fo	ψ
		[m ²]	[m]	[u.o./Nm ³]	[u.o./m ² .s]	[u.o./s]
Base Biofiltre	Biofiltre traitement de l'air du bâtiment	1 920	2	500	13	24 000

4 MODÉLISATION DES ÉMISSIONS DES ODEURS

4.1 Domaine d'étude

Le domaine d'étude pour évaluer les impacts odeurs dans l'air ambiant est déterminé selon la localisation des sources régionales et doit comporter les secteurs susceptibles d'être affectés par les odeurs émises par le site.

Le domaine de modélisation est de 10 km par 10 km dont le centre est établi aux infrastructures prévues (Coordonnées UTM X,Y en mètres, WGS84). Ce domaine correspond aux directives spécifiées dans le *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique* du MDDEP (Leduc, 2005).

Les Figures 4-1 à 4-8 illustrent le domaine de modélisation présenté dans le système UTM (Universal transverse Mercator). La zone d'étude est illustrée par la ligne de contour rouge. Les infrastructures proposées sont au centre de ces domaines et identifiable par une zone blanche.



Figure 4-1 : Domaine d'étude SN-1



Figure 4-2 : Domaine d'étude SE-1



Figure 4-3 : Domaine d'étude SE-2



Figure 4-4 : Domaine d'étude SO-1



Figure 4-5 : Domaine d'étude SO-2



Figure 4-6 : Domaine d'étude SO-3



Figure 4-7 : Domaine d'étude SS-1



Figure 4-8 : Domaine d'étude SS-2

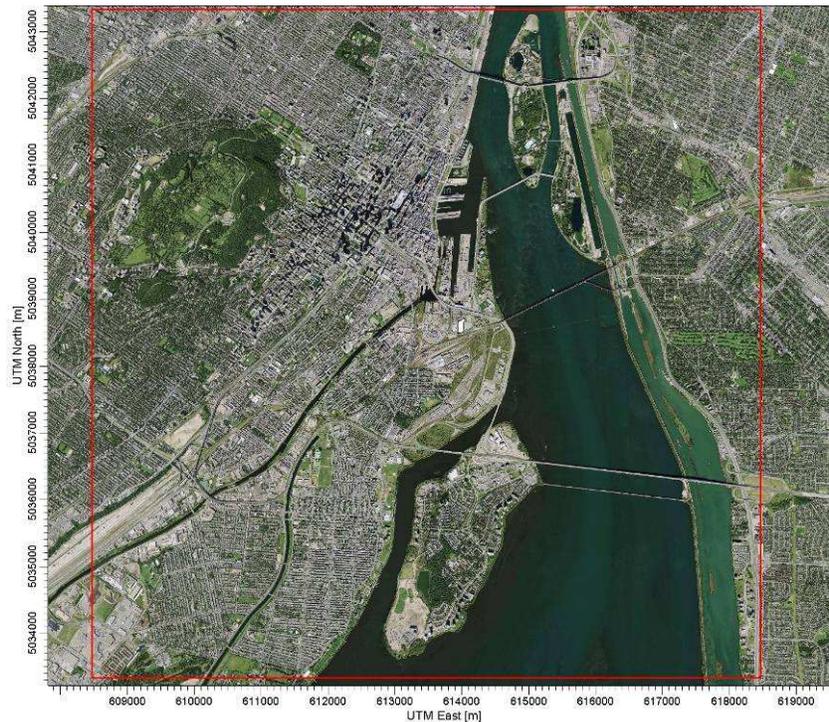


Figure 4-9 : Domaine d'étude SS-3

4.2 Calcul des impacts dans l'air ambiant

Le but de la modélisation de la dispersion atmosphérique est de calculer les impacts odeurs émis par l'ensemble des sources caractérisées sur les régions avoisinantes. Les données nécessaires au modèle et les résultats obtenus sont présentés dans les sections suivantes (notons que les sources et taux d'émissions ont été présentés à la section 3).

4.2.1 Modèle utilisé

Pour ce type d'étude, le modèle recommandé par le *Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs* (Leduc, 2005) est le modèle AERMOD développé par l'*American Meteorological Society/Environmental Protection Agency Regulatory Model Improvement Committee* (AERMIC). Ce modèle gaussien est bien adapté pour simuler la dispersion d'émissions atmosphériques de sources ponctuelles et de surfaces telles que présentes sur les sites étudiés.

Deux préprocesseurs de données sont obligatoirement utilisés dans le système de modélisation de AERMOD : AERMET, un préprocesseur de données météorologiques qui détermine les paramètres de la couche limite nécessaires au modèle, et AERMAP, un préprocesseur de données topographiques.

4.2.2 Topographie du domaine

La topographie d'un terrain affecte la dispersion atmosphérique des odeurs. Les données topographiques numériques seront obtenues à même l'interface de modélisation de Lakes Environmental et sont basées sur les données numériques d'élévation du Canada (Géobase, 2009). Ces données permettent d'estimer l'altitude de chaque point récepteur et d'émission du domaine de modélisation.

4.2.3 Météorologie

AERMET intègre les paramètres sur l'utilisation du sol (albedo, rapport de Bowen, rugosité) et les données météorologiques mesurées en surface et en haute altitude (mesures aérologiques) afin d'obtenir les profils verticaux de la vitesse du vent, les fluctuations turbulentes verticales et latérales, le gradient de température, etc.

Les paramètres de surface requis (albedo, rapport de Bowen, rugosité) ont été calculés par saison pour 8 secteurs; ces données ont été obtenues à partir des informations sur l'utilisation du terrain (utilisation urbaine, terrain agricole, forêt, cours d'eau, terrain non irrigué, etc.) et des photos aériennes. L'annexe C présente le détail des paramètres de surface retenus en fonction de l'utilisation du sol pour chacun des sites.

Les données météorologiques de surface provenant de la station de l'aéroport de Pierre-Eliot Trudeau ont été utilisées. Celles-ci couvrent une période de cinq ans, soit de janvier 2005 à décembre 2009. Les données de la station météorologique aérologique de Maniwaki couvrant la même période ont également été utilisées.

La rose des vents indiquant la direction de provenance des vents pour cette station sur la période utilisée est illustrée à la Figure 4-10. On note une prédominance des vents provenant de l'ouest et du sud-ouest.

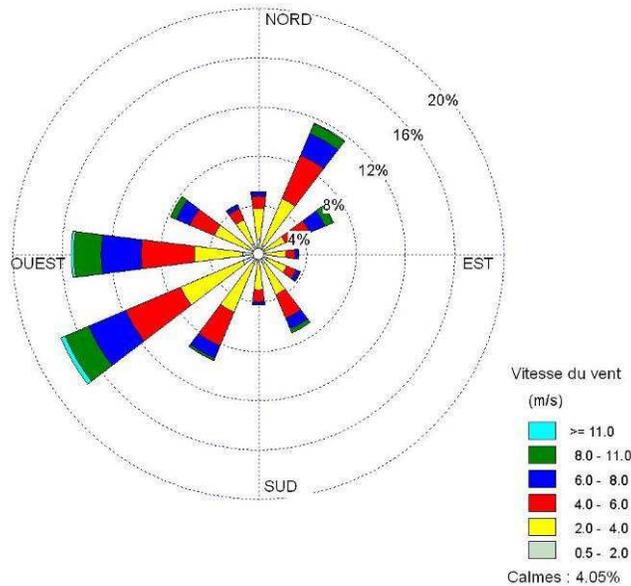


Figure 4-10 : Rose des vents de la station de l'aéroport de PET : janvier 2005 à décembre 2009

La Figure 4-11 présente la rose des vents pour les basses vitesses de ces données météorologiques (déterminées comme les vitesses égales ou inférieures à 2 m/s). Les basses vitesses sont habituellement responsables des niveaux d'odeurs plus élevés aux récepteurs hors site. On note ici aussi une certaine prédominance pour les vents provenant de l'ouest et du sud-ouest, toutefois, les basses vitesses sont présentes sur l'ensemble des directions.

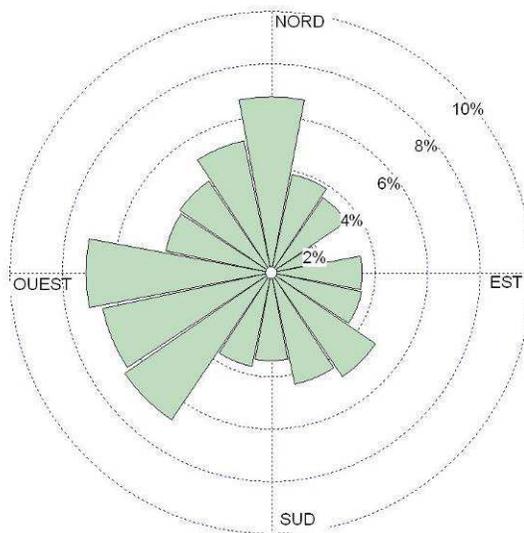


Figure 4-11 : Rose des vents des basses vitesses (<2 m/s) de la station de l'aéroport de PET : janvier 2005 à décembre 2009

4.2.4 Configuration des récepteurs

Le milieu récepteur, classifié comme étant majoritairement urbain, a été examiné pour établir la zone globale d'étude et les zones réceptrices les plus sensibles où l'impact doit être plus spécifiquement étudié : principalement les zones d'habitation, les hôpitaux, les écoles, les limites de propriétés, les lieux publics ainsi que les industries et commerces. Les Figures 4-12 à 4-20 illustrent les récepteurs discrets identifiés à proximité des infrastructures proposées et le cercle rouge indique une distance 500 m de la (des) source(s). Le code de couleur utilisé par type de récepteurs est présenté au Tableau 4-1. Ce code est utilisé à travers le présent rapport dans les figures et tableaux pour clairement identifier les types de récepteurs.

Tableau 4-1 Code de couleur des récepteurs (par type)

Récepteurs Sensibles	Habitations, Hôpitaux, Écoles (<i>visés par les objectifs P99,5 et P98 des lignes directrices</i>)
Récepteurs Commerciaux	Récepteur commercial définie ici comme tout lieu où le public a accès aux fins de commerces (services ou biens) (<i>visés par les objectifs P99,5 et P98 des lignes directrices</i>)
Récepteurs Industriels	Industrie, sans commerce ou récepteurs sensibles adjoints (<i>non visés par les objectifs des lignes directrices, mais à considérer dans le choix d'un site</i>)
Récepteurs Publics	Récepteurs publics discrets: parc, aire de repos, stationnement, bâtiment reconnu pour usage public (<i>non visés par les objectifs des lignes directrices, mais à considérer dans le choix d'un site</i>) Les routes, pistes cyclables, rivières ou canaux praticables sont également des lieux publics, mais n'ont pas été assortis de récepteurs discrets. L'étude des sorties isocontours permet d'évaluer les niveaux le long de ce type de lieux publics.

Note importante sur les récepteurs :

Un nombre limité de récepteurs est choisi afin d'étudier plus en détail les impacts odeurs. Les récepteurs jugés comme les plus importants (les plus près ou les plus impactés) sont donc sélectionnés. Dans le cas d'un ensemble de récepteurs (par exemple un secteur résidentiel), un seul récepteur est sélectionné (le plus près des sources), dans le cas d'un bâtiment important, le centre est choisi. Il est également important de noter que le type de récepteur est déterminé par l'étude des cartes, photos aériennes et une visite exploratoire sur le site et non par une étude détaillée de tous les récepteurs d'un secteur. Donc, l'étude d'impact doit également s'appuyer sur les sorties isocontours qui couvrent l'ensemble de la région et qui permettent d'identifier les zones maximums. Dans l'ensemble des cas modélisés ici, les maximums sont soit à la limite de propriété ou tout près de celle-ci.

Il est également possible qu'une utilisation d'un terrain adjacent change suite à la modélisation de ces sites, il est donc important de revoir cet aspect préalablement à une prise de décision finale quant au choix des sites ou l'implantation. Dans la présente étude, les routes et pistes cyclables n'ont pas été identifiées comme récepteurs discrets, l'impact à ces points est cependant modélisé via la grille de couverture et les résultats présentés au tableau sommaire pour la modélisation du scénario 2.



Figure 4-12 : Récepteurs – SN-1



Figure 4-13 : Récepteurs – SE-1



Figure 4-14 : Récepteurs – SE-2



Figure 4-15 : Récepteurs – SO-1

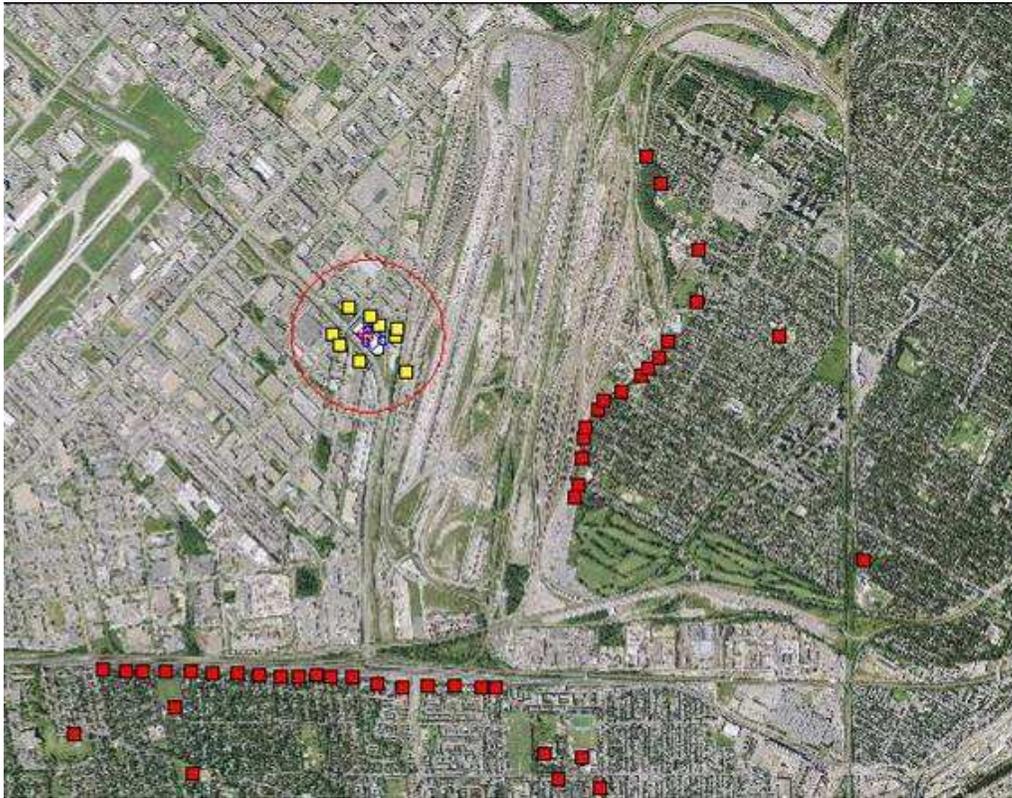


Figure 4-16 : Récepteurs – SO-2



Figure 4-17 : Récepteurs – SO-3

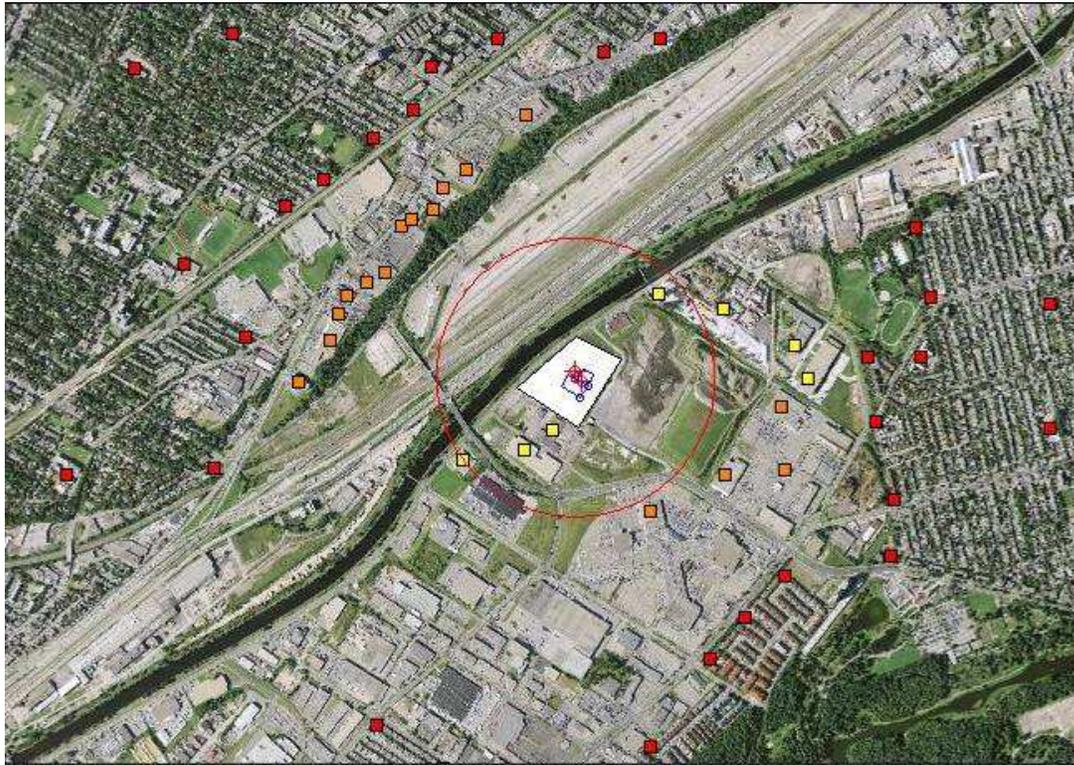


Figure 4-18 : Récepteurs – SS-1



Figure 4-19 : Récepteurs – SS-2



Figure 4-20 : Récepteurs – SS-3

Le Tableau 4-2 présente un sommaire des distances minimales entre les sources et les différents types de récepteurs. Rappelons que la distance représente un des paramètres critiques dans la relation taux d'émission – niveau d'impact, les lignes directrices requièrent notamment une distance minimale⁶ de 500 m des récepteurs de types sensibles, commerciaux ou lieux publics pour cette raison. On remarque que pour plusieurs des sites, ces conditions ne sont pas respectées pour certains types de récepteurs, une situation attendue et probablement omniprésente dans un milieu fortement urbanisé tel que Montréal.

⁶ Distance mesurée à partir des sources

Tableau 4-2 Distance minimale des sources par type de récepteurs

	Distance de la résidence la plus près des sources	Distance du récepteur commercial le plus près des sources	Distance du lieu public le plus près des sources	Distance du lieu industriel le plus près des sources
Site	m	m	m	m
SN-1	200	80	Taz @ 480, Piste Cyclable @ 20, Autoroute Métropolitaine (40) @ 310	170
SE-1	1700	1200	Golf @ 1700, Autoroute Métropolitaine (40) @ 100	130
SE-2	580	450	Boul. Henri Bourassa @ 350	350
SO-1	610	-	Autoroute Chomedey (13) @ 300	150
SO-2	1600	-	Autoroute Chomedey (13) @ 50	120
SO-3	320	-	Autoroute Jean Lesage (20) @ 250, Golf @ 550	170
SS-1	1000	530	Autoroute Ville Marie (720) et Piste Cyclable @ 200	200
SS-2	510	130	Piste Cyclable @ 170, Autoroute Bonaventure @ 340	80
SS-3	850	80	Piste Cyclable et Autoroute Bonaventure @ 230, Stationnement public @ 30	160

=Moins que l'objectif de 500m aux lignes directrices (récepteurs discrets sensibles, commerciaux ou publics)
 =Distance moindre que l'objectif de 500m pour d'autres types de récepteurs ou récepteurs publics non discret (routes et pistes cyclables)

La Figure 4-21 présente la grille réceptrice utilisée sur tous les sites de près de 4000 récepteurs (identifiés par des croix de couleur verte) qui couvrent une zone de 10 km par 10 km et permet d'obtenir les isocontours. La longueur de la maille de la grille est fixée à 100 m sur les 2 premiers kilomètres du site, puis 200 m sur les 3 kilomètres restants. Le maillage suit les recommandations spécifiées par le *Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique* du MDDEP (Leduc, 2005). Les récepteurs sont placés à 1,5 m du sol, hauteur moyenne du nez humain. Des récepteurs élevés ont également été utilisés pour valider les constats du scénario 2.

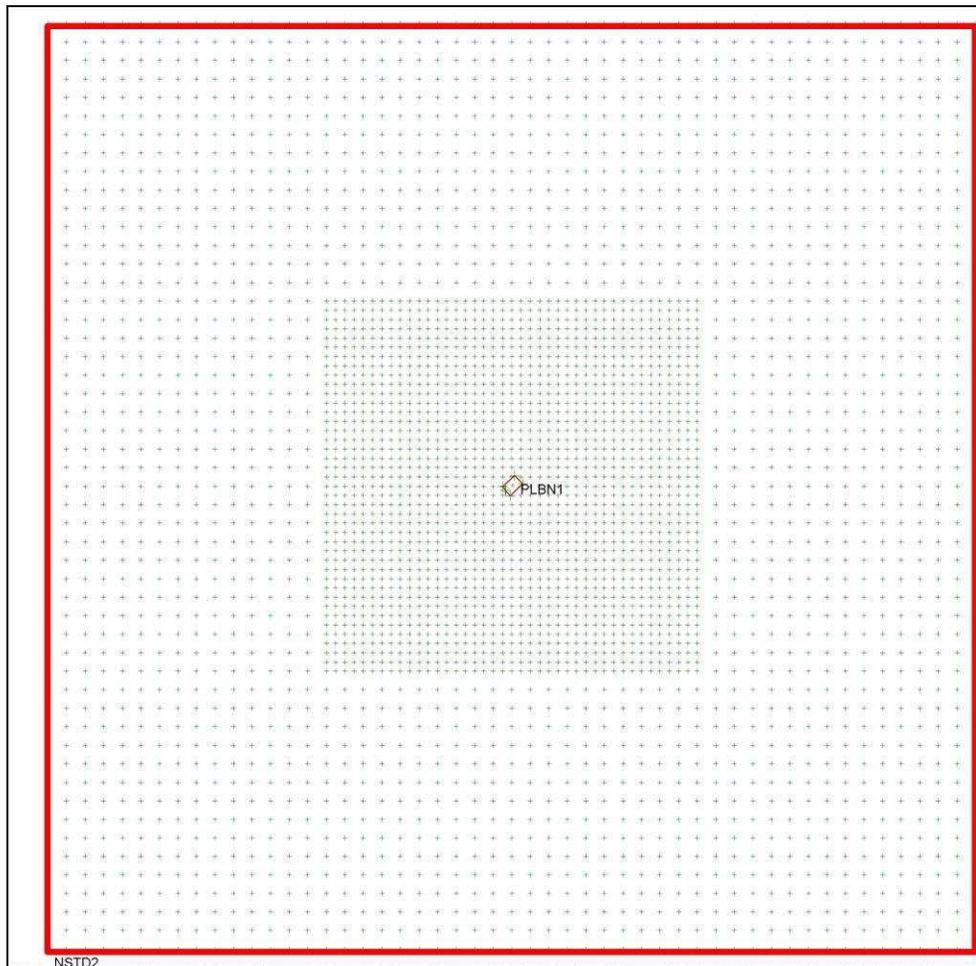


Figure 4-21 : Grille de récepteurs

4.3 Méthode d'évaluation des impacts - odeurs

Les résultats fournis par les modèles de dispersion des odeurs en air ambiant visent à quantifier l'envergure d'une nuisance olfactive. Pour évaluer les impacts à un récepteur, plusieurs facteurs tels que l'intensité de chaque odeur étudiée, leur fréquence et fluctuation, les niveaux ambiants, etc. devraient également être pris en compte.

Les études démontrent que la réponse du nez humain n'est pas linéairement corrélée à la concentration de l'odeur et que la corrélation entre la concentration et l'intensité dépend du type d'odeur. En effet, deux odeurs génèrent généralement des nuisances

olfactives à différentes concentrations selon leur type et leur intensité. De même, deux odeurs de même concentration n'ont pas la même intensité et ainsi n'occasionnent pas la même nuisance.

Par ailleurs, la gêne olfactive dépend non seulement du niveau d'odeur (intensité & concentration) mais également de leurs fluctuations. En effet, le nez humain s'habitue à une odeur et ceci tempère les nuisances, surtout si les odeurs perçues sont de faible intensité.

Enfin, l'air ambiant, urbain ou rural, possède une odeur. Celle-ci provient de l'ensemble de sources régionales, qu'elles proviennent de sources naturelles, agricoles, résidentielles ou industrielles. Si l'air ambiant pouvait être analysé en comparaison avec un air dépourvu d'odeur tel qu'utilisé en laboratoire olfactométrique, des concentrations variant de 3 à 7 u.o./m³ pourraient être mesurées.

Compte tenu de ces paramètres influençant grandement la gêne olfactive, les impacts prédits par modélisation de la dispersion atmosphérique doivent donc être évalués avec soin. Néanmoins, afin de permettre une certaine évaluation des impacts, Odotech propose les niveaux directeurs suivants admissibles dans un milieu standardisé et dépourvu d'odeurs.

En général,

- **1 u.o./m³** : seuil de perception, soit niveau où 50% de la population perçoit l'odeur;
- **2 à 3 u.o./m³** : seuil de reconnaissance d'odeur, soit niveau où 50 % de la population peut commencer à détecter la qualité de l'odeur;
- **5 à 7 u.o./m³** : seuil de discernement de l'odeur. Les personnes peuvent commencer à signaler l'odeur et à formuler des plaintes;
- **10 u.o./m³** : seuil où l'on peut nettement s'attendre à recevoir des plaintes.

Une nuance sur le seuil de plainte doit être reconnue, car les plaintes dépendent également de l'intensité des odeurs perçues, de leur agressivité, appréciation et fréquence.

Odotech propose également d'évaluer la fréquence d'exposition aux odeurs des citoyens en évaluant les impacts prédits à différents percentiles. Un percentile X se définit pour un point récepteur donné à la valeur de concentration telle que X% du temps les concentrations calculées à ce point lui sont inférieures et pendant 100-X% du temps, les concentrations calculées lui sont supérieures.

Dans le cadre de la présente étude, les impacts sont étudiés principalement en fonction des 99,5^e et 98^e percentiles. Ainsi, le percentile 99,5 indique la concentration odeur quasi maximale (environ 219 heures de valeurs plus grandes sur la période modélisée de 5 années étant retirées) alors que le percentile 98 renseigne sur la fréquence d'une exposition. Le MDDEP, dans ses lignes directrices, pose des objectifs de 5 u.o./m³ au percentile 99,5 et de 1 u.o./m³ au percentile 98.

4.4 Niveaux ambiants d'odeurs

Tel que mentionné précédemment, les informations sur les niveaux d'odeurs et les émissions régionales doivent être prises en compte dans l'évaluation des impacts.

Cependant, il n'existe pas aujourd'hui de moyens de mesurer les niveaux d'odeurs dans l'air ambiant tel que pour les autres contaminants atmosphériques (par exemple l'ozone) qui sont mesurés par des stations d'échantillonnage d'air ambiant. La seule approche connue à ce jour pour l'évaluation des niveaux d'odeurs ambiants est d'identifier les sources significatives d'odeurs localement et d'évaluer de manière qualitative l'impact cumulatif de ces sources et de celles à l'étude.

Dans le cadre de ce projet, plusieurs autres sources de type urbaines, industrielles, commerciales et même agricoles autres que celles prévues sur les sites ont été identifiées dans la zone d'étude. Le niveau ambiant d'odeur provient donc de ces émissions et n'est pas nul. Cependant, pour les besoins du présent projet, il sera fixé comme nul afin d'étudier uniquement la contribution additionnelle des sources des infrastructures proposées (niveau d'odeur incrémental).

5 ÉMISSIONS DES ODEURS AUX SOURCES

Les paramètres d'émissions d'odeur retenus ont été présentés à la section 3. Les caractéristiques des sources d'émissions étudiées sont insérées aux modèles afin de quantifier leurs impacts odeurs sur la population en périphérie du site.

Les sources d'émission sont illustrées aux Figures 5-1 à 5-9. Les émissions des odeurs aux sources ponctuelles localisées sur ou près des bâtiments sont influencées par l'écoulement de l'air autour de celui-ci. Cet effet correspond à l'effet bâtiment qui survient lorsque la hauteur des sources est inférieure à 2,5 fois la hauteur de tout bâtiment à proximité de ces dernières. Le module *Building Profile Input Program* (BPIP) d'AERMOD a été utilisé pour prendre en compte ce phénomène (avec l'hypothèse de bâtiments d'une hauteur de 9 mètres).



Figure 5-1 : Localisation des sources d'émissions – SN-1

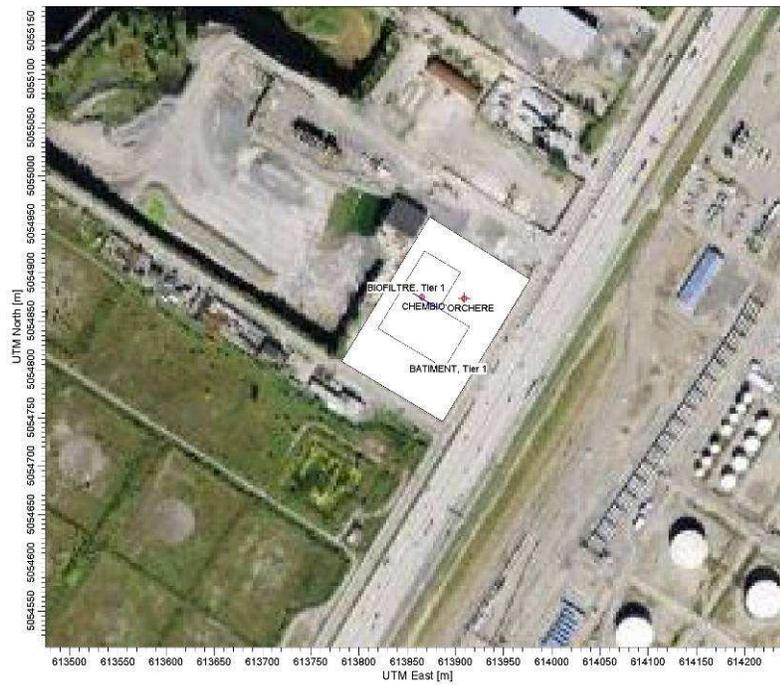


Figure 5-2 : Localisation des sources d'émissions – SE-1



Figure 5-3 : Localisation des sources d'émissions – SE-2



Figure 5-4 : Localisation des sources d'émissions – SO-1



Figure 5-5 : Localisation des sources d'émissions – SO-2



Figure 5-6 : Localisation des sources d'émissions – SO-3



Figure 5-7 : Localisation des sources d'émissions – SS-1

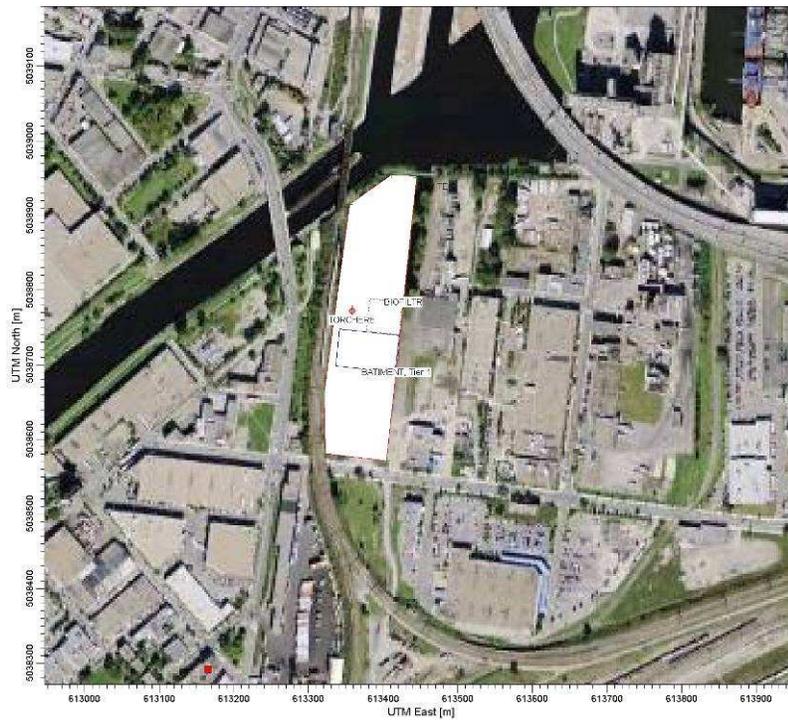


Figure 5-8 : Localisation des sources d'émissions – SS-2



Figure 5-9 : Localisation des sources d'émissions – SS-3

6 ÉTUDE DES IMPACTS DES ODEURS DANS L'AIR AMBIANT

Les émissions présentées au chapitre 3 ont permis de calculer les impacts par simulation de la dispersion atmosphérique des odeurs émises par les infrastructures proposés aux sites sous étude (selon différents scénarios).

La dispersion atmosphérique des émissions d'odeurs a été étudiée à l'aide du modèle AERMOD pour cinq années de données météorologiques (année 2005 à 2009). La dispersion des émissions a été simulée sur une période d'une heure pour tous les récepteurs de la grille et discrets. Les concentrations modélisées sur une heure aux points récepteurs ont été reportées sur une période de 4 minutes, tel que spécifié par le *Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique* du MDDEP (Leduc, 2005).

Rappel des objectifs (lignes directrices MDDEP):

- Moins de 5 u.o./m³ aux récepteurs au percentile 99,5 **et**
- Moins de 1 u.o./m³ aux récepteurs au percentile 98

Il faut également rappeler que les objectifs sont destinés à l'optimisation du choix de la localisation des infrastructures (tel que présenté dans la section 4.2.1.3 des lignes directrices) et non à être interprétés comme une norme. Le dépassement de ces objectifs n'implique pas nécessairement que l'impact odeur amènera un niveau causant des désagréments et, à l'inverse, l'atteinte n'implique pas nécessairement qu'il n'y aura aucune plainte.

Rappel des scénarios (les détails étant présentés à la section 3.5) :

- Cas de base : Biofiltres ouverts;
- Scénario 1 : cheminées sur systèmes de biofiltration (Hauteur de 15 m, vitesse de sortie de 20 m/s);
- Scénario 2 : cheminées de 22,5 m, vitesse de sortie de 30 m/s, Avec superficie de RV réduite et avec utilisation de membranes pour SN-1.

6.1 Résultats de simulation sur l'ensemble du domaine d'étude

Les résultats sont présentés aux Annexes D (Cas de Base), E (Scénario 1) et F (Scénario 2) par des courbes d'isoconcentrations. Ces dernières illustrent la distribution des concentrations d'odeurs en fonction de la distance par rapport aux sources sur l'ensemble du domaine de modélisation.

Les figures présentent les informations suivantes :

- La partie principale du graphique représente les isoplèthes (aussi appelés courbes ou contours de concentrations). Chaque couleur représente une zone d'une plage de concentrations. Les échelles de coordonnées UTM se trouvent sur le côté gauche et en bas de cette fenêtre, elles sont en mètres et permettent au lecteur d'évaluer des positions et distances;
- La légende relative aux plages de concentrations associées à chaque couleur se trouve à droite de la figure. Les concentrations d'odeurs sont exprimées en unités odeur par mètre cube [u.o./m³]. La valeur la plus basse présentée sur l'échelle est de 1 u.o./m³ alors que la plus élevée est le maximum tel que modélisé sur l'ensemble des récepteurs (maximum pour le percentile 99,5 ou maximum pour le percentile 98);

- Les récepteurs discrets sont présentés sur chacune des images pour les situer, mais l'analyse détaillée à ces points est présentée à la section 6.2.

Pour chacun des groupements de sources, on retrouve les figures suivantes :

- Un zoom sur la région locale autour du site pour les concentrations odeurs sur 4 minutes au percentile 99,5;
- Un zoom sur la région locale autour du site pour les concentrations odeurs sur 4 minutes au percentile 98.

Pour le scénario 2, on retrouve également les figures suivantes :

- Concentrations odeurs sur 4 minutes au percentile 99,5 prédites à chaque récepteur de la zone d'étude (10 km x 10 km);
- Concentrations odeurs sur 4 minutes au percentile 98 prédites à chaque récepteur de la zone d'étude (10 km x 10 km).

Les concentrations odeurs au percentile 99,5 et les concentrations odeurs au percentile 98 ainsi que les dépassements de seuil aux points récepteurs discrets sont présentés respectivement à la section 6.2 pour chacun des scénarios.

6.1.1 Analyse des résultats sur l'ensemble du domaine d'étude

Pour le cas de base et compte tenu d'une zone tampon de faible distance entre les sources et les points récepteurs, la concentration odeur dépasse largement 5 u.o./m³ pour plusieurs récepteurs discrets retenus pour l'étude quand l'ensemble des sources est considéré tant pour les maximums que pour les valeurs au percentile 98, on note même des dépassements de 100 u.o./m³ pour certains sites. Par définition, la concentration au percentile 98 à un point récepteur donné est la valeur de la concentration telle que 98 % des concentrations calculées à ce point lui sont inférieures et que 2 % de celles-ci lui sont supérieures. Cette représentation donne une indication de la fréquence d'exposition du voisinage aux concentrations les plus élevées sur l'année.

Dans le cas des concentrations aux limites de propriété des sites proposés, on note que les niveaux sont parfois beaucoup plus élevés qu'aux récepteurs discrets identifiés. La Ville de Montréal devra porter une attention particulière à l'utilisation des terrains avoisinants qui pourraient éventuellement devenir de nouveaux récepteurs. Des zones tampons ou d'usage compatibles pourraient être envisagées si possible.

Rappelons aussi que les personnes avec un nez sensible peuvent commencer à signaler l'odeur à partir de 5 u.o./m³ et à formuler des plaintes et qu'à partir de 10 u.o./m³ le potentiel de plainte est nettement plus probable. On note que l'introduction d'une cheminée résulte en une baisse marquée des impacts hors site.

6.2 Résultats de simulation aux récepteurs discrets

Cette section présente les résultats des concentrations odeurs aux percentiles 99,5 et 98 ainsi que les dépassements des seuils de 1 et 5 u.o./m³ pour les récepteurs discrets pour chacun des sites et des scénarios.

6.2.1 Percentile 99,5 et 98 aux récepteurs discrets

Les Tableaux 6-1 à 6-8 présentent les concentrations odeurs maximales aux percentiles 99,5 et 98 pour les récepteurs discrets retenus pour l'étude selon les sources considérées dans la modélisation. Les valeurs au dessus des objectifs aux lignes directrices sont surlignées en orange tandis que celles qui atteignent les objectifs sont surlignées en vert. Les valeurs des types de récepteurs non couverts par les lignes directrices qui sont au dessus des objectifs sont surlignées en jaune.

Dans le cas de base (biofiltre ouvert), des concentrations odeurs maximales élevées sont modélisées lorsqu'on considère toutes les sources. La concentration odeur maximale est supérieure à 10 u.o./m³ pour plusieurs des sites sous étude. Les niveaux sont toutefois beaucoup plus bas pour les récepteurs sensibles et atteignent même les objectifs sur certains sites, car ceux-ci sont plus éloignés que les autres récepteurs (commerciaux/industriels). Il faut toutefois noter que l'ensemble des récepteurs doit être considéré dans le choix de sites.

Rappelons qu'une valeur de plus de 5 u.o./m³ à un percentile 98 représente 175 heures par années auxquels es récepteurs seraient exposés à l'odeur à son seuil de discernement et possiblement son seuil de plainte. Rappelons que les personnes avec un nez sensible peuvent commencer à signaler l'odeur à partir de 1 u.o./m³ et à formuler des plaintes et qu'à partir de 10 u.o./m³ le potentiel de plainte est nettement plus probable.

On note une baisse marquée des résultats avec l'introduction de cheminées ou la réduction de la superficie dédiée aux résidus verts (RV) dans le cas de SN-1. Tous les sites atteignent les objectifs des lignes pour les récepteurs de types sensibles ou commerciaux pour le scénario 2 sauf pour SO-3 et SN-1 (avec superficie initialement projetée de RV). Pour SO-3 et SN-1, on note un dépassement de l'objectif de 1 o.u./m³ sur quelques récepteurs pour les paramètres de modélisations utilisés.

Les scénarios 2 ont également été modélisés pour tous les sites avec des récepteurs de 8 m de hauteur pour vérifier l'impact sur les résultats des niveaux odeurs (8 m représentant approximativement la hauteur des fenêtres d'un bloc appartement à trois niveaux). Les résultats sont présentés au Tableau 6-4. On ne note que de légères différences pour tous les sites, ce qui est attendu pour une source cheminée de 22,5 m et des récepteurs de faible hauteur qui sont à une distance respectable de cette source. Les constats demeurent donc similaires à ceux des modélisations à 1,5 m.

Les scénarios 2 ont également été modélisés à des hauteurs supérieures si des bâtiments élevés étaient identifiés dans la zone rapprochée du site. Afin d'effectuer cette identification, le service géomatique de la Ville de Montréal a fourni à Odotech des plans 3d des bâtiments sur environ 2 km de rayon de tous les sites. La méthodologie suivante a été employée :

- Assignation des élévations réelles pour les récepteurs discrets déjà retenus (dans la zone couverte par le fichier);

- Recherche d'autres récepteurs⁷ plus élevés dans la région et création de nouveaux récepteurs dans le modèle (multiples élévations couvrant de 8 m à la hauteur maximum);
- Les hauteurs maximums des bâtiments ont été calculées à l'aide de la hauteur disponible au fichier 3d et la hauteur terrain disponible dans le fichier de données d'élévation du terrain utilisé dans la modélisation;
- Les récepteurs de hauteur négligeable (moins de 8 m) ont été omis de ce modèle, ayant été couverts par les modélisations à 1,5 et 8 m.

Les Tableaux 6-5 à 6-8 présentent les résultats de ces modélisations. Encore une fois, on ne note que de légères différences pour tous les sites. Un impact important pourrait être envisagé si des bâtiments relativement élevés (se rapprochant de la hauteur de la cheminée) étaient présents à proximité du site, ce qui n'est pas le cas sauf pour SS-2 qui a vu son niveau maximum P99,5 plus que doubler pour les récepteurs sensibles/commerciaux et quintupler pour le niveau maximum P99,5 à un des récepteurs industriels (notons que dans ce secteur, plusieurs bâtiments industriels semblent destinés à de futures vocations résidentielles/commerciales). Les constats demeurent donc similaires aux modélisations à 1,5 m pour tous les sites, il faut toutefois noter la situation particulière de SS-2.

⁷ Tout comme pour les récepteurs discrets déjà retenus, un nombre limité de récepteurs élevés est choisi afin d'étudier plus en détail les impacts odeurs. Les récepteurs élevés jugés comme les plus importants (les plus près ou les plus impactés) sont donc sélectionnés.

Tableau 6-1 : Tableau résumé – Cas de base

	SN-1		SE-1		SE-2		SO-1		SO-2		SO-3		SS-1		SS-2		SS-3	
	P99,5	P98																
[u.o./m ³]																		
Récepteurs Sensibles	2,6	1,3	1,3	0,2	4,7	0,5	9	1,4	1,8	0,3	50	8	3,0	0,4	5	1,1	3,2	0,6
Récepteurs Commerciaux	2,6	2,2	2,3	0,2	23	2,7	-	-	-	-	-	-	4,8	0,7	27	5	143	26
Récepteurs Industriels	2,1	1,2	39	3,1	20	2,9	110	18	339	115	105	19	24	3,0	178	49	33	4,7
Récepteurs Publics	1,5	0,4	-	-	-	-	12	1,6	-	-	29	3,0	-	-	9	0,9	60	12
Tous les récepteurs	253	69	225	57	3	7	341	82	588	195	452	131	78	19	178	49	528	266

Note : Modélisations préliminaires avec grille simplifiée, à 1.5m uniquement

- =dépassement de l'objectif associé des lignes directrices
- =atteinte de l'objectif associé des lignes directrices
- =niveau supérieur aux objectifs pour récepteurs autres que sensibles ou commerciaux

Tableau 6-2 : Tableau résumé – Scénario 1

[u.o./m ³]	SN-1				SE-1		SE-2		SO-1		SO-2		SO-3		SS-1		SS-2		SS-3	
	Tout		Sans RV		P99,5	P98														
	P99,5	P98	P99,5	P98																
Récepteurs Sensibles	2,1	1,0	1,8	1,0	0,2	0,1	0,5	0,2	1,3	0,4	0,5	0,2	2,1	1,4	0,4	0,2	0,9	0,6	0,5	0,3
Récepteurs Commerciaux	2,9	2,1	1,0	0,3	0,3	0,1	1,2	0,4	-	-	-	-	-	-	0,6	0,3	2,1	1,7	1,2	0,5
Récepteurs Industriels	2,1	1,2	0,6	0,2	2,2	1,7	1,3	0,8	4,3	2,6	9	2,8	3,4	2,7	1,4	1,1	2,0	0,9	1,3	0,5
Récepteurs Publics	1,0	0,4	0,5	0,1	-	-	-	-	1,4	0,5	-	-	1,7	0,5	-	-	0,5	0,2	2,7	2,1
Tous les récepteurs	10	6	2,9	1,6	3,9	3,1	2,0	1,4	6	2,9	10	8	4,8	4,0	2,2	1,4	5	4,2	8	7

Note : Modélisations préliminaires avec grille simplifiée, à 1.5m uniquement

- =dépassement de l'objectif associé des lignes directrices
- =atteinte de l'objectif associé des lignes directrices
- =niveau supérieur aux objectifs pour récepteurs autres que sensibles ou commerciaux

Tableau 6-3 : Tableau résumé – Scénario 2, récepteurs à 1,5 m

[u.o./m ³]	SN-1						SE-1		SE-2		SO-1		SO-2		SO-3		SS-1		SS-2		SS-3	
	Toutes les sources, RV avec membrane		Tout mais RV @ 34% et membrane		Tout sauf RV		P99,5	P98														
	P99,5	P98	P99,5	P98	P99,5	P98																
Récepteurs Sensibles	1,5	0,9	0,9	0,6	0,9	0,6	0,2	0,1	0,4	0,2	1,1	0,4	0,5	0,2	2,0	1,1	0,3	0,1	0,6	0,4	0,4	0,2
Récepteurs Commerciaux	2,8	2,1	1,3	0,9	0,5	0,2	0,3	0,1	0,4	0,2	-	-	-	-	-	-	0,4	0,2	1,0	0,7	0,5	0,4
Récepteurs Industriels	2,1	1,1	0,7	0,5	0,4	0,2	1,1	0,6	0,8	0,5	2,9	1,6	3,7	1,5	2,8	1,5	1,2	0,7	1,0	0,4	0,8	0,3
Récepteurs Publics	0,8	0,3	0,5	0,2	0,3	0,1	-	-	-	-	1,1	0,5	-	-	1,5	0,3	-	-	0,4	0,2	1,6	0,9
Tous les récepteurs	10	6	3,0	2,7	0,9	0,6	1,1	0,6	1,3	0,7	4,8	2,4	4,6	2,0	4,1	1,6	1,6	0,8	1,7	0,9	1,7	0,9
Piste cyclable	8	6	3,0	1,9	0,8	0,4	-	-	-	-	1,2	0,6	-	-	-	-	0,6	0,3	1,5	0,7	1,4	0,7
Autoroute ou route majeure	1,3	0,6	0,6	0,2	0,4	0,1	1,6	0,9	0,5	0,3	2,3	1,2	1,7	0,5	3,1	1,4	0,7	0,3	1,2	0,6	1,4	0,7

Note : Modélisations avec grille complète, récepteurs à 1.5m

- =dépassement de l'objectif associé des lignes directrices
- =atteinte de l'objectif associé des lignes directrices
- =niveau supérieur aux objectifs pour récepteurs autres que sensibles ou commerciaux

Tableau 6-4 : Tableau résumé – Scénario 2, récepteurs à 8 m

	SN-1						SE-1		SE-2		SO-1		SO-2		SO-3		SS-1		SS-2		SS-3	
	Toutes les sources RV avec membrane		Tout mais RV @ 34% et membrane		Tout sauf RV		P99,5	P98														
	P99,5	P98	P99,5	P98	P99,5	P98																
[u.o./m ³]																						
Récepteurs Sensibles	1,2	0,6	1,0	0,6	1,0	0,6	0,2	0,1	0,4	0,2	1,1	0,4	0,4	0,2	2,0	1,1	0,4	0,1	0,6	0,4	0,4	0,2
Récepteurs Commerciaux	1,8	1,0	0,9	0,5	0,5	0,2	0,2	0,1	0,4	0,2	-	-	-	-	-	-	0,4	0,2	1,4	0,7	0,9	0,4
Récepteurs Industriels	1,4	0,7	0,7	0,4	0,4	0,2	1,2	0,7	0,8	0,5	3,0	1,6	5	2,1	2,7	1,5	1,3	0,8	1,2	0,5	1,0	0,3
Récepteurs Publics	0,7	0,3	0,5	0,2	0,4	1,2	-	-	-	-	1,2	0,5	-	-	1,5	0,3	-	-	0,4	0,2	1,9	1,0
Tous les récepteurs	6	4,0	2,9	2,4	1,6	0,7	1,8	0,9	1,5	0,7	5,7	2,4	6	2,4	4,7	1,6	1,9	1,0	1,9	1,0	1,9	1,0

Note : Modélisations avec grille complète, récepteurs à 8 m (qu'ils soient présents ou non)

- =dépassement de l'objectif associé des lignes directrices
- =atteinte de l'objectif associé des lignes directrices
- =niveau supérieur aux objectifs pour récepteurs autres que sensibles ou commerciaux

Tableau 6-5 : Tableau résumé Scénario 2, résultats récepteurs élevés, SN-1

			[u.o./m ³]	Position (UTM X,Y) et Élévation m
SN-1 (RV avec membrane)	Récepteurs Sensibles	P99,5	1,3	606983 / 5045768 / 49.6
		P98	0,6	606895 / 5045823 / 48.0
	Récepteurs Commerciaux	P99,5	2,5	607373 / 5045654 / 37.09
		P98	1,8	607373 / 5045654 / 37.09
	Récepteurs Industriels	P99,5	0,8	607828 / 5045885 / 55.2
		P98	0,4	607828 / 5045885 / 55.2
Récepteurs Publics	P99,5	0,7	606548 / 5046207 / 34.38	
	P98	0,2	608000 / 5045897 / 71.8	
SN-1 RV@34% et membrane	Récepteurs Sensibles	P99,5	1,3	606983 / 5045768 / 49.6
		P98	0,6	606895 / 5045823 / 48.0
	Récepteurs Commerciaux	P99,5	1,2	607373 / 5045654 / 37.09
		P98	0,9	607373 / 5045654 / 37.09
	Récepteurs Industriels	P99,5	0,6	607828 / 5045885 / 55.2
		P98	0,3	607828 / 5045885 / 55.2
Récepteurs Publics	P99,5	0,6	606548 / 5046207 / 34.38	
	P98	0,1	606548 / 5046207 / 34.38	
SN-1 Sans RV	Récepteurs Sensibles	P99,5	1,3	606983 / 5045768 / 49.6
		P98	0,6	606895 / 5045823 / 48.0
	Récepteurs Commerciaux	P99,5	0,6	607287 / 5045707 / 50.8
		P98	0,2	607287 / 5045707 / 50.8
	Récepteurs Industriels	P99,5	0,5	607608 / 5045873 / 55.9
		P98	0,2	607608 / 5045873 / 55.9
Récepteurs Publics	P99,5	0,4	606548 / 5046207 / 34.38	
	P98	0,1	606548 / 5046207 / 34.38	

- =dépassement de l'objectif associé des lignes directrices
- =atteinte de l'objectif associé des lignes directrices
- =niveau supérieur aux objectifs pour récepteurs autres que sensibles ou commerciaux

Tableau 6-6 : Tableau résumé Scénario 2, résultats récepteurs élevés, SE-1 et 2

			[u.o./m ³]	Position (UTM X,Y) et Élévation m
SE-1	Récepteurs Sensibles	P99,5	0,2	615939 / 5055578 / 18
		P98	0,1	615888 / 5055194 / 21
	Récepteurs Commerciaux	P99,5	0,2	613031 / 5055695 / 46.4
		P98	0,1	613031 / 5055695 / 46.4
	Récepteurs Industriels	P99,5	1,2	613789 / 5054763 / 48.7
		P98	0,7	613789 / 5054763 / 48.7
	Récepteurs Publics	P99,5	N.A.	
		P98	N.A.	
SE-2	Récepteurs Sensibles	P99,5	0,4	612627 / 5056729 / 45.1
		P98	0,2	612627 / 5056729 / 45.1
	Récepteurs Commerciaux	P99,5	0,4	612905 / 5055587 / 46.4
		P98	0,2	612905 / 5055587 / 46.4
	Récepteurs Industriels	P99,5	0,8	612762 / 5055852 / 44.2
		P98	0,5	612762 / 5055852 / 44.2
	Récepteurs Publics	P99,5	N.A.	
		P98	N.A.	

- =dépassement de l'objectif associé des lignes directrices
- =atteinte de l'objectif associé des lignes directrices
- =niveau supérieur aux objectifs pour récepteurs autres que sensibles ou commerciaux

Tableau 6-7 : Tableau résumé Scénario 2, résultats récepteurs élevés, SO-1, 2 et 3

			[u.o./m ³]	Position (UTM X,Y) et Élévation m
SO-1	Récepteurs Sensibles	P99,5	1,1	597596 / 5040233 / 33.57
		P98	0,4	598599 / 5040034 / 33
	Récepteurs Commerciaux	P99,5		N.A.
		P98		N.A.
	Récepteurs Industriels	P99,5	2,9	597456 / 5039508 / 34.6
		P98	1,5	597456 / 5039508 / 34.6
Récepteurs Publics	P99,5	1,1	597470 / 5040194 / 28	
	P98	0,5	597470 / 5040194 / 28	
SO-2	Récepteurs Sensibles	P99,5	0,5	603716 / 5036913 / 50
		P98	0,2	603716 / 5036913 / 50
	Récepteurs Commerciaux	P99,5	0,4	600944 / 5036810 / 55.4
		P98	0,1	600944 / 5036810 / 55.4
	Récepteurs Industriels	P99,5	4,1	601950 / 5035805 / 46.2
		P98	1,5	602065 / 5035778 / 46.4
Récepteurs Publics	P99,5		N.A.	
	P98		N.A.	
SO-3	Récepteurs Sensibles	P99,5	1,9	603468 / 5033467 / 40
		P98	1,1	603468 / 5033467 / 40
	Récepteurs Commerciaux	P99,5		N.A.
		P98		N.A.
	Récepteurs Industriels	P99,5	2,7	603539 / 5033664 / 44.1
		P98	1,5	603539 / 5033664 / 44.1
Récepteurs Publics	P99,5	1,5	603880 / 5034318 / 41.36	
	P98	0,3	603880 / 5034318 / 41.36	

- =dépassement de l'objectif associé des lignes directrices
- =atteinte de l'objectif associé des lignes directrices
- =niveau supérieur aux objectifs pour récepteurs autres que sensibles ou commerciaux

Tableau 6-8 : Tableau résumé Scénario 2, résultats récepteurs élevés, SS-1, 2 et 3

			[u.o./m ³]	Position (UTM X,Y) et Élévation m
SS-1	Récepteurs Sensibles	P99,5	0,3	609017 / 5034330 / 37.64
		P98	0,1	609017 / 5034330 / 37.64
	Récepteurs Commerciaux	P99,5	0,4	608506 / 5033906 / 40.38
		P98	0,2	608708 / 5034149 / 46.4
	Récepteurs Industriels	P99,5	1,2	607884 / 5034067 / 38.4
		P98	0,7	607884 / 5034067 / 38.4
Récepteurs Publics	P99,5	N.A.		
	P98	N.A.		
SS-2	Récepteurs Sensibles	P99,5	0,6	612885 / 5039393 / 42.96
		P98	0,4	613165 / 5038291 / 28.8
	Récepteurs Commerciaux	P99,5	2,5	613657 / 5038861 / 24.4
		P98	0,8	613657 / 5038861 / 24.4
	Récepteurs Industriels	P99,5	5,8	613473 / 5038755 / 23.7
		P98	2,1	613473 / 5038755 / 23.7
Récepteurs Publics	P99,5	0,4	614110 / 5038647 / 7	
	P98	0,2	614110 / 5038647 / 7	
SS-3	Récepteurs Sensibles	P99,5	0,4	613556 / 5037905 / 20
		P98	0,2	613556 / 5037905 / 20
	Récepteurs Commerciaux	P99,5	1,8	613888 / 5038574 / 25.6
		P98	0,4	614447 / 5038908 / 29
	Récepteurs Industriels	P99,5	1,5	613975 / 5038749 / 21.5
		P98	0,3	613662 / 5038084 / 26.5
Récepteurs Publics	P99,5	1,6	614110 / 5038647 / 7	
	P98	0,9	614110 / 5038647 / 7	

- =dépassement de l'objectif associé des lignes directrices
- =atteinte de l'objectif associé des lignes directrices
- =niveau supérieur aux objectifs pour récepteurs autres que sensibles ou commerciaux

6.2.2 Dépassement de seuils aux récepteurs discrets

L'annexe F (Scénario 2) présentent des tableaux des fréquences de dépassement de concentrations odeurs cibles (5 et 1 u.o./m³) exprimées en pourcentages pour les différents types de récepteurs discrets retenus pour l'étude. On retrouve également dans ces tableaux les valeurs les plus élevées et les moyennes sur la période modélisée pour chacun des récepteurs.

Pour les récepteurs discrets dans le cas de base, la concentration odeur de 5 u.o./m³ est fréquemment dépassée. Rappelons que 5 u.o./m³ est la concentration considérée comme le seuil de discernement et à partir de laquelle les personnes peuvent commencer à signaler l'odeur et à formuler des plaintes. Pour les scénarios avec cheminées, on note une baisse marquée des fréquences des dépassements des deux seuils, le seuil de 5 u.o./m³ n'étant que rarement dépassé pour les scénarios 2 (tout récepteurs à moins de 0,15% du temps).

7 ANALYSE ET IDENTIFICATION DES MEILLEURS SCÉNARIOS

L'ensemble des résultats présentés ci-haut a été étudié pour chacun des sites afin de produire une hiérarchisation, le Tableau 7-2 présente des valeurs permettant l'évaluation comparative des sites. On y retrouve les items suivants :

- Niveau maximum (indicateur de l'impact le plus élevé sur la période complète de modélisation);
- % des récepteurs (tout type) choisis dans l'étude du site avec un niveau maximum plus grand que 5 u.o./m³ (dépassement de 5 u.o./m³ au moins une fois dans la période de modélisation de 5 années pour le récepteur);
- Niveau P99,5 maximum aux récepteurs sensibles et commerciaux (vérification de l'atteinte de l'objectif des lignes directrices) à 1,5 m et au maximum pour les récepteurs élevés;
- Niveau P98 maximum aux récepteurs sensibles et commerciaux (vérification de l'atteinte de l'objectif des lignes directrices) à 1,5 m et au maximum pour les récepteurs élevés;
- % de dépassement moyen de 5 u.o./m³ à tous les types de récepteurs;
- % de dépassement moyen de 1 u.o./m³ à tous les types de récepteurs;
- Distance du récepteur discret le plus rapproché des infrastructures (sensible, commercial ou public);
- Densité (estimée) de récepteurs industriels dans un rayon de 500 m (potentiel d'impactés industriels).
- Densité de récepteurs résidentiels dans un rayon de 1 km (potentiel d'impactés résidentiels).

Le rang des sites est déterminé par l'analyse de l'ensemble de ces facteurs, mais plus particulièrement et dans l'ordre :

1. Atteinte des objectifs des lignes directrices;
2. Distance des récepteurs sensibles, commerciaux et publics;
3. Densité des récepteurs résidentiels à proximité du site;
4. Densité des récepteurs industriels à proximité du site.

Les différents sites et configurations ont également été assignés une évaluation globale dont la définition est présentée au Tableau 7-1.

Tableau 7-1 : Évaluation globale des sites - Classification

Classification	Description
Site avec potentiel clair	Avec les hypothèses posées dans la présente étude, la majorité des éléments sont positifs, les lignes directrices sont rencontrées, la sensibilité est raisonnable et les niveaux (P99,5 et P98) sont relativement bas. Le milieu d'implantation immédiat semble compatible.
Site avec potentiel, mais certains risques associés	Avec les hypothèses posées dans la présente étude, la majorité des éléments sont positifs, les lignes directrices sont rencontrées pour les objectifs, mais non nécessairement pour les distances minimales, au moins un élément qui indique un certain risque gérable si le concept et mode opératoire fait l'objet d'un niveau plus élevé d'études et mise en place de contrôles additionnels.
Site avec risques élevés	Avec les hypothèses posées dans la présente étude, plusieurs éléments sont négatifs, les lignes directrices ne sont pas rencontrées soit pour les objectifs (P99,5 et P98) ou/et les distances minimales. Risque possiblement gérable si le concept et mode opératoire fait l'objet d'un niveau élevé d'études et qu'il y a implantation de multiples modes de contrôles. Pour certains sites, milieu d'implantation semble incompatible.

Tableau 7-2 : Information pour la hiérarchisation des sites (Scénarios 2)

Site	Niveau maximum aux récepteurs discrets sensibles et commerciaux	% de récepteurs (tout type) avec niveau maximum > 5 u.o./m ³	Niveau P99,5 maximum aux récepteurs discrets sensibles et commerciaux		Niveau P98 maximum aux récepteurs discrets sensibles et commerciaux		% de dépassement moyen de 5 u.o./m ³ aux récepteurs (tout type)	% de dépassement moyen de 1 u.o./m ³ aux récepteurs (tout type)	Distance du récepteur discret le plus rapproché des infrastructures (sensible, commercial et public)	Densité estimée de récepteurs industriels dans un rayon de 500 m	Densité de population ⁸ dans un rayon de 1 km
	u.o./m ³	%	u.o./m ³		u.o./m ³		%	%	m		Population au km ²
			1,5m	Récepteurs Élevés	1,5m	Récepteurs Élevés					
SE - 1 SS - 1 SO - 1	5,86	1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,00	0,06	1200	Faible	0
	6,48	18	0,4	0,4	0,2	0,2	0,00	0,08	530	Faible	3
	7,99	84	1,1	1,1	0,4	0,4	0,00	0,70	610	Moyenne	323
SE - 2 SN - 1 Sans RV SN - 1 34% RV et membrane	3,11	0	0,4	0,4	0,2	0,2	0,00	0,04	450	Moyenne	287
	10,51	11	0,9	1,3	0,6	0,6	0,00	0,06	80	Faible	3477
	10,54	11	1,3	1,3	0,9	0,9	0,00	0,15	80	Faible	3477
SO - 2	5,57	35	0,5	0,5	0,2	0,2	0,01	0,42	1600	Élevée	0
SS - 3 SS - 2 SO - 3 SN - 1 RV avec membrane	5,74	5	0,5	1,8	0,4	0,4	0,00	0,14	80	Moyenne	590
	5,02	2	1,0	2,5	0,7	0,8	0,00	0,15	130	Moyenne	1539
	13,91	49	2,0	1,9	1,1	1,1	0,01	0,51	320	Moyenne	2348
	10,54	16	2,8	2,5	2,1	1,8	0,00	0,64	80	Faible	3477

= dépassement des objectifs aux lignes directrices ou point négatif

= atteinte des objectifs aux lignes directrices ou point positif

= Site avec potentiel clair

= Site avec potentiel mais certains risques associés

= Site avec risques élevés

⁸ Source : Ville de Montréal, Direction du développement économique et urbain, juin 2010

8 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

La présente étude avait pour but principal de permettre aux intervenants impliqués dans l'implantation des infrastructures de gestion des matières organiques prévues pour la Ville de Montréal de comprendre l'impact odeur pour chacun des 9 sites sous considérations (et certaines configurations alternatives) par l'évaluation et quantification des impacts odeur grâce à une modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions estimées en fonction des concepts envisagés afin de pouvoir hiérarchiser ces sites.

Les objectifs étant:

- Hiérarchisation des sites selon les résultats;
- Comparaison aux objectifs des lignes directrices du MDDEP;
- Identifications de risques odeurs pour considération dans les concepts sous étude (première étude d'impact – pré-sélection et conception);
- Identifications des scénarios plus favorables.

Les modélisations ont été effectuées selon les directives de l'appel d'offre (Ville de Montréal, 2010), les règles de l'art et les exigences du guide de modélisation du MDDEP. Après l'ajustement de certains paramètres, huit des neuf sites démontrent qu'en fonction des taux d'émissions estimés, ils atteignent les objectifs des lignes directrices. Les constats ressortent de la présente étude:

- L'opération avec biofiltres ouverts produit des niveaux dépassant les objectifs, des cheminées sont requises (d'environ 23 mètres);
- La plupart des sites ont des récepteurs industriels et/ou lieux publics très près des infrastructures, donc une forte sensibilité aux émissions fugitives ou toute autre émission (à considérer dans les concepts et modes d'opérations qui devront être adaptés en conséquence);
- La gestion de résidus verts en andains sans membrane produit des niveaux dépassant largement les objectifs, l'utilisation de membrane permet la gestion d'une certaine quantité (estimé à environ 34 % de la surface prévue). L'intégration d'une certaine quantité de RV broyé comme structurant dans les digestats pourrait être une alternative à explorer.

Selon la méthodologie de hiérarchisation retenue dans la présente étude (uniquement basé sur l'aspect odeur), les sites (et configurations) peuvent être classés dans l'ordre suivant (du plus intéressant au moins intéressant) :

1. SE - 1
2. SS - 1
3. SO - 1
4. SE - 2
5. SN - 1 Sans RV
6. SN - 1 34% RV et membrane
7. SO - 2
8. SS - 3
9. SS - 2
10. SO - 3
11. SN - 1 RV avec membrane



Les sites SS-3, SS-2, SO-3 et SN-1 avec RV à 100% de la capacité prévue ont un niveau de risque plus élevé de par les résultats et paramètres analysés. Le niveau d'effort requis et coût associé pour abaisser ces risques serait plus important. Il est également à noter que les sites SS-2 et SS-3 sont situés dans un environnement en pleine mutation. Les bâtiments industriels semblent, selon les indices décelés lors de notre visite, être en cours de conversion vers des usages résidentiels, commerciaux ou publics.

Pour les autres sites, considérant que la concentration maximale d'odeur aux récepteurs sensibles et commerciaux atteint les objectifs des lignes directrices, mais que les niveaux aux récepteurs industriels et lieux publics sont parfois au dessus de ces valeurs cibles, Odotech recommande à la Ville de Montréal:

1. Intégrer l'aspect odeur dans chacune des étapes du processus à venir;
2. Approfondir l'étude d'impact odeur sur l'ensemble des récepteurs par des études de sensibilités sur les taux d'émissions estimés pour la sélection des sites (établissement de la « marge de manœuvre ») sur un nombre limité de sites (choisi en fonction des résultats de la présente étude et de l'analyse d'autres paramètres tels que l'accessibilité, l'acceptabilité sociale, etc.);
3. Étudier l'impact d'événements d'émissions non typiques (sources jugées secondaires pour les fins de la présente étude) afin de statuer sur l'impact potentiel et l'importance à leur accorder lors de la conception des infrastructures et des plans opérationnels;
4. Établir des critères interne pour les récepteurs non assujettis aux objectifs des lignes directrices (notamment les lieux publics et récepteurs industriels);
5. Identifier par scénarios de modélisation les aspects critiques, modes opératoires et paramètres de conception pour assurer l'atteinte des objectifs (lignes directrices et internes) avec un facteur de sécurité choisi par la Ville de Montréal pour utilisation dans un éventuel appel d'offres ou conception des sites;
6. Créer un fichier de données d'élévation numérique à partir des plans de concept de fermeture du site d'enfouissement adjacent pour le site SN-1 et actualisation de la modélisation si ce site est retenu;
7. Prévoir une actualisation des études de dispersion pour les sites choisis suite à la conception finale. Il est également à noter que l'information sur l'utilisation des bâtiments et terrains à proximité des certains sites évolue rapidement, cette information est également à revoir pour les sites choisis (notamment par l'étude des plans locaux de redéveloppement);
8. Effectuer l'étude de sensibilité avec d'autres modèles non réglementaires, mais qui permettent une compréhension plus élargie de l'impact odeur potentiel (Callpuff, Gifford) afin de valider les paramètres finaux de conception;
9. Effectuer une étude d'impact odeur sur les sites retenus à l'aide des équations de dispersion prescrites par le Règlement 2001-10 de la CMM (règlement 90 CUM) afin de vérifier que la concentration odeur maximale en tout points à partir des limites du terrain ne dépasse pas la norme de 1 unité odeur par mètre cube;
10. Retenir les services d'Odotech afin d'accompagner la Ville de Montréal dans l'identification de solutions, leur dimensionnement préliminaire, la rédaction des sections relatives aux odeurs des cahiers des charges préliminaires, la sélection



du fournisseur, la révision des offres, la surveillance de la mise en œuvre d'ouvrages, l'évaluation des performances des installations livrées et l'accompagnement et le suivi du dossier auprès du MDDEP ainsi que pour la mise en place d'un plan de gestion des odeurs;

11. Valider les niveaux d'odeur pour les sources une fois les infrastructures en marche et également prévoir un suivi en fonction des variations opératoires et saisonnières.

Grâce aux simulations complémentaires proposées, les sources et actions pourront être priorisées et certains critères de performance inclus aux devis de conception, permettant ainsi d'adresser les sources les plus problématiques en amont. Ces simulations permettent également d'assister dans le choix des caractéristiques physiques telles que les hauteurs de cheminées, de torchères, etc.

Les conclusions de ce rapport sont basées sur un nombre important d'hypothèses. Les valeurs jugées comme les plus représentatives ont été retenues. Toute modification à ces paramètres pourrait donner des résultats différents de ceux obtenus dans la présente étude. Également, la présente étude n'avait pas pour objectif d'effectuer un dimensionnement exact des infrastructures (notamment les cheminées) mais plutôt de montrer l'effet d'alternatives techniques sur les impacts odeurs hors site.



9 ADDENDA , ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT DES ÉMISSIONS D'ODEURS DES INFRASTRUCTURES PROPOSÉES DE LA VILLE DE MONTRÉAL SUR 2 NOUVEAUX SITES

9.1 CONTEXTE

Dans le cadre de l'exercice de sélection de sites potentiels pour localiser les infrastructures de traitement des matières organiques, deux nouveaux sites ont été identifiés dans le secteur ouest. La Ville de Montréal souhaitait réaliser une étude de dispersion des odeurs pour chacun d'eux.

Le présent rapport a pour objectif de permettre à la Ville de Montréal de comprendre l'impact odeur pour chacun des sites par l'évaluation et quantification grâce à une modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions estimées en fonction du concept envisagé et de permettre une hiérarchisation de ces sites en fonction des résultats obtenus et de les comparer à ceux préalablement étudiés (*Étude préliminaire d'impact des émissions d'odeurs des infrastructures proposées de la Ville de Montréal, juillet 2010*).

9.2 SITES SOUS ÉTUDES, NOMENCLATURE ET DESCRIPTION SOMMAIRE DES INFRASTRUCTURES

Pour les deux sites, une nomenclature uniforme et similaire à celle utilisée dans le rapport de juillet 2010 a été utilisée. Toutes les figures, résultats et discussions se réfèrent à cette nomenclature afin d'alléger le texte et permettre une éventuelle diffusion de l'information sans référence directe à la localisation (sauf exception des figures qui présentent des cartes de fonds des lieux). Le Tableau 2-1 présente la liste des nomenclatures, la localisation des sites ainsi que les images de références fournies par la Ville de Montréal.

Tableau 9-1 : Nomenclature, localisations et plans fournis

Site	Nomenclature Utilisée	Description du lieu / Plan Fourni
Site 1	SO-4	Lachine (en bordure de l'autoroute 13)
		SecteurOuest_F.pdf
Site 2	Option 1 SO-5	Golf Dorval (en bordure du chemin de l'aviation)
		Secteur 1, « y503n250 A3-10 000 (superficies ajoutées) (1).pdf »
	Option 2 SO-6	Golf Dorval (en bordure du chemin de l'aviation)
		Secteur 2, « y503n250 A3-10 000 (superficies ajoutées) (1).pdf »
Option 3 SO-7	Golf Dorval (en bordure du chemin de l'aviation)	
	Secteur 3, « y503n250 A3-10 000 (superficies ajoutées) (1).pdf »	

Les données météorologiques et les approches utilisées pour la modélisation sont les mêmes que pour le site SO-2 de l'étude produite en juillet 2010 (le site étant localisé

près des nouveaux sites et avait le même type d'infrastructure). Le Tableau 9-2 présente les paramètres d'émissions utilisés (Centre de compostage fermé en usine).



Tableau 9-2 : Taux d'émission des sources ponctuelles – SO-4, 5, 6 et 7

Source ID	Description des sources ponctuelles	Diamètre	Hauteur	Température	Débit volumique Normalisé	Vitesse d'éjection verticale	Concentration odeur	Débit odeur
		D	Hs	T°	Qv	Vs	N	ψ
		[m]	[m]	[K]	[Nm ³ /h]	[m/s]	[u.o/Nm ³]	[u.o./s]
Cheminée Biofiltre	Cheminée et vitesse de sortie élevées sur le système de biofiltration	2,47	22,5	291	518 400	30	500	72 000



9.2.1 Configuration des récepteurs

Le milieu récepteur, classifié comme étant majoritairement urbain, a été examiné pour établir la zone globale d'étude et les zones réceptrices les plus sensibles où l'impact doit être plus spécifiquement étudié : principalement les zones d'habitation, les hôpitaux, les écoles, les limites de propriétés, les lieux publics ainsi que les industries et commerces. Les Figures 2-1 et 2-2 illustrent les récepteurs discrets identifiés à proximité des infrastructures proposées et le cercle rouge indique une distance 500 m de la source. Le code de couleur utilisé par type de récepteurs est présenté au Tableau 4-1. Ce code est utilisé à travers le présent rapport dans les figures et tableaux pour clairement identifier les types de récepteurs.

Tableau 9-3 : Code de couleur des récepteurs (par type)

Récepteurs Sensibles	Habitations, Hôpitaux, Écoles (<i>visés par les objectifs P99,5 et P98 des lignes directrices</i>)
Récepteurs Commerciaux	Récepteur commercial définie ici comme tout lieu où le public a accès aux fins de commerces (services ou biens) (<i>visés par les objectifs P99,5 et P98 des lignes directrices</i>)
Récepteurs Industriels	Industrie, sans commerce ou récepteurs sensibles adjoints (<i>non visés par les objectifs des lignes directrices, mais à considérer dans le choix d'un site</i>)
Récepteurs Publics	Récepteurs publics discrets: parc, aire de repos, stationnement, bâtiment reconnu pour usage public (<i>non visés par les objectifs des lignes directrices, mais à considérer dans le choix d'un site</i>) Les routes, pistes cyclables, rivières ou canaux praticables sont également des lieux publics, mais n'ont pas été assortis de récepteurs discrets. L'étude des sorties isocontours permet d'évaluer les niveaux le long de ce type de lieux publics.

Note importante sur les récepteurs :

Un nombre limité de récepteurs est choisi afin d'étudier plus en détail les impacts odeurs. Les récepteurs jugés comme les plus importants (les plus près ou les plus impactés) sont donc sélectionnés. Dans le cas d'un ensemble de récepteurs (par exemple un secteur résidentiel), un seul récepteur est sélectionné (le plus près des sources), dans le cas d'un bâtiment important, le centre est choisi. Il est également important de noter que le type de récepteur est déterminé par l'étude des cartes, photos aériennes et une visite exploratoire sur le site et non par une étude détaillée de tous les récepteurs d'un secteur. Donc, l'étude d'impact doit également s'appuyer sur les sorties isocontours qui couvrent l'ensemble de la région et qui permettent d'identifier les zones maximums. Dans l'ensemble des cas modélisés ici, les maximums sont soit à la limite de propriété ou tout près de celle-ci.

Il est également possible qu'une utilisation d'un terrain adjacent change suite à la modélisation de ces sites, il est donc important de revoir cet aspect préalablement à une prise de décision finale quant au choix des sites ou l'implantation (le cas notamment des sites SO-5, 6 et 7, dont l'usage des terrains adjacents est appelé à changer). Dans la présente étude, les routes et pistes cyclables n'ont pas été identifiées comme récepteurs discrets, l'impact à ces points est cependant modélisé via la grille de couverture et les résultats présentés au tableau sommaire.



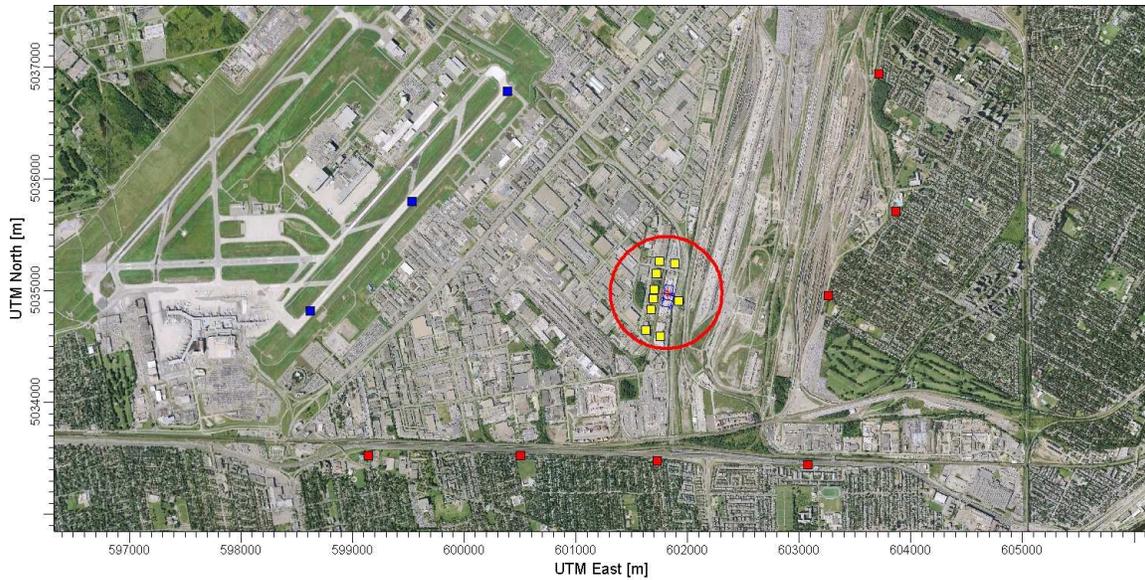


Figure 9-1 : Récepteurs – Site 1 - SO-4

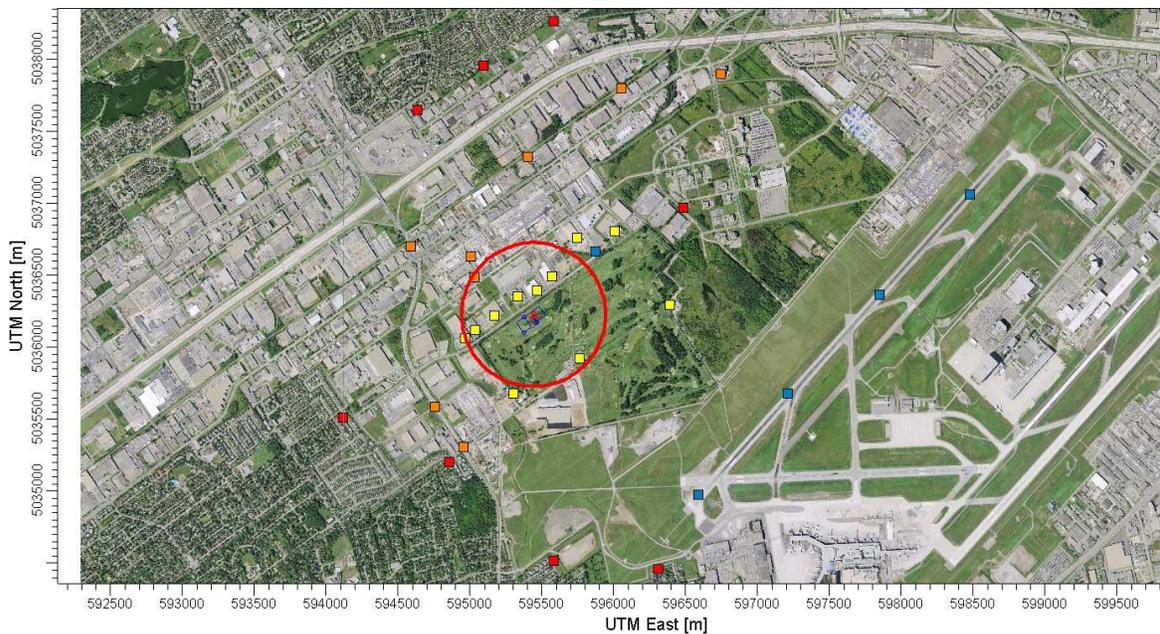


Figure 9-2 : Récepteurs – Site 2 - SO-5, 6 et 7

En fonction des distances par rapport aux récepteurs sensibles et des résultats de modélisations préliminaires effectués pour le site 2 (SO-5, 6 et 7), le secteur 3 (SO-7)

est retenu comme le plus propice et pour l'évaluation plus détaillée des impacts. Le Tableau 9-4 présente les résultats des modélisations préliminaires.

Tableau 9-4 : Résultats préliminaires - Site 2 (Comparaison des secteurs)

Site	Niveau maximum aux récepteurs discrets sensibles et commerciaux	Niveau P99,5 maximum aux récepteurs discrets sensibles et commerciaux	Niveau P98 maximum aux récepteurs discrets sensibles et commerciaux	% de dépassement moyen de 5 u.o./m ³ aux récepteurs (tout type)	% de dépassement moyen de 1 u.o./m ³ aux récepteurs (tout type)	Distance du récepteur discret le plus rapproché des infrastructures (sensible ou commercial)
	u.o./m ³	u.o./m ³	u.o./m ³	%	%	m
SO - 5	6,77	2,89	1,22	0,04	0,74	375
SO - 6	6,57	1,46	0,60	0,02	0,50	750
SO - 7	7,57	0,97	0,34	0,03	0,42	900

Le Tableau 4-2 présente un sommaire des distances minimales entre les sources et les différents types de récepteurs. Rappelons que la distance représente un des paramètres critiques dans la relation taux d'émission – niveau d'impact, les lignes directrices requièrent notamment une distance minimale⁹ de 500 m des récepteurs de types sensibles, commerciaux ou lieux publics pour cette raison. Pour les deux sites, ces conditions sont respectées pour les récepteurs sensibles et commerciaux. Cependant, la distance entre la source et les autoroutes/routes est très faible (d'environ 100 mètres), une situation attendue et probablement omniprésente dans un milieu fortement urbanisé tel que Montréal. Il en est de même pour les industries.

Il est important de noter que la zone considérée pour SO-5, 6 et 7 est appelée à changer de vocation dans les années à venir. Aucun récepteur discret n'a été placé sur les terrains adjacents qui seront vraisemblablement convertis à un usage industriel.

⁹ Distance estimée à partir de la cheminée

Tableau 9-5 : Distance minimale des sources par type de récepteurs

	Distance de la résidence ou récepteur sensible le plus près des sources	Distance du récepteur commercial le plus près des sources	Distance du lieu public le plus près des sources	Distance du lieu industriel le plus près des sources
Site	m	m	m	m
SO-4	1 400	-	100 (Autoroute 13) 2 300 (Aéroport P.E.T.)	100
SO-7	1 200	500	100 (Chemin de l'Aviation) 630 (Parc urbain) 1 680 (Aéroport P.E.T.)	160

NOTES :

- Pour SO-7, le « Golf Dorval » ne sera plus en fonction, les terrains seront apparemment redéveloppés en usages compatibles (industriels).
- Les routes et autoroutes sont des lieux publics, mais les récepteurs n'y sont (habituellement) pas stationnaires, donc non « discrets ».

=Moins que l'objectif de 500m aux lignes directrices (récepteurs discrets sensibles, commerciaux ou publics)

=Distance moindre que l'objectif de 500m pour d'autres types de récepteurs ou récepteurs publics non discret (routes et pistes cyclables)

9.3 ÉTUDE DES IMPACTS DES ODEURS DANS L'AIR AMBIANT

Les émissions présentées au chapitre 2 ont permis de calculer les impacts par simulation de la dispersion atmosphérique des odeurs émises par les infrastructures proposés aux sites sous étude.

La dispersion atmosphérique des émissions d'odeurs a été étudiée à l'aide du modèle AERMOD pour cinq années de données météorologiques (année 2005 à 2009). La dispersion des émissions a été simulée sur une période d'une heure pour tous les récepteurs de la grille et discrets. Les concentrations modélisées sur une heure aux points récepteurs ont été reportées sur une période de 4 minutes, tel que spécifié par le *Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique* du MDDEP (Leduc, 2005).

Rappel des objectifs (lignes directrices MDDEP):

- Moins de 5 u.o./m³ aux récepteurs au percentile 99,5 et
- Moins de 1 u.o./m³ aux récepteurs au percentile 98

Il faut également rappeler que les objectifs sont destinés à l'optimisation du choix de la localisation des infrastructures (tel que présenté dans la section 4.2.1.3 des lignes directrices) et non à être interprétés comme une norme. Le dépassement de ces objectifs n'implique pas nécessairement que l'impact odeur amènera un niveau causant des désagréments et, à l'inverse, l'atteinte n'implique pas nécessairement qu'il n'y aura aucune plainte.

9.3.1 Résultats de simulation sur l'ensemble du domaine d'étude

Les résultats sont présentés aux Figures 3-1 à 3-4 par des courbes d'isoconcentrations. Ces dernières illustrent la distribution des concentrations d'odeurs en fonction de la distance par rapport aux sources sur l'ensemble du domaine de modélisation.

Les figures présentent les informations suivantes :

- La partie principale du graphique représente les isoplèthes (aussi appelés courbes ou contours de concentrations). Chaque couleur représente une zone d'une plage de concentrations. Les échelles de coordonnées UTM se trouvent sur le côté gauche et en bas de cette fenêtre, elles sont en mètres et permettent au lecteur d'évaluer des positions et distances;
- La légende relative aux plages de concentrations associées à chaque couleur se trouve à droite de la figure. Les concentrations d'odeurs sont exprimées en unités odeur par mètre cube [u.o./m³]. La valeur la plus basse présentée sur l'échelle est de 1 u.o./m³ alors que la plus élevée est fixée à 7,5 u.o./m³;
- Les récepteurs discrets sont présentés sur chacune des images pour les situer, mais l'analyse détaillée à ces points est présentée à la section 3.2.

Pour chacun des sites, on retrouve les figures suivantes :

- Les concentrations odeurs sur 4 minutes au percentile 99,5;
- Les concentrations odeurs sur 4 minutes au percentile 98.



Les concentrations odeurs au percentile 99,5 et les concentrations odeurs au percentile 98 ainsi que les dépassements de seuil aux points récepteurs discrets sont présentés respectivement à la section 3.2 pour chacun des sites.

9.3.1.1 Analyse des résultats sur l'ensemble du domaine d'étude

Les valeurs aux percentiles 99,5 et 98 respectent les objectifs aux lignes directrices, autres que pour les zones industrielles et routes/autoroutes à proximités des sites.

La Ville de Montréal devra donc porter une attention particulière à l'utilisation des terrains avoisinants, certains étant voués à un changement d'utilisation et qui pourrait éventuellement devenir de nouveaux récepteurs sensibles, commerciaux ou tout simplement incompatibles. Des zones tampons pourraient être envisagées.

Rappelons que certaines personnes peuvent commencer à signaler l'odeur à partir de 5 u.o./m³ et à formuler des plaintes et qu'à partir de 10 u.o./m³ le potentiel de plainte est nettement plus probable.



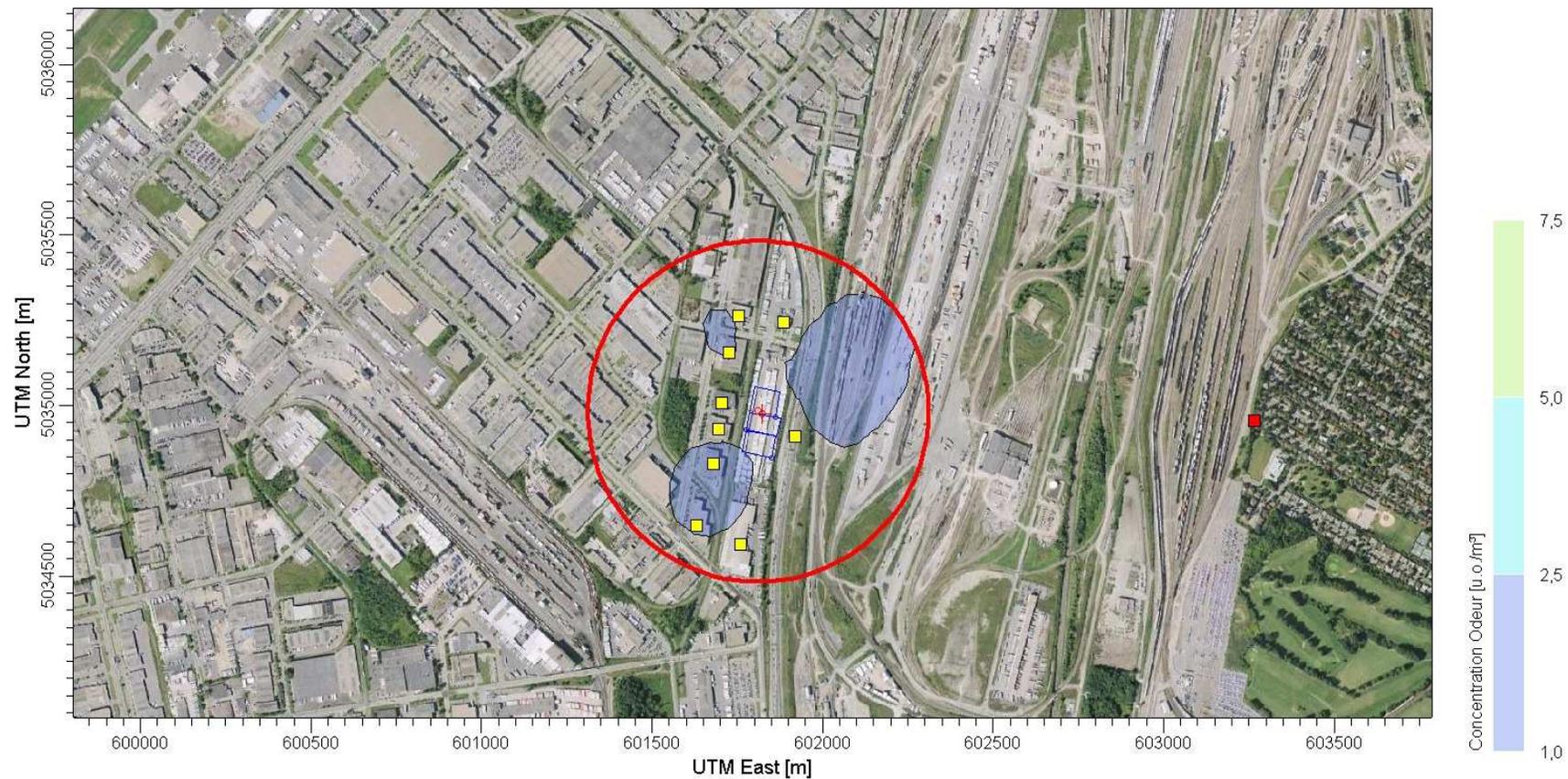


Figure 9-3 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 autour des limites de propriétés du site SO-4

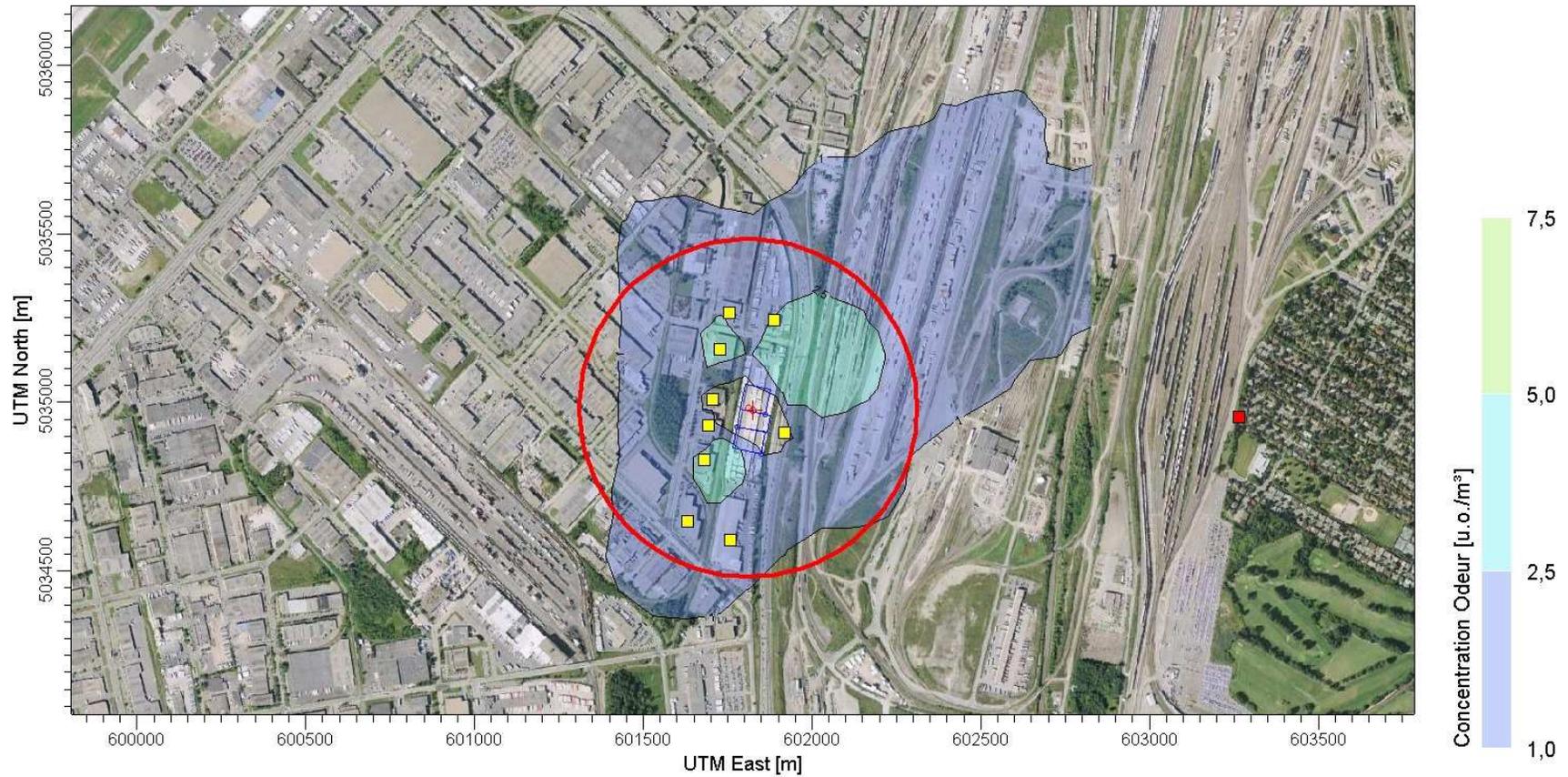


Figure 9-4 : Concentrations d’odeurs maximales au percentile 99,5 autour des limites de propriétés du site SO-4

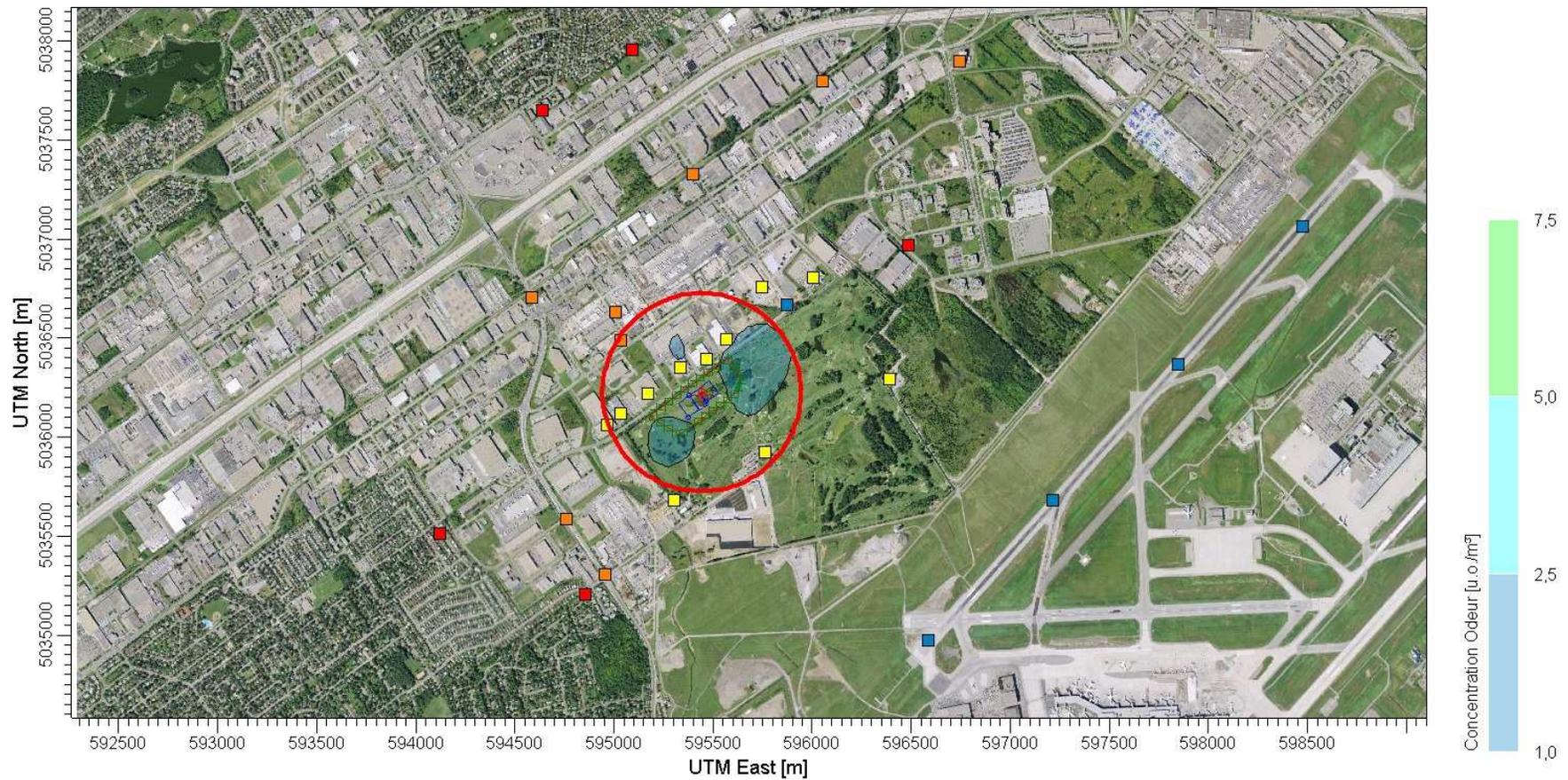


Figure 9-5 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 autour des limites de propriétés du site SO-7

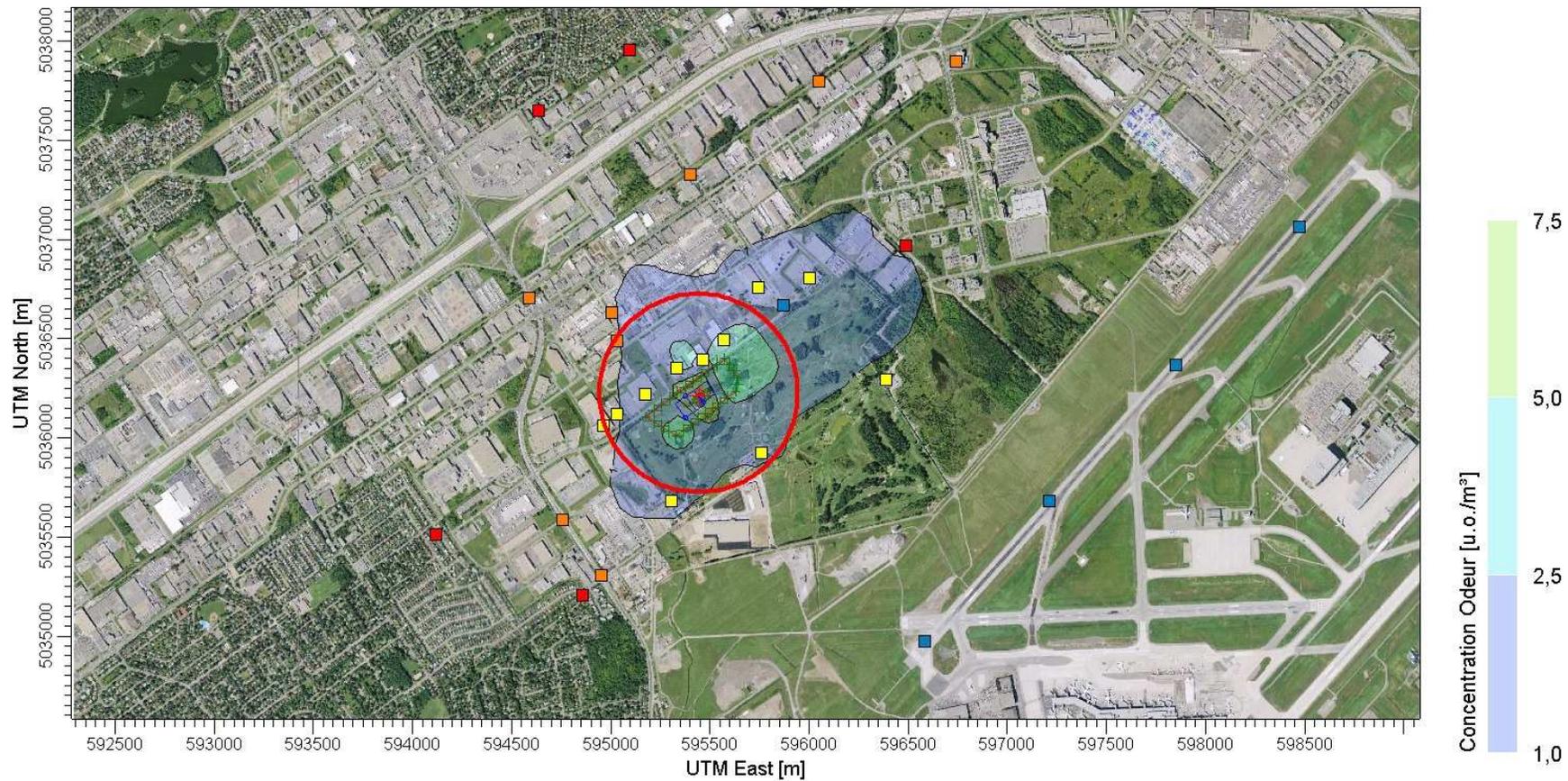


Figure 9-6 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 autour des limites de propriétés du site SO-7

9.3.2 Résultats de simulation aux récepteurs discrets

Cette section présente les résultats des concentrations odeurs maximales, aux percentiles 99,5 et 98 ainsi que les dépassements des seuils de 1 et 5 u.o./m³ pour les récepteurs discrets pour chacun des sites.

9.3.2.1 Percentile 99,5 et 98 aux récepteurs discrets

Les Tableaux 3-1 et 3-2 présentent les concentrations odeurs maximales aux percentiles 99,5 et 98 pour les récepteurs discrets retenus pour l'étude. Les valeurs au dessus des objectifs aux lignes directrices sont surlignées en orange tandis que celles qui atteignent les objectifs sont surlignées en vert. Les valeurs des types de récepteurs non couverts par les lignes directrices qui sont au dessus des objectifs sont surlignées en gris.

Tous les sites atteignent les objectifs des lignes pour les récepteurs de types sensibles ou commerciaux. Cependant, on note un dépassement de l'objectif de 1 o.u./m³ sur quelques récepteurs industriels, sur les routes/autoroutes et aux limites de propriété pour les paramètres de modélisations utilisés.

Les sites ont également été modélisés avec des récepteurs de 10 m de hauteur pour vérifier l'impact sur les résultats des niveaux odeurs. Les constats demeurent donc similaires à ceux des modélisations à 1,5 m tel que le

Tableau 9-7 le démontre.

Tableau 9-6 : Tableau résumé – Récepteurs à 1,5 m

[u.o./m ³]	SO-4		SO-7	
	P99,5	P98	P99,5	P98
Récepteurs Sensibles	0,40	0,18	0,94	0,29
Récepteurs Commerciaux	-	-	0,98	0,34
Récepteurs Industriels	3,45	1,63	3,13	0,71
Récepteurs Publics	0,24	0,07	1,69	0,75
Tous les récepteurs	4,52	2,09	4,39	2,22
Piste cyclable	-	-	-	-
Autoroute ou route majeure	4,52	2,09	0,46	0,17

Tableau 9-7 : Tableau résumé – Récepteurs à 10 m

[u.o./m ³]	SO-4		SO-7	
	P99,5	P98	P99,5	P98
Récepteurs Sensibles	0,40	0,18	0,94	0,29
Récepteurs Commerciaux	-	-	0,99	0,34
Récepteurs Industriels	3,45	1,63	3,20	0,93
Récepteurs Publics	0,24	0,07	2,27	0,79

- =dépassement de l'objectif associé des lignes directrices
- =atteinte de l'objectif associé des lignes directrices
- =niveau supérieur aux objectifs pour récepteurs autres que sensibles ou commerciaux

9.3.2.2 Dépassement de seuils aux récepteurs discrets

Les tableaux 3-3 et 3-4 présentent les fréquences de dépassement de concentrations odeurs cibles (5 et 1 u.o./m³) exprimées en pourcentages pour les différents types de récepteurs discrets retenus pour l'étude. On retrouve également dans ces tableaux les valeurs les plus élevées sur la période modélisée pour chacun des récepteurs.

On note que le seuil de 5 u.o./m³ n'est que rarement dépassé pour les 2 sites (moins de 0,2% du temps pour tous les récepteurs). Rappelons que 5 u.o./m³ est la concentration considérée comme le seuil de discernement et à partir de laquelle les personnes peuvent commencer à signaler l'odeur et à formuler des plaintes.

Tableau 9-8 : Résultats aux récepteurs discrets pour le site SO-4

Points récepteurs		Récepteurs à 1,5 mètre			Récepteurs à 10 mètres		
		1 ^{ers} max	Dép. seuil 5,0	Dép. seuil 1,0	1 ^{ers} max	Dép. seuil 5,0	Dép. seuil 1,0
x (m)	y (m)	u.o./m ³	%	%	u.o./m ³	%	%
601681	5034827	8,35	0,1%	4,7%	9,26	0,1%	4,6%
601632	5034647	9,07	0,1%	2,4%	8,36	0,1%	2,5%
601921	5034909	8,83	0,0%	0,4%	13,14	0,2%	1,0%
601889	5035242	8,63	0,1%	1,0%	9,18	0,1%	1,0%
601756	5035263	16,37	0,1%	1,8%	16,92	0,1%	1,7%
601728	5035155	17,66	0,1%	2,2%	17,63	0,2%	2,2%
601707	5035007	12,11	0,0%	0,3%	20,67	0,2%	0,6%
601696	5034929	9,01	0,1%	0,9%	11,50	0,1%	1,2%
601760	5034591	12,04	0,0%	1,2%	12,02	0,1%	1,2%
603267	5034954	5,89	0,0%	0,2%	6,77	0,0%	0,2%
600392	5036778	4,33	0,0%	0,1%	5,11	0,0%	0,1%
599538	5035797	4,08	0,0%	0,1%	4,57	0,0%	0,1%
598625	5034815	3,12	0,0%	0,0%	3,48	0,0%	0,0%
599145	5033522	2,81	0,0%	0,0%	3,15	0,0%	0,0%
600508	5033522	4,59	0,0%	0,1%	5,48	0,0%	0,1%
601732	5033476	6,15	0,0%	0,1%	6,27	0,0%	0,1%
603083	5033441	5,32	0,0%	0,0%	5,33	0,0%	0,0%
603868	5035704	5,12	0,0%	0,2%	5,34	0,0%	0,2%
603718	5036940	4,13	0,0%	0,2%	5,55	0,0%	0,2%

- =dépassement de l'objectif associé des lignes directrices
- =atteinte de l'objectif associé des lignes directrices
- =niveau supérieur aux objectifs pour récepteurs autres que sensibles ou commerciaux

Tableau 9-9 : Résultats aux récepteurs discrets pour le site SO-7

Points récepteurs		Récepteurs à 1,5 mètre			Récepteurs à 10 mètres		
		1 ^{ers} max	Dép. seuil 5,0	Dép. seuil 1,0	1 ^{ers} max	Dép. seuil 5,0	Dép. seuil 1,0
x	y		%	%		%	%
(m)	(m)	u.o.			u.o.		
596006	5036802	4,92	0,00%	0,78%	7,58	0,05%	0,95%
595749	5036757	5,58	0,03%	0,98%	5,91	0,05%	1,02%
595764	5035922	5,43	0,03%	0,60%	6,83	0,05%	0,65%
596392	5036290	5,73	0,00%	0,40%	8,50	0,07%	0,35%
595572	5036490	7,93	0,14%	1,59%	9,06	0,20%	1,40%
595467	5036391	10,80	0,07%	0,90%	12,13	0,22%	0,92%
595337	5036350	20,39	0,11%	1,65%	23,64	0,29%	1,95%
595175	5036217	14,00	0,07%	0,77%	14,09	0,08%	0,78%
595036	5036116	5,45	0,01%	0,45%	9,42	0,03%	0,48%
594967	5036058	4,61	0,00%	0,33%	9,14	0,02%	0,35%
595308	5035677	10,01	0,01%	0,66%	10,25	0,04%	0,71%
596747	5037896	3,78	0,00%	0,26%	3,78	0,00%	0,26%
594589	5036702	6,55	0,02%	0,20%	6,55	0,02%	0,20%
595403	5037323	5,47	0,00%	0,21%	5,47	0,00%	0,21%
596054	5037796	5,95	0,00%	0,22%	5,95	0,00%	0,22%
594955	5035303	7,57	0,03%	0,29%	7,57	0,03%	0,29%
594761	5035581	5,92	0,02%	0,20%	5,92	0,02%	0,20%
595008	5036628	8,73	0,00%	0,45%	12,94	0,06%	0,50%
595035	5036487	9,01	0,00%	0,49%	12,75	0,07%	0,50%
597215	5035678	5,81	0,01%	0,06%	5,81	0,01%	0,06%
596588	5034972	5,90	0,01%	0,06%	5,90	0,01%	0,06%
597851	5036364	4,85	0,00%	0,11%	4,85	0,00%	0,11%
598478	5037060	3,94	0,00%	0,12%	3,94	0,00%	0,12%
595875	5036667	5,50	0,01%	1,26%	7,16	0,08%	1,43%
596310	5034455	5,33	0,01%	0,08%	5,33	0,01%	0,08%
595584	5034514	5,73	0,02%	0,12%	5,73	0,02%	0,12%
594858	5035201	7,35	0,04%	0,24%	7,35	0,04%	0,24%
594122	5035509	5,26	0,00%	0,06%	5,26	0,00%	0,06%
594639	5037647	5,25	0,02%	0,17%	5,25	0,02%	0,17%
595584	5038264	4,30	0,00%	0,11%	4,30	0,00%	0,11%
595096	5037955	5,62	0,01%	0,16%	5,62	0,01%	0,16%
596489	5036969	6,01	0,05%	0,49%	6,01	0,05%	0,49%

- =dépassement de l'objectif associé des lignes directrices
- =atteinte de l'objectif associé des lignes directrices
- =niveau supérieur aux objectifs pour récepteurs autres que sensibles ou commerciaux

9.4 ANALYSE ET IDENTIFICATION DES MEILLEURS SCÉNARIOS

L'ensemble des résultats présentés ci-haut a été étudié pour chacun des 2 nouveaux sites afin d'actualiser la hiérarchisation de l'ensemble des sites sous considérations par la Ville de Montréal, le Tableau 7-2 présente des valeurs permettant l'évaluation comparative des sites. On y retrouve les items suivants :

- Niveau maximum (indicateur de l'impact le plus élevé sur la période complète de modélisation);
- % des récepteurs (tout type) choisis dans l'étude du site avec un niveau maximum plus grand que 5 u.o./m³ (dépassement de 5 u.o./m³ au moins une fois dans la période de modélisation de 5 années pour le récepteur);
- Niveau P99,5 maximum aux récepteurs sensibles et commerciaux (vérification de l'atteinte de l'objectif des lignes directrices) à 1,5 m et au maximum pour les récepteurs élevés;
- Niveau P98 maximum aux récepteurs sensibles et commerciaux (vérification de l'atteinte de l'objectif des lignes directrices) à 1,5 m et au maximum pour les récepteurs élevés;
- % de dépassement moyen de 5 u.o./m³ à tous les types de récepteurs;
- % de dépassement moyen de 1 u.o./m³ à tous les types de récepteurs;
- Distance du récepteur discret le plus rapproché des infrastructures (sensible, commercial ou public);
- Densité (estimée) de récepteurs industriels dans un rayon de 500 m (potentiel d'impactés industriels).
- Densité de récepteurs résidentiels dans un rayon de 1 km (potentiel d'impactés résidentiels).

Le rang des sites est déterminé par l'analyse de l'ensemble de ces facteurs, mais plus particulièrement et dans l'ordre :

5. Atteinte des objectifs des lignes directrices;
6. Distance des récepteurs sensibles, commerciaux et publics;
7. Densité des récepteurs résidentiels à proximité du site;
8. Densité des récepteurs industriels à proximité du site.

Les différents sites et configurations ont également été assignés une évaluation globale dont la définition est présentée au Tableau 9-10.

Tableau 9-10 : Évaluation globale des sites - Classification

Classification	Description
Site avec potentiel clair	Avec les hypothèses posées dans la présente étude, la majorité des éléments sont positifs, les lignes directrices sont rencontrées, la sensibilité est raisonnable et les niveaux (P99,5 et P98) sont relativement bas. Le milieu d'implantation immédiat semble compatible.
Site avec potentiel, mais certains risques associés	Avec les hypothèses posées dans la présente étude, la majorité des éléments sont positifs, les lignes directrices sont rencontrées pour les objectifs, mais non nécessairement pour les distances minimales, au moins un élément qui indique un certain risque gérable si le concept et mode opératoire fait l'objet d'un niveau plus élevé d'études et mise en place de contrôles additionnels.
Site avec risques élevés	Avec les hypothèses posées dans la présente étude, plusieurs éléments sont négatifs, les lignes directrices ne sont pas rencontrées soit pour les objectifs (P99,5 et P98) ou/et les distances minimales. Risque possiblement gérable si le concept et mode opératoire fait l'objet d'un niveau élevé d'études et qu'il y a implantation de multiples modes de contrôles. Pour certains sites, milieu d'implantation semble incompatible.

Tableau 9-11 : Information pour la hiérarchisation des sites (avec cheminées)

Site	Niveau maximum aux récepteurs discrets sensibles et commerciaux	% de récepteurs (tout type) avec niveau maximum > 5 u.o./m ³	Niveau P99,5 maximum aux récepteurs discrets sensibles et commerciaux		Niveau P98 maximum aux récepteurs discrets sensibles et commerciaux		% de dépassement moyen de 5 u.o./m ³ aux récepteurs (tout type)	% de dépassement moyen de 1 u.o./m ³ aux récepteurs (tout type)	Distance du récepteur discret le plus rapproché des infrastructures (sensible, commercial et public)	Densité estimée de récepteurs industriels dans un rayon de 500 m	Densité de population ¹⁰ dans un rayon de 1 km
	u.o./m ³	%	u.o./m ³		u.o./m ³		%	%	m		Population au km ²
			1,5m	Élevés	1,5m	Élevés					
SE - 1	5,86	1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,00	0,06	1200	Faible	0
SS - 1	6,48	18	0,4	0,4	0,2	0,2	0,00	0,08	530	Faible	3
SO - 1	7,99	84	1,1	1,1	0,4	0,4	0,00	0,70	610	Moyenne	323
SE - 2	3,11	0	0,4	0,4	0,2	0,2	0,00	0,04	450	Moyenne	287
SN - 1 Sans RV	10,51	11	0,9	1,3	0,6	0,6	0,00	0,06	80	Faible	3477
SN - 1 34% RV et membrane	10,54	11	1,3	1,3	0,9	0,9	0,00	0,15	80	Faible	3477
SO - 2	5,57	35	0,5	0,5	0,2	0,2	0,01	0,42	1600	Élevée	0
SO - 4	6,15	32	0,4	0,4	0,2	0,2	0,04	0,84	1400	Élevée	0
SO - 7	7,35	19	1,7	2,3	0,8	0,8	0,02	0,45	500	Élevée	0
SS - 3	5,74	5	0,5	1,8	0,4	0,4	0,00	0,14	80	Moyenne	590
SS - 2	5,02	2	1,0	2,5	0,7	0,8	0,00	0,15	130	Moyenne	1539
SO - 3	13,91	49	2,0	1,9	1,1	1,1	0,01	0,51	320	Moyenne	2348
SN - 1 RV et membrane	10,54	16	2,8	2,5	2,1	1,8	0,00	0,64	80	Faible	3477

= dépassement des objectifs aux lignes directrices ou point négatif

= atteinte des objectifs aux lignes directrices ou point positif

= Site avec potentiel clair

= Site avec potentiel mais certains risques associés

= Site avec risques élevés

¹⁰ Source : Ville de Montréal



9.5 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

La présente étude avait pour but principal de permettre aux intervenants impliqués dans l'implantation des infrastructures de gestion des matières organiques prévues pour la Ville de Montréal de comprendre l'impact odeur pour deux nouveaux sites sous considérations par l'évaluation et quantification des impacts odeur grâce à une modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions estimées en fonction des concepts envisagés afin de pouvoir actualiser la hiérarchisation de l'ensemble des sites sous considérations.

Les modélisations ont été effectuées selon les directives de l'appel d'offres du mandat préalable (Ville de Montréal, 2010), les règles de l'art et les exigences du guide de modélisation du MDDEP.

Selon la méthodologie de hiérarchisation retenue dans la présente étude (uniquement basé sur l'aspect odeur), les sites (et configurations) peuvent être classés dans l'ordre suivant (du plus intéressant au moins intéressant) :

12. SE - 1
13. SS - 1
14. SO - 1
15. SE - 2
16. SN - 1 Sans RV
17. SN - 1 34% RV et membrane
18. SO - 2
19. SO - 4
20. SO - 7
21. SS - 3
22. SS - 2
23. SO - 3
24. SN - 1 RV avec membrane

Les sites SO-4 et SO-7 sont donc jugés d'un niveau de risque moyen de par les résultats et paramètres analysés.

Considérant que la concentration maximale d'odeur aux récepteurs sensibles et commerciaux atteint les objectifs des lignes directrices, mais que les niveaux aux récepteurs industriels et lieux publics sont parfois au dessus de ces valeurs cibles, Odotech maintient les recommandations faites au rapport du juillet 2010 à la Ville de Montréal, soit:

12. Intégrer l'aspect odeur dans chacune des étapes du processus à venir;
13. Approfondir l'étude d'impact odeur sur l'ensemble des récepteurs par des études de sensibilités sur les taux d'émissions estimés pour la sélection des sites (établissement de la « marge de manœuvre ») sur un nombre limité de sites (choisi en fonction des résultats de la présente étude et de l'analyse d'autres paramètres tels que l'accessibilité, l'acceptabilité sociale, etc.);
14. Étudier l'impact d'événements d'émissions non typiques (sources jugées secondaires aux fins de la présente étude) afin de statuer sur l'impact potentiel



et l'importance à leur accorder lors de la conception des infrastructures et des plans opérationnels;

15. Établir des critères interne pour les récepteurs non assujettis aux objectifs des lignes directrices (notamment les lieux publics et récepteurs industriels);
16. Identifier par scénarios de modélisation les aspects critiques, modes opératoires et paramètres de conception pour assurer l'atteinte des objectifs (lignes directrices et internes) avec un facteur de sécurité choisi par la Ville de Montréal pour utilisation dans un éventuel appel d'offres ou conception des sites;
17. Créer un fichier de données d'élévation numérique à partir des plans de concept de fermeture du site d'enfouissement adjacent pour le site SN-1 et actualisation de la modélisation si ce site est retenu;
18. Prévoir une actualisation des études de dispersion pour les sites choisis suite à la conception finale. Il est également à noter que l'information sur l'utilisation des bâtiments et terrains à proximité des certains sites évolue rapidement, cette information est également à revoir pour les sites choisis (notamment par l'étude des plans locaux de redéveloppement);
19. Effectuer l'étude de sensibilité avec d'autres modèles non réglementaires, mais qui permettent une compréhension plus élargie de l'impact odeur potentiel (Callpuff, Gifford) afin de valider les paramètres finaux de conception;
20. Effectuer une étude d'impact odeur sur les sites et concepts retenus à l'aide des équations de dispersion prescrites par le Règlement 2001-10 de la CMM (règlement 90 CUM) afin de vérifier que la concentration odeur maximale en tout point à partir des limites du terrain ne dépasse pas la norme de 1 unité odeur par mètre cube;
21. Retenir les services d'Odotech afin d'accompagner la Ville de Montréal dans l'identification de solutions, leur dimensionnement préliminaire, la rédaction des sections relatives aux odeurs des cahiers des charges préliminaires, la sélection du fournisseur, la révision des offres, la surveillance de la mise en œuvre d'ouvrages, l'évaluation des performances des installations livrées et l'accompagnement et le suivi du dossier auprès du MDDEP ainsi que pour la mise en place d'un plan de gestion des odeurs;
22. Valider les niveaux d'odeur pour les sources une fois les infrastructures en marche et également prévoir un suivi en fonction des variations opératoires et saisonnières.

Grâce aux simulations complémentaires proposées, les sources et actions pourront être priorisées et certains critères de performance inclus aux devis de conception, permettant ainsi d'adresser les sources les plus problématiques en amont. Ces simulations permettent également d'assister dans le choix des caractéristiques physiques telles que les hauteurs de cheminées, de torchères, etc.

Les conclusions de ce rapport sont basées sur un nombre important d'hypothèses. Les valeurs jugées comme les plus représentatives ont été retenues. Toute modification à ces paramètres pourrait donner des résultats différents de ceux obtenus dans la présente étude.



9.6 RÉFÉRENCES

- ASTM International. (1975). Standard Practices for Referencing Suprathreshold Odor Intensity. *ASTM E544*.
- ASTM International. (1991). Standard Practices for Determination of Odor Taste Thresholds by a Forced-choice Ascending Concentration Series Method of Limits. *ASTM E679*.
- COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION (CEN). (2003). Qualité de l'air - Détermination de la concentration odeur par olfactométrie dynamique. Comité Européen de Normalisation CEN 13725.
- Chénard, F. Ville de Montréal, Services Géomatique « Fichiers Autocad pour les hauteurs des bâtiments voisins des sites », Juin 2010
- Deviny, J., Deshusses, M., Webster, T. (1999) Biofiltration for air pollution control
- Emerson, D. "Innovations in composting facility structures" *Biocycle* Jan 2005, Vol. 46, No. 1, p. 23
- Gélinas, C. Ville de Montréal : Diverses communications courriels, Mai 2010
- GéoBase. (2009). Données numériques d'élévation du Canada. Conseil Canadien de la Géomatique. Tiré de : <http://www.geobase.ca/geobase/fr/index.html>
- Google Pro (2010) (Génération de carte de fonds)
- Haug, R. (1993) *The Practical Handbook of Compost Engineering*
- LEDUC, R. (2005). Guide de la Modélisation de la Dispersion Atmosphérique, Québec, Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, envirodoq no ENV/2005/0072, rapport no QA/49, 38 p.
- MDDEP, (2008) Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage
- ODOTECH (2010) Base de données concentration/taux odeurs (excel)
- Rafson, Harold (1998) *Odor and VOC control Handbook*
- US-EPA (1985) Guideline for determination of good engineering practice stack height, EPA-450/4-80-023R
- Ville de Montréal (2004) Projet de recherche et de démonstration sur la mesure, la prévention et le contrôle, la prévision, la surveillance et la détection des odeurs liées aux opérations de compostage, Montréal, Odotech, Solinov
- Ville de Montréal (2009) Plan directeur de gestion des matières résiduelles de l'agglomération de Montréal 2010-2014
- Ville de Montréal (2010) Appel d'offres sur invitation no 10-1128, Services professionnels afin de réaliser une étude technique de dispersions des odeurs pour un maximum de douze (12) sites ayant le potentiel de recevoir les infrastructures de traitement des matières organiques sur le territoire de l'agglomération de Montréal.



10 RÉFÉRENCES

- ASTM International. (1975). Standard Practices for Referencing Suprathreshold Odor Intensity. *ASTM E544*.
- ASTM International. (1991). Standard Practices for Determination of Odor Taste Thresholds by a Forced-choice Ascending Concentration Series Method of Limits. *ASTM E679*.
- COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION (CEN). (2003). Qualité de l'air - Détermination de la concentration odeur par olfactométrie dynamique. Comité Européen de Normalisation CEN 13725.
- Chénard, F. Ville de Montréal, Services Géomatique « Fichiers Autocad pour les hauteurs des bâtiments voisins des sites », Juin 2010
- Devinny, J., Deshusses, M., Webster, T. (1999) Biofiltration for air pollution control
- Emerson, D. "Innovations in composting facility structures" *Biocycle* Jan 2005, Vol. 46, No. 1, p. 23
- Gélinas, C. Ville de Montréal : Diverses communications courriels, Mai 2010
- GéoBase. (2009). Données numériques d'élévation du Canada. Conseil Canadien de la Géomatique. Tiré de : <http://www.geobase.ca/geobase/fr/index.html>
- Google Pro (2010) (Génération de carte de fonds)
- Haug, R. (1993) *The Practical Handbook of Compost Engineering*
- LEDUC, R. (2005). Guide de la Modélisation de la Dispersion Atmosphérique, Québec, Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, envirodoq no ENV/2005/0072, rapport no QA/49, 38 p.
- MDDEP, (2008) Lignes directrices pour l'encadrement des activités de compostage
- ODOTECH (2010) Base de données concentration/taux odeurs (excel)
- Rafson, Harold (1998) *Odor and VOC control Handbook*
- US-EPA (1985) Guideline for determination of good engineering practice stack height, EPA-450/4-80-023R
- Ville de Montréal (2004) Projet de recherche et de démonstration sur la mesure, la prévention et le contrôle, la prévision, la surveillance et la détection des odeurs liées aux opérations de compostage, Montréal, Odotech, Solinov
- Ville de Montréal (2009) Plan directeur de gestion des matières résiduelles de l'agglomération de Montréal 2010-2014
- Ville de Montréal (2010) Appel d'offres sur invitation no 10-1128, Services professionnels afin de réaliser une étude technique de dispersions des odeurs pour un maximum de douze (12) sites ayant le potentiel de recevoir les infrastructures de traitement des matières organiques sur le territoire de l'agglomération de Montréal.



ANNEXE A : DESCRIPTION DES INFRASTRUCTURES



INSTALLATION DE COMPOSTAGE EN SYSTÈME SEMI-FERMÉ AU COMPLEXE ENVIRONNEMENTAL SAINT-MICHEL (CESM)

Installation de traitement des matières organiques projetée au CESM selon le scénario du Plan directeur de gestion des matières résiduelles de l'agglomération de Montréal (PDGMR 2008-2012).

Le compostage, un processus biologique en milieu contrôlé :

Le compostage est un processus biologique aérobie de dégradation et de synthèse de la biomasse qui se déroule en présence d'oxygène et qui produit une matière stabilisée et hygiénisée, le compost.

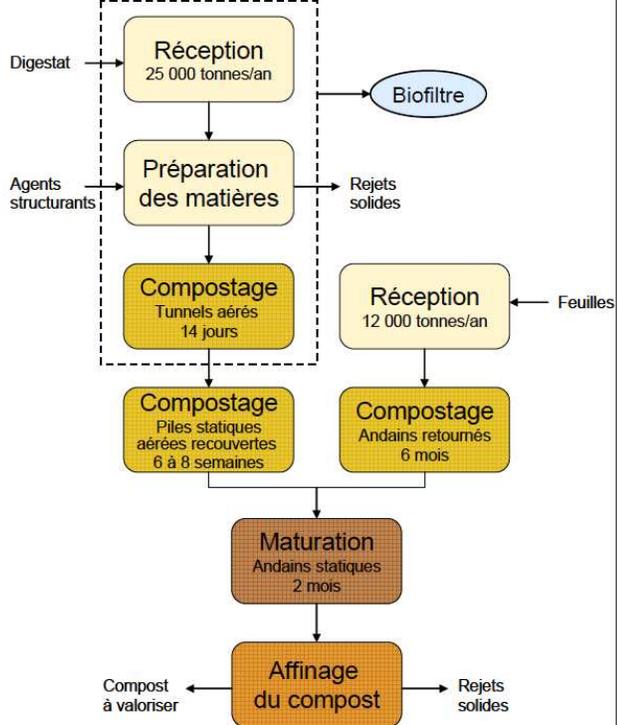
Le processus comprend deux phases. Au cours de la phase thermophile, la dégradation de la matière organique sous l'action des microorganismes est très intense et rapide. La phase de maturation permet le mûrissement du compost qui, après tamisage, est mis en marché.

Un système de compostage semi-fermé désigne un procédé qui se déroule, à sa phase thermophile, en piles statiques aérées recouvertes d'une toile. Le processus de compostage se déroule sur une plateforme à l'extérieur, mais le confinement sous la toile permet de limiter l'humidification excessive des matières et l'émission d'odeurs vers l'extérieur.

Le schéma à droite illustre un concept préliminaire* de compostage en système semi-fermé adapté pour le CESM.

Compte tenu de la localisation du CESM et de sa proximité avec des habitations et des commerces, l'ajout d'un prétraitement par compostage en tunnels fermés permet le confinement des matières à l'étape la plus odorante du procédé et donc le captage et traitement de l'air qui s'en dégage.

Le digestat, issu de la digestion anaérobie de résidus alimentaires, est plus susceptible d'émettre des odeurs que les feuilles mortes. Par conséquent, le digestat est en partie traité en système fermé et semi-fermé alors que les feuilles sont compostées sur aire ouverte.



Installation de compostage en système semi-fermé :

Le centre de compostage du CESM pourrait comprendre les composantes suivantes :

- ❖ Poste de pesée et voies de circulation
- ❖ Bâtiment administratif et stationnement
- ❖ Bâtiment fermé (aire de réception et de préparation du digestat, tunnels fermés de compostage) et biofiltre pour le traitement de l'air
- ❖ Plateforme de compostage des piles aérées et recouvertes
- ❖ Plateforme de compostage des feuilles en andains retournés
- ❖ Plateforme de maturation pour les piles compostées sous toile



Centre de compostage semi-fermé, All Treat Farms à Arthur en Ontario

Caractéristiques du terrain disponible :

Superficie de 43 000 mètres carrés (4,3 hectares), soit la dimension actuelle du lieu de compostage au CESM.

Un croquis d'aménagement préliminaire* est fourni au verso à titre indicatif.

* Pourrait être modifié suite à la réalisation d'une étude de dispersion des odeurs pour valider le respect des seuils d'odeurs (MDDEP, 2008).

SOLINOV



INSTALLATION DE COMPOSTAGE EN SYSTÈME FERMÉ

Installation de traitement des matières organiques projetée dans l'Ouest de Montréal selon le scénario du Plan directeur de gestion des matières résiduelles de l'agglomération de Montréal (PDGMR 2008-2012).

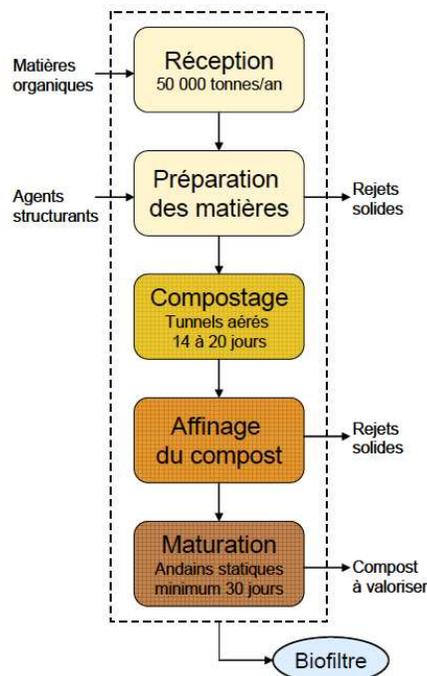
Le compostage, un processus biologique en milieu contrôlé :

Le compostage est un processus biologique aérobie de dégradation et de synthèse de la biomasse qui se déroule en présence d'oxygène et qui produit une matière stabilisée et hygiénisée, le compost servant à fertiliser les sols.

Le processus comprend deux phases. Au cours de la première phase, dite thermophile, la dégradation de la matière organique sous l'action des microorganismes est très intense et rapide. La seconde, dite de maturation, est une phase de synthèse. Cette dernière étape permet le mûrissement du compost qui, après tamisage, est mis en marché.

Un système fermé de compostage désigne un procédé qui se déroule dans un bâtiment fermé avec captage et traitement de l'air, de la réception des matières jusqu'à la stabilisation du compost. Les technologies de compostage en système fermé permettent le confinement de l'ensemble du procédé et donc le captage de l'air odorant qui s'en dégage. Le traitement de l'air du procédé de compostage permet un excellent contrôle des odeurs pouvant être émises lors du compostage.

Le schéma à droite illustre un procédé typique de compostage en tunnels fermés (exemple de la Ville de Hamilton) qui se déroule dans un bâtiment fermé avec pression négative et traitement de l'air.



Installation typique de compostage en système fermé :

Un centre de traitement par compostage comprend les composantes typiques suivantes :

- ❖ Poste de pesée et voies de circulation
- ❖ Bâtiment administratif et stationnement
- ❖ Bâtiment de compostage (aire de réception et préparation des matières, tunnels fermés de compostage, aire d'affinage du compost) et biofiltre pour le traitement de l'air
- ❖ Bâtiment de maturation du compost



Centre de compostage fermé, Ville de Hamilton

Caractéristiques du terrain requis pour l'implantation :

Superficie minimale de 30 000 mètres carrés (3 hectares), idéalement 40 000 mètres carrés, et distance minimale de 500 mètres entre l'emplacement projeté des bâtiments et la plus proche habitation ou lieu public.

Terrain à l'extérieur de la zone inondable, à 30 mètres d'un ouvrage de captage des eaux, à 50 mètres d'une cours d'eau et à 300 mètres d'un lac.

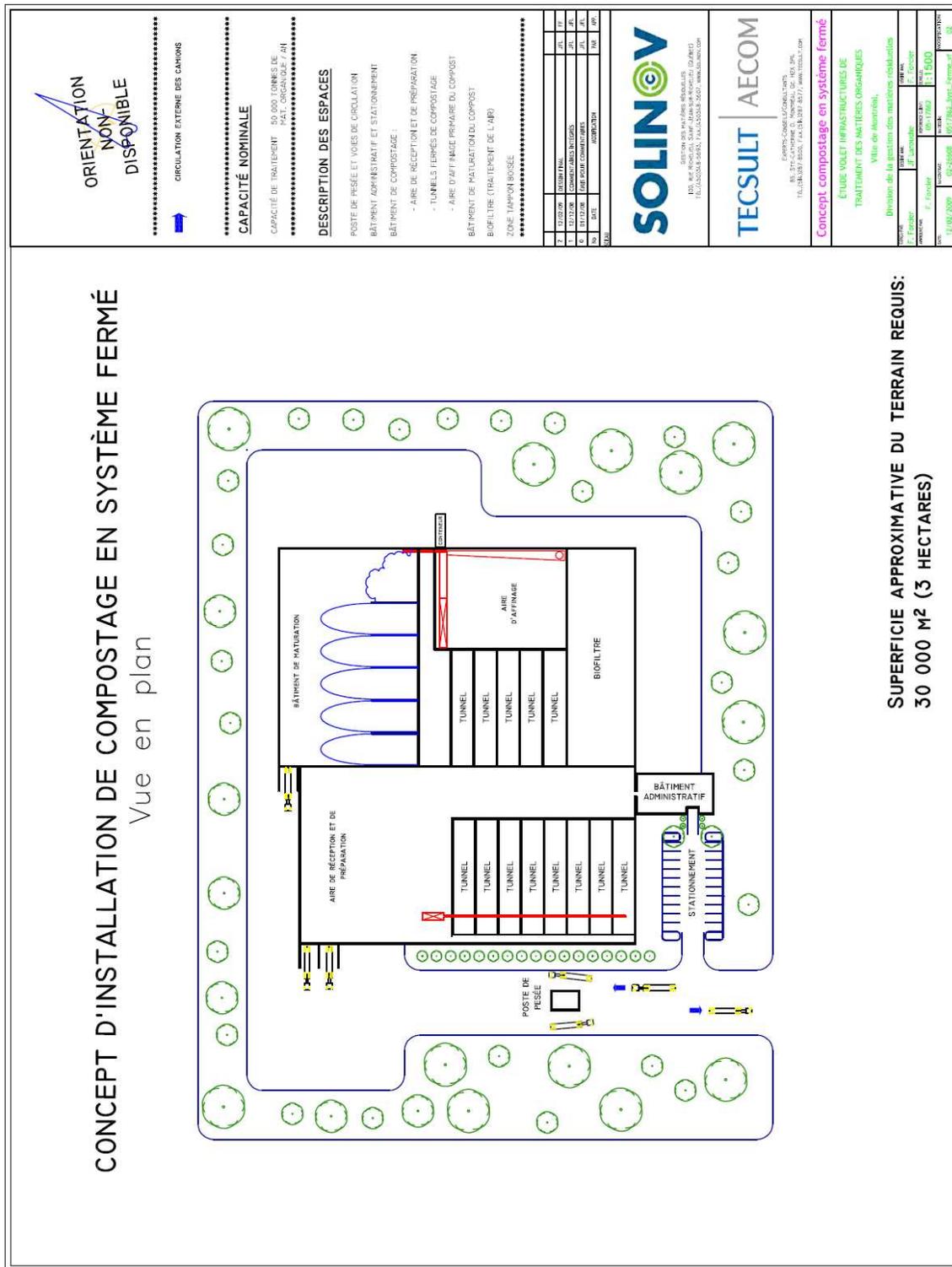
Zonage industriel ou agricole, compatibilité avec les activités voisines (ex : dépôt de neiges usées).

Facilité d'accès routier et localisation permettant de limiter les nuisances dues à la circulation.

Un croquis d'aménagement typique est fourni au verso à titre indicatif.

SOLINOV





INSTALLATION DE DIGESTION ANAÉROBIE

Installation de traitement des matières organiques projetée dans l'Est de Montréal selon le scénario du Plan directeur de gestion des matières résiduelles de l'agglomération de Montréal (PDGMR 2008-2012).

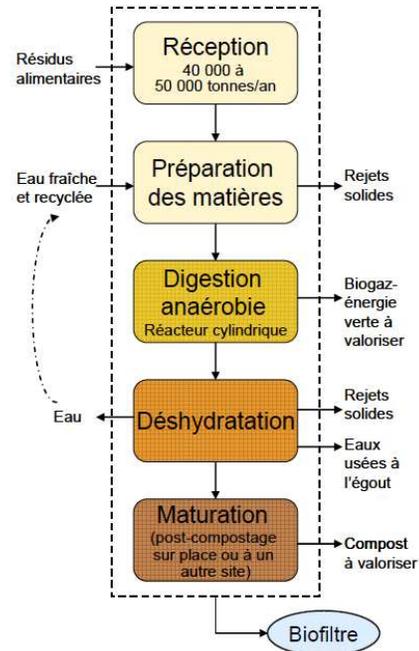
La digestion anaérobie, la production de compost et d'énergie verte :

La digestion anaérobie est un processus biologique anaérobie de dégradation de la matière organique qui se déroule en absence d'oxygène, dans un réacteur étanche permettant le captage complet des gaz de procédé. La biodégradation de la matière organique durant la phase de digestion anaérobie produit un résidu stabilisé appelé « digestat » et du biogaz.

Le biogaz est composé de méthane et de gaz carbonique. Il peut être utilisé comme énergie verte (réduction des gaz à effet de serre) et est une source potentielle de revenus.

Le digestat, qui comprend la fraction organique solide et partiellement stabilisée, est déshydraté et composté pour compléter sa stabilisation. Pour la seconde phase du processus, soit la phase de post-compostage et de maturation du digestat, plusieurs technologies de compostage peuvent être utilisées. Selon l'espace disponible, le post-compostage peut se faire sur place ou à un autre site de compostage.

Le schéma à droite illustre un procédé humide typique de digestion anaérobie. Une usine semblable existe à Toronto qui fut la première ville canadienne à avoir implanté une telle installation pour le traitement de résidus alimentaires issu d'une séparation à la source.



Installation typique de digestion anaérobie :

Un centre de digestion anaérobie comprend les composantes typiques suivantes :

- ❖ Poste de pesée et voies de circulation
- ❖ Bâtiment administratif et stationnement
- ❖ Bâtiment de prétraitement des matières (aire de réception et de stockage, aire de préparation des matières et aire de chargement du digestat) avec biofiltre pour le traitement de l'air
- ❖ Digesteur anaérobie
- ❖ Réservoir d'eaux usées
- ❖ Réservoir de biogaz et torchère



Usine de digestion anaérobie, Ville de Toronto

Caractéristiques du terrain requis pour l'implantation

Superficie minimale de 15 000 mètres carrés (1,5 hectares), idéalement 20 000 mètres carrés, et distance minimale de 500 mètres entre l'emplacement projeté des bâtiments et la plus proche habitation ou lieu public.

Terrain à l'extérieur de la zone inondable, à 30 mètres d'un ouvrage de captage des eaux, à 50 mètres d'une cours d'eau et à 300 mètres d'un lac.

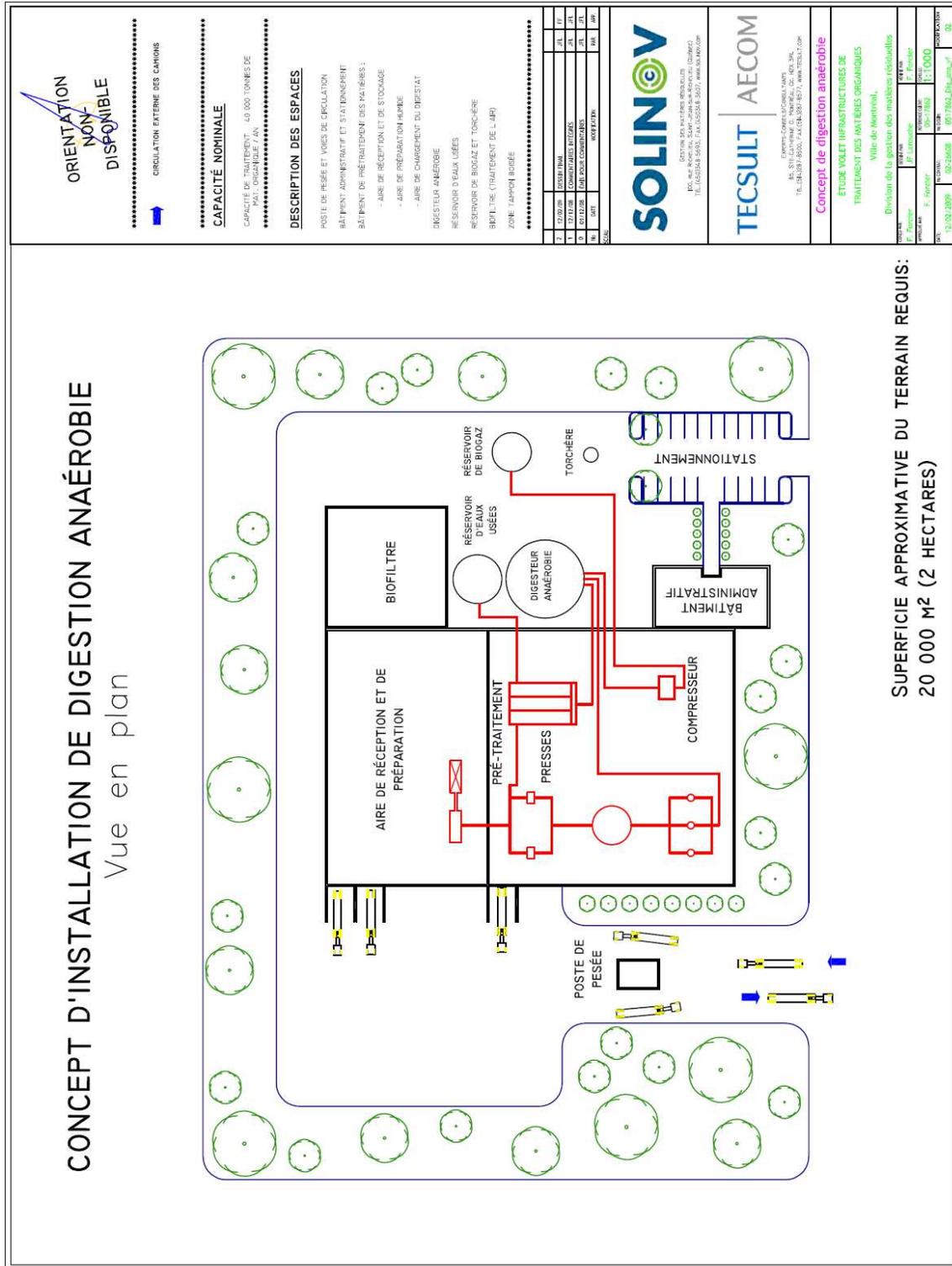
Zonage industriel, compatibilité avec les activités voisines (ex : dépôt de neiges usées, industries lourdes).

Facilité d'accès routier et localisation permettant de limiter les nuisances dues à la circulation.

Un croquis d'aménagement typique est fourni au verso à titre indicatif.

SOLINOV





ANNEXE B : DÉTAILS SUR LES TECHNIQUES DE DÉTERMINATION DES NIVEAUX D'ODEURS



La mesure des odeurs ne peut pas être effectuée avec des analyses physico-chimiques classiques car la métrologie des odeurs fait appel à des méthodes et des techniques spécifiques aux odeurs. L'olfactométrie relève de l'analyse sensorielle, et le principal outil de mesure pour caractériser une odeur est un jury de « nez » ou groupe d'experts sélectionnés selon des critères rigoureux et précis. L'olfactomètre est un appareil destiné à diluer les échantillons de gaz odorant et à présenter les dilutions aux experts du jury.

L'analyse olfactométrique consiste à déterminer le seuil de perception olfactif d'un échantillon gazeux. Le seuil de perception olfactif est défini comme le taux de dilution de l'échantillon avec de l'air pur pour lequel 50% d'un jury chargé de flairer perçoivent ou ne perçoivent pas l'odeur. Cela ne consiste pas à déterminer la qualité de l'odeur. Par définition, le seuil de perception olfactif est équivalent à 1 unité odeur par mètre cube d'air : u.o./m³ ou 1 degré odeur. Le nombre de dilutions de l'échantillon odorant nécessaires afin d'obtenir 1 u.o./m³ indique la concentration odeur de l'échantillon en unité odeur par mètre cube d'air [u.o./m³]. Ainsi 10 u.o./m³ correspond à une concentration odeur qu'il faut diluer 10 fois avec de l'air inodore pour atteindre un niveau où 50% de la population perçoivent l'odeur.

Les quantifications des odeurs ont été réalisées par olfactométrie à dilution dynamique. L'olfactométrie à dilution dynamique consiste à présenter des dilutions de l'échantillon réalisées par un olfactomètre calibré permettant la mesure très précise des débits gazeux. Les mélanges air : odeur sont présentés aux jurés dans des cornets de flairage permettant une bonne perception des odeurs par ceux-ci (Figure A-1 et Figure A-2).



Figure A-1 Olfactomètre à dilution dynamique : salle du jury

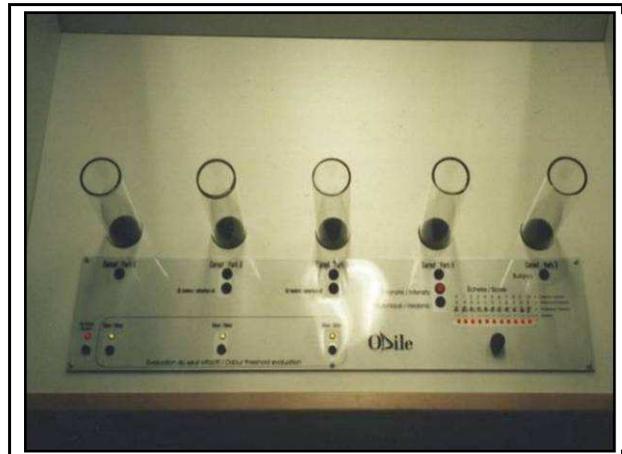


Figure A-2 Olfactomètre à dilution dynamique : poste de flairage des odeurs

Une fois les réponses du jury obtenues suite aux différentes expositions, les niveaux d'odeurs sont calculés. Cette section présente les traitements statistiques effectués sur les réponses obtenues du jury pour déterminer les différents niveaux d'odeur.

Seuil de perception olfactif CEN

Cette technique utilise le protocole défini par la norme européenne EN13725 (CEN, 2003). Elle est basée sur l'estimation des seuils de perception individuels de chaque juré suivi d'un post-traitement effectué sur les valeurs des seuils individuels afin d'éviter de considérer dans le calcul du seuil moyen les jurés ayant eu des seuils individuels non représentatifs du groupe.

Le lecteur qui désire obtenir tous les détails de cette technique d'évaluation du seuil de perception olfactif est invité à lire le document CEN EN13725.

Seuil de perception olfactif ASTM E679-91

Cette technique utilise le protocole défini par la norme américaine ASTM-E679-91 (ASTM, 1991). Elle est basée sur l'estimation des seuils de perception individuels de chaque juré et calcule la moyenne logarithmique des seuils personnels estimés (EZ_{50p}) pour évaluer la valeur du seuil de perception du jury (EZ_{50}).

Le lecteur qui désire obtenir tous les détails de cette technique d'évaluation du seuil de perception olfactif est invité à lire le document ASTM E679-91.

Seuil de perception olfactif CMM

Cette technique utilise le protocole défini par la Communauté Métropolitaine de Montréal (CMM – anciennement la CUM). Elle est basée sur la méthode ASTM E679-91 pour évaluer les seuils de perception individuels. Le seuil moyen du jury est fixé à la valeur où 50% des jurés ont atteint leur seuil de perception individuel.

Le lecteur qui désire obtenir tous les détails de cette technique d'évaluation du seuil de perception olfactif est invité à lire le document CUM Méthode de référence: Mesure du Nombre d'unités d'odeur (CUM, 1994).

Seuil de perception olfactif PROBIT

Cette technique d'analyse est basée sur une méthode statistique dose-réponse couramment utilisée en toxicologie. Elle consiste à déterminer, en utilisant une fonction de densité de probabilité suivant une distribution normale, la dilution à laquelle 50% du jury perçoit l'odeur (EZ_{50}). Cette technique permet de minimiser l'effet des valeurs extrêmes et élimine l'erreur inhérente à l'estimation du seuil de perception individuel (EZ_{50p}) utilisée dans d'autres techniques.

ÉVALUATION DES DÉBITS ODEURS

La méthodologie d'évaluation des débits odeurs varie selon le type source (ponctuelle ou surfacique).

Source surfacique

Les échantillons d'odeur de sources surfaciques sont prélevés à l'aide de la chambre de flux dynamique ODOFLUX^{MC}. Celle-ci permet de quantifier le taux d'émission des effluents gazeux émis à l'interface entre deux milieux, soit l'interface sol/air ou l'interface eau/air, et difficilement caractérisables avec des moyens traditionnels.

Il est à noter que ces gaz prélevés et analysés sont le mélange du gaz inerte injecté et les odeurs émises par la source. Les odeurs émises par la surface ont un volume négligeable en comparaison au volume de gaz inerte. **La concentration odeur prélevée dans le sac et mesurée en laboratoire est ainsi directement liée au débit d'air injecté.** Ce débit de gaz est utilisé pour calculer un taux d'émission odeur selon l'équation 1 exposée ci-dessous.

$$F_i = \frac{C_i \times Q}{A} \quad \text{Équation 1}$$

où:

- F_i : Taux d'émission de la source i [u.o./m².s]
- C_i : Concentration d'odeur de la source i [u.o./m³]
- Q : Débit volumique d'air ultra zéro alimentant la chambre de flux [m³/s]
- A : Aire de la chambre de flux [m²]

Le résultat obtenu est exprimé en unité-odeur par mètre carré par seconde [u.o./m²/s] et représente le taux d'émission d'odeurs par unité de surface.

Dans le cadre de cette étude, les caractéristiques des éléments utilisés sont les suivantes :

- diamètre de la chambre de flux : 0,495 m
- surface de la chambre de flux : 0,19 m²
- débit volumique à l'échantillonnage : 10 L/min (1,67E-4 m³/s)

Les résultats obtenus par olfactométrie d'odeurs prélevés en chambre de flux dynamique représentent donc un taux d'émission odeur.

Le débit odeur d'une source surfacique est ensuite calculé à partir du taux d'émission calculé précédemment et de la surface de la source.

$$Q_{odeur} = F_i \times S_i \quad \text{Équation 2}$$

où Q_{odeur} : Débit odeur de la source i [u.o./s]
 F_i : Taux d'émission de la source i [u.o./m².s]
 S : Surface de la source i [m²]

Il est à noter que la valeur du débit odeur d'une source surfacique est influencée par la superficie de chaque source.

Source ponctuelle

Les émissions des sources ponctuelles (cheminées, canalisation, événements...) sont échantillonnées à des ports dont la localisation rencontre les spécifications des méthodes d'échantillonnages.

Pour ce type de source, le débit odeur, exprimé en unité-odeur par secondes [u.o./s], est calculé à partir de la concentration odeur de l'échantillon prélevé multiplié par le débit volumique de l'effluent à la sortie de la source (équation 3). La concentration odeur des échantillons s'exprime en unité-odeur par mètre cube [u.o./m³]. Le débit volumique en sortie de la source ponctuelle s'exprime en mètre cube par heure [m³/s].

$$Q_{odeur} = C_i \times Q_v \quad \text{Équation 3}$$

où: Ψ_i : Débit odeur de l'espèce i [u.o./s]
 C_i : Concentration du composé i [u.o./m³]
 Q_v : Débit volumique en sortie de la source ponctuelle [m³/s]

ANNEXE C : DÉTAILS SUR LES PARAMÈTRES DE SURFACE POUR AERMET



L'utilisation du sol est définie pour 8 secteurs. Pour le site SN-1, la Figure C-1 illustre la segmentation du terrain. Les tableaux C-1, C-2, C-3 et C-4 présentent la description des secteurs et la caractérisation des paramètres de surface selon les quatre saisons. La même information est présentée pour l'ensemble des sites.

Couleur	Utilisation des terres
	Terrains urbains
	Forêts
	Eau
	Terrains cultivés et prairies

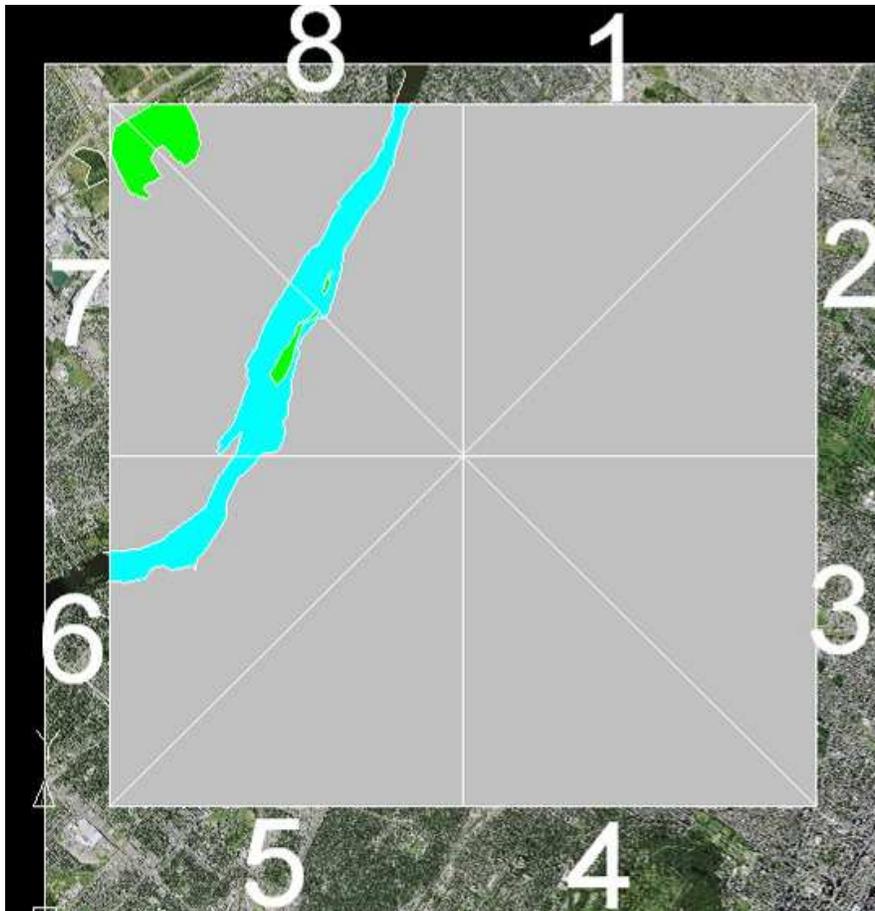


Figure C-1 Segmentation du terrain de la zone d'étude – SN-1

Tableau C-1 Définition des secteurs – SN-1

	1	2	3	4	5	6	7	8
Plan d'eau	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,1%	11,1%	9,1%
Cultivé	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Urbain	100%	100%	100%	100%	100%	91,9%	84,1%	86,2%
Forêt (feuillus)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,8%	4,7%

Tableau C-2 Paramètres Albedo par secteur et saison – SN-1

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	0,14	0,16	0,18	0,35
2	0,14	0,16	0,18	0,35
3	0,14	0,16	0,18	0,35
4	0,14	0,16	0,18	0,35
5	0,14	0,16	0,18	0,35
6	0,14	0,16	0,18	0,34
7	0,14	0,15	0,17	0,34
8	0,14	0,15	0,17	0,34

Tableau C-3 Paramètres Ratio Bowen par secteur et saison – SN-1

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	1,00	2,00	2,00	1,50
2	1,00	2,00	2,00	1,50
3	1,00	2,00	2,00	1,50
4	1,00	2,00	2,00	1,50
5	1,00	2,00	2,00	1,50
6	0,93	1,85	1,85	1,50
7	0,89	1,71	1,74	1,50
8	0,90	1,75	1,78	1,50

Tableau C-4 Paramètres Rugosité Surfaccique par secteur et saison – SN-1

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	1,00	1,00	1,00	1,00
2	1,00	1,00	1,00	1,00
3	1,00	1,00	1,00	1,00
4	1,00	1,00	1,00	1,00
5	1,00	1,00	1,00	1,00
6	0,92	0,92	0,92	0,92
7	0,89	0,90	0,88	0,86
8	0,91	0,92	0,90	0,89

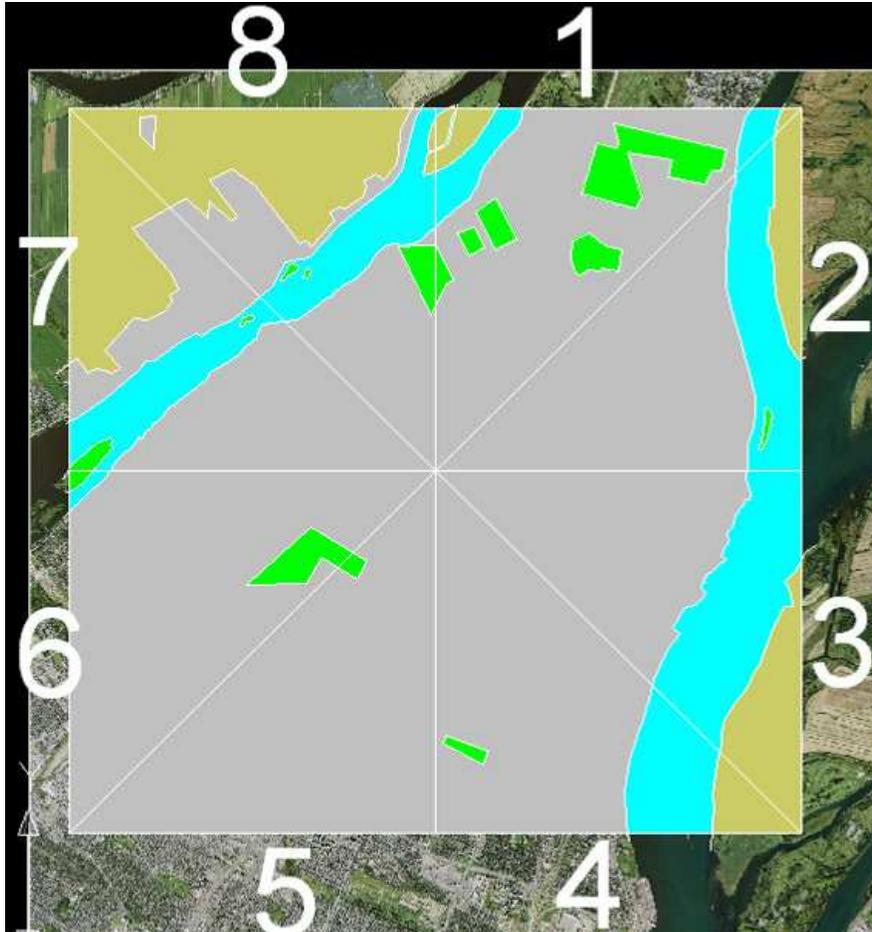


Figure C-2 Segmentation du terrain de la zone d'étude – SE-1

Tableau C-5 Définition des secteurs – SE-1

	1	2	3	4	5	6	7	8
Plan d'eau	8,1%	21,8%	30,5%	14,9%	0,0%	0,9%	15,5%	16,9%
Cultivé	3,8%	9,0%	17,0%	5,6%	0,0%	0,0%	26,2%	40,7%
Urbain	74,2%	68,8%	52,5%	78,7%	99,4%	94,5%	57,1%	40,0%
Forêt (feuillus)	13,9%	0,4%	0,0%	0,8%	0,6%	4,6%	1,1%	2,4%

Tableau C-6 Paramètres Albedo par secteur et saison – SE-1

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	0,14	0,15	0,17	0,37
2	0,14	0,15	0,17	0,34
3	0,13	0,15	0,17	0,35
4	0,14	0,15	0,17	0,34
5	0,14	0,16	0,18	0,35
6	0,14	0,16	0,18	0,36
7	0,14	0,16	0,17	0,39
8	0,14	0,17	0,17	0,43

Tableau C-7 Paramètres Ratio Bowen par secteur et saison – SE-1

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	0,86	1,55	1,66	1,50
2	0,74	1,44	1,46	1,50
3	0,61	1,16	1,20	1,50
4	0,82	1,62	1,64	1,50
5	1,00	1,99	1,99	1,50
6	0,98	1,90	1,94	1,50
7	0,67	1,29	1,35	1,50
8	0,56	1,03	1,13	1,50

Tableau C-8 Paramètres Rugosité Surfacing par secteur et saison – SE-1

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	0,88	0,93	0,86	0,81
2	0,69	0,71	0,70	0,69
3	0,53	0,56	0,53	0,53
4	0,80	0,81	0,80	0,79
5	1,00	1,00	1,00	1,00
6	0,99	1,00	0,98	0,97
7	0,59	0,64	0,59	0,58
8	0,44	0,51	0,44	0,42

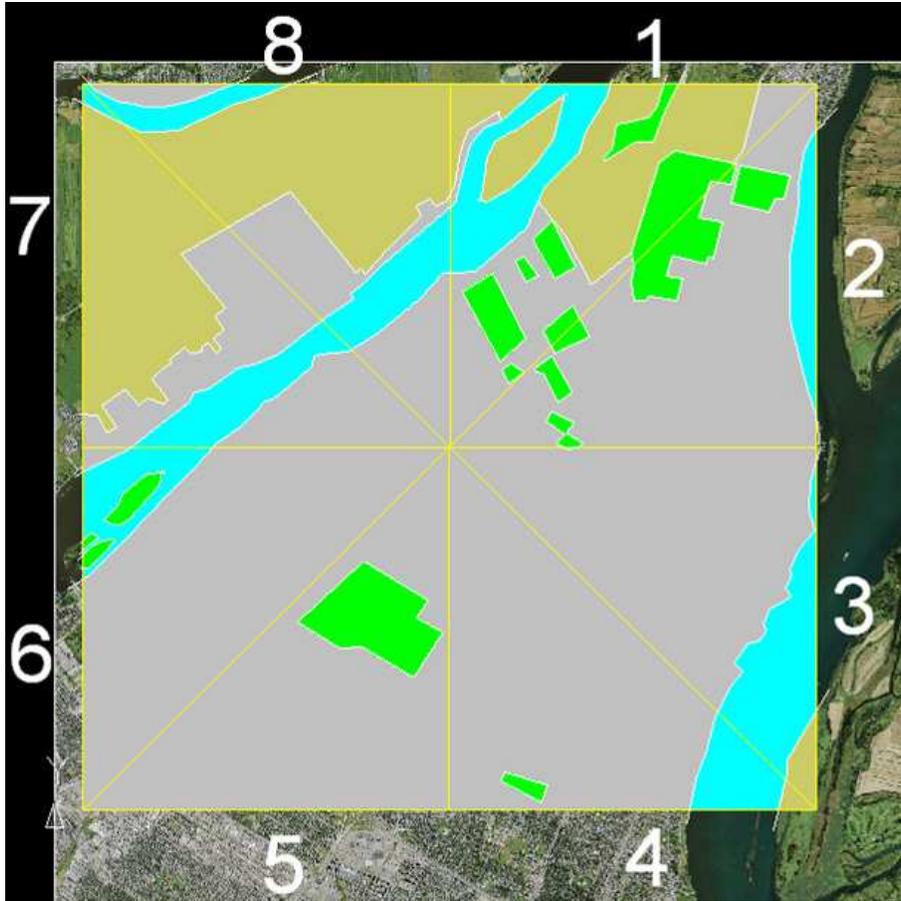


Figure C-3 Segmentation du terrain de la zone d'étude – SE-2

Tableau C-9 Définition des secteurs – SE-2

	1	2	3	4	5	6	7	8
Plan d'eau	17,5%	7,7%	19,0%	8,5%	0,0%	9,6%	13,0%	16,0%
Cultivé	40,0%	0,0%	2,7%	0,9%	0,0%	0,0%	45,0%	54,3%
Urbain	25,7%	80,1%	78,3%	89,6%	86,9%	87,7%	42,0%	29,8%
Forêt (feuillus)	16,8%	12,1%	0,0%	1,0%	13,1%	2,7%	0,0%	0,0%

Tableau C-10 Paramètres Albedo par secteur et saison – SE-2

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	0,13	0,16	0,16	0,45
2	0,14	0,15	0,17	0,36
3	0,14	0,15	0,17	0,33
4	0,14	0,15	0,18	0,34
5	0,14	0,15	0,17	0,37
6	0,14	0,15	0,17	0,34
7	0,14	0,17	0,17	0,44
8	0,14	0,17	0,17	0,46

Tableau C-11 Paramètres Ratio Bowen par secteur et saison – SE-2

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	1,50	0,51	0,78	0,98
2	1,50	0,89	1,65	1,73
3	1,50	0,81	1,60	1,60
4	1,50	0,91	1,81	1,82
5	1,50	0,96	1,78	1,87
6	1,50	0,91	1,77	1,79
7	1,50	0,57	1,08	1,17
8	1,50	0,48	0,88	0,99

Tableau C-12 Paramètres Rugosité Surfacing par secteur et saison – SE-2

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	0,44	0,56	0,41	0,34
2	0,92	0,96	0,90	0,86
3	0,78	0,79	0,78	0,78
4	0,91	0,91	0,90	0,90
5	1,00	1,04	0,97	0,93
6	0,90	0,91	0,90	0,89
7	0,43	0,51	0,44	0,42
8	0,31	0,41	0,32	0,30

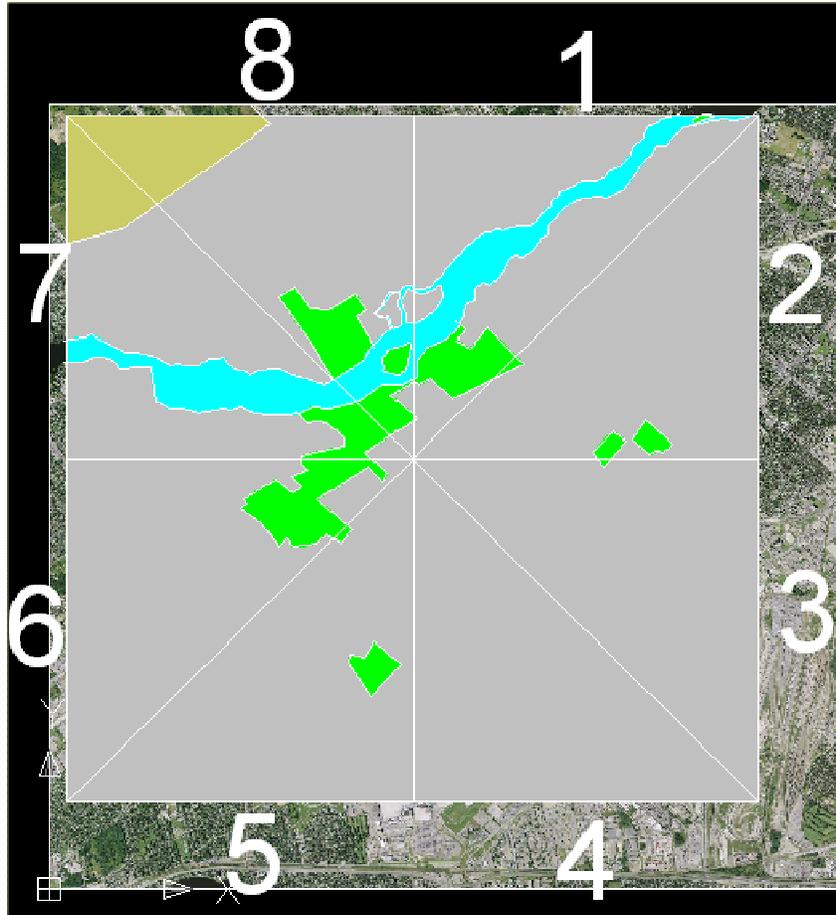


Figure C-4 Segmentation du terrain de la zone d'étude – SO-1

Tableau C-13 Définition des secteurs – SO-1

	1	2	3	4	5	6	7	8
Plan d'eau	15,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	15,8%	5,0%
Cultivé	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,2%	15,8%
Urbain	77,2%	97,7%	99,9%	100%	97,3%	89,8%	69,4%	68,5%
Forêt (feuillus)	7,1%	2,3%	0,1%	0,0%	2,7%	10,2%	4,6%	10,7%

Tableau C-14 Paramètres Albedo par secteur et saison – SO-1

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	0,14	0,16	0,18	0,36
2	0,14	0,16	0,18	0,35
3	0,14	0,16	0,18	0,35
4	0,14	0,16	0,18	0,35
5	0,14	0,16	0,18	0,35
6	0,14	0,16	0,17	0,37
7	0,14	0,15	0,17	0,36
8	0,14	0,16	0,17	0,40

Tableau C-15 Paramètres Ratio Bowen par secteur et saison – SO-1

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	0,89	1,60	1,69	1,61
2	0,99	1,96	1,98	1,50
3	1,00	2,00	2,00	1,50
4	1,00	2,00	2,00	1,50
5	0,99	1,95	1,97	1,50
6	0,97	1,83	1,90	1,50
7	0,77	1,47	1,52	1,50
8	0,81	1,49	1,59	1,50

Tableau C-16 Paramètres Rugosité Surfacing par secteur et saison – SO-1

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	0,93	0,96	0,92	0,90
2	1,00	1,01	1,00	0,99
3	1,00	1,00	1,00	1,00
4	1,00	1,00	1,00	1,00
5	1,00	1,01	0,99	0,99
6	1,00	1,03	0,98	0,95
7	0,74	0,77	0,74	0,72
8	0,80	0,86	0,78	0,74

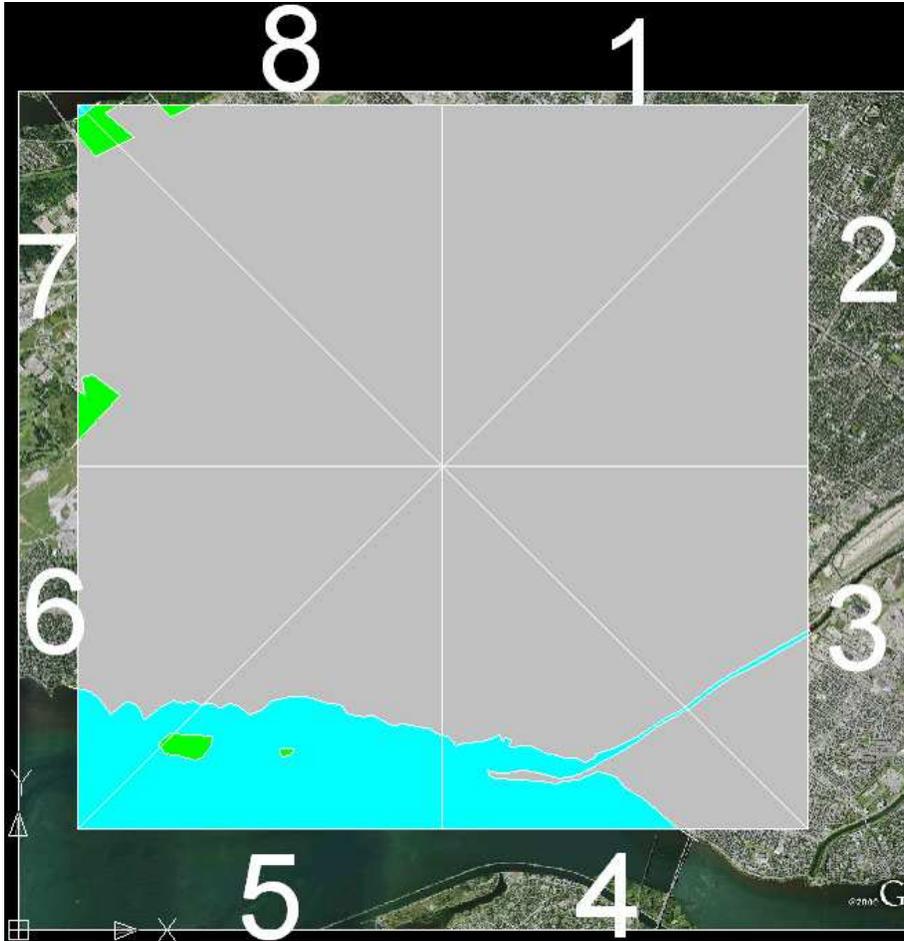


Figure C-5 Segmentation du terrain de la zone d'étude – SO-2

Tableau C-17 Définition des secteurs – SO-2

	1	2	3	4	5	6	7	8
Plan d'eau	0,0%	0,0%	0,9%	22,6%	52,7%	11,8%	0,1%	0,1%
Cultivé	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Urbain	100%	100%	99,1%	77,4%	45,7%	88,1%	96,2%	98,3%
Forêt (feuillus)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%	0,1%	3,7%	1,5%

Tableau C-18 Paramètres Albedo par secteur et saison – SO-2

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	0,14	0,16	0,18	0,35
2	0,14	0,16	0,18	0,35
3	0,14	0,16	0,18	0,35
4	0,14	0,15	0,17	0,32
5	0,13	0,13	0,16	0,27
6	0,14	0,15	0,18	0,33
7	0,14	0,16	0,18	0,36
8	0,14	0,16	0,18	0,35

Tableau C-19 Paramètres Ratio Bowen par secteur et saison – SO-2

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	1,00	2,00	2,00	1,50
2	1,00	2,00	2,00	1,50
3	0,99	1,98	1,98	1,50
4	0,80	1,57	1,57	1,50
5	0,52	0,97	0,98	1,50
6	0,89	1,77	1,77	1,50
7	0,99	1,94	1,96	1,50
8	0,99	1,97	1,98	1,50

Tableau C-20 Paramètres Rugosité Surfacing par secteur et saison – SO-2

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	1,00	1,00	1,00	1,00
2	1,00	1,00	1,00	1,00
3	0,99	0,99	0,99	0,99
4	0,77	0,77	0,77	0,77
5	0,47	0,48	0,47	0,46
6	0,88	0,88	0,88	0,88
7	1,00	1,01	0,99	0,98
8	1,00	1,00	1,00	0,99

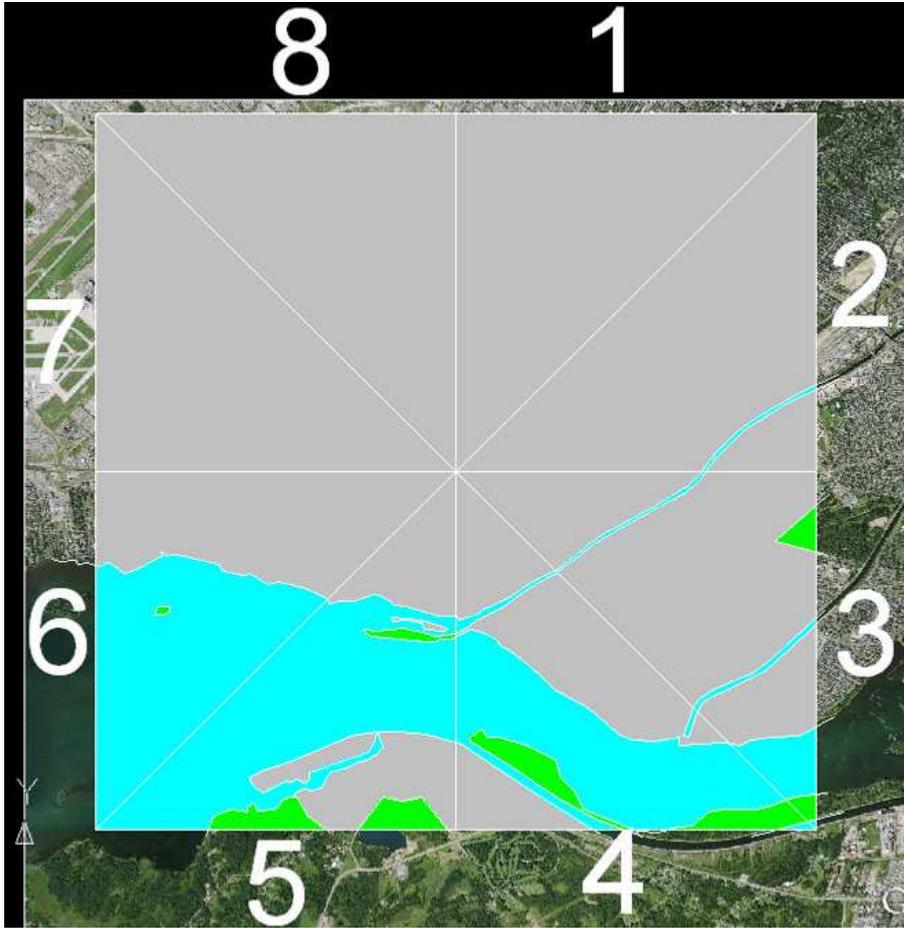


Figure C-6 Segmentation du terrain de la zone d'étude – SO-3

Tableau C-21 Définition des secteurs – SO-3

	1	2	3	4	5	6	7	8
Plan d'eau	0,0%	0,8%	7,9%	44,4%	59,7%	51,2%	0,0%	0,0%
Cultivé	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Urbain	100%	99,2%	89,8%	47,8%	32,8%	48,7%	100%	100%
Forêt (feuillus)	0,0%	0,0%	2,3%	7,8%	7,5%	0,2%	0,0%	0,0%

Tableau C-22 Paramètres Albedo par secteur et saison – SO-3

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	0,14	0,16	0,18	0,35
2	0,14	0,16	0,18	0,35
3	0,14	0,15	0,18	0,34
4	0,13	0,13	0,16	0,30
5	0,13	0,12	0,15	0,27
6	0,13	0,13	0,16	0,27
7	0,14	0,16	0,18	0,35
8	0,14	0,16	0,18	0,35

Tableau C-23 Paramètres Ratio Bowen par secteur et saison – SO-3

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	1,00	2,00	2,00	1,50
2	0,99	1,98	1,98	1,50
3	0,92	1,81	1,83	1,50
4	0,58	1,02	1,08	1,50
5	0,44	0,74	0,79	1,50
6	0,54	1,03	1,03	1,50
7	1,00	2,00	2,00	1,50
8	1,00	2,00	2,00	1,50

Tableau C-24 Paramètres Rugosité Surfacing par secteur et saison – SO-3

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	1,00	1,00	1,00	1,00
2	0,99	0,99	0,99	0,99
3	0,92	0,93	0,92	0,91
4	0,56	0,58	0,54	0,52
5	0,40	0,43	0,39	0,37
6	0,49	0,49	0,49	0,49
7	1,00	1,00	1,00	1,00
8	1,00	1,00	1,00	1,00

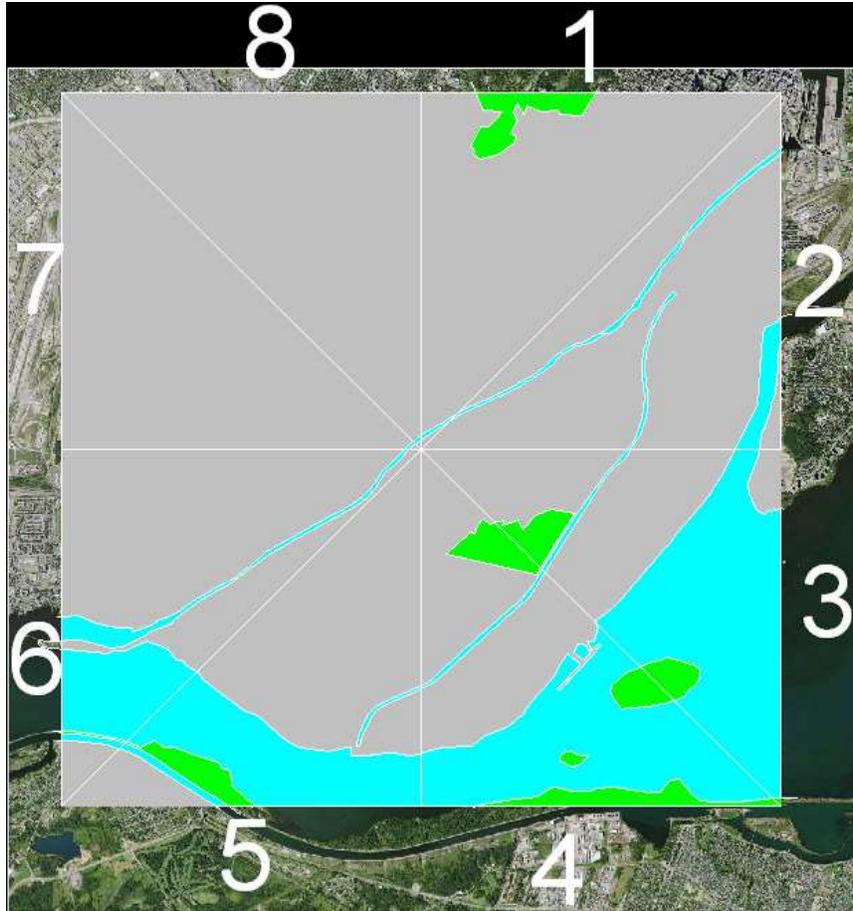


Figure C-7 Segmentation du terrain de la zone d'étude – SS-1

Tableau C-25 Définition des secteurs – SS-1

	1	2	3	4	5	6	7	8
Plan d'eau	0,2%	6,6%	51,4%	45,0%	28,8%	19,5%	0,0%	0,0%
Cultivé	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Urbain	94,4%	93,4%	43,2%	43,0%	67,3%	80,4%	100%	100%
Forêt (feuillus)	5,4%	0,0%	5,5%	12,0%	3,9%	0,2%	0,0%	0,0%

Tableau C-26 Paramètres Albedo par secteur et saison – SS-1

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	0,14	0,16	0,18	0,36
2	0,14	0,16	0,18	0,34
3	0,13	0,13	0,16	0,28
4	0,13	0,13	0,15	0,30
5	0,13	0,14	0,17	0,31
6	0,14	0,15	0,17	0,32
7	0,14	0,16	0,18	0,35
8	0,14	0,16	0,18	0,35

Tableau C-27 Paramètres Ratio Bowen par secteur et saison – SS-1

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	0,98	1,90	1,94	1,50
2	0,94	1,87	1,87	1,50
3	0,52	0,93	0,97	1,50
4	0,56	0,94	1,03	1,50
5	0,73	1,39	1,41	1,50
6	0,82	1,63	1,63	1,50
7	1,00	2,00	2,00	1,50
8	1,00	2,00	2,00	1,50

Tableau C-28 Paramètres Rugosité Surfactive par secteur et saison – SS-1

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	1,00	1,01	0,99	0,97
2	0,93	0,93	0,93	0,93
3	0,49	0,50	0,48	0,46
4	0,55	0,59	0,53	0,49
5	0,71	0,72	0,70	0,69
6	0,81	0,81	0,81	0,80
7	1,00	1,00	1,00	1,00
8	1,00	1,00	1,00	1,00

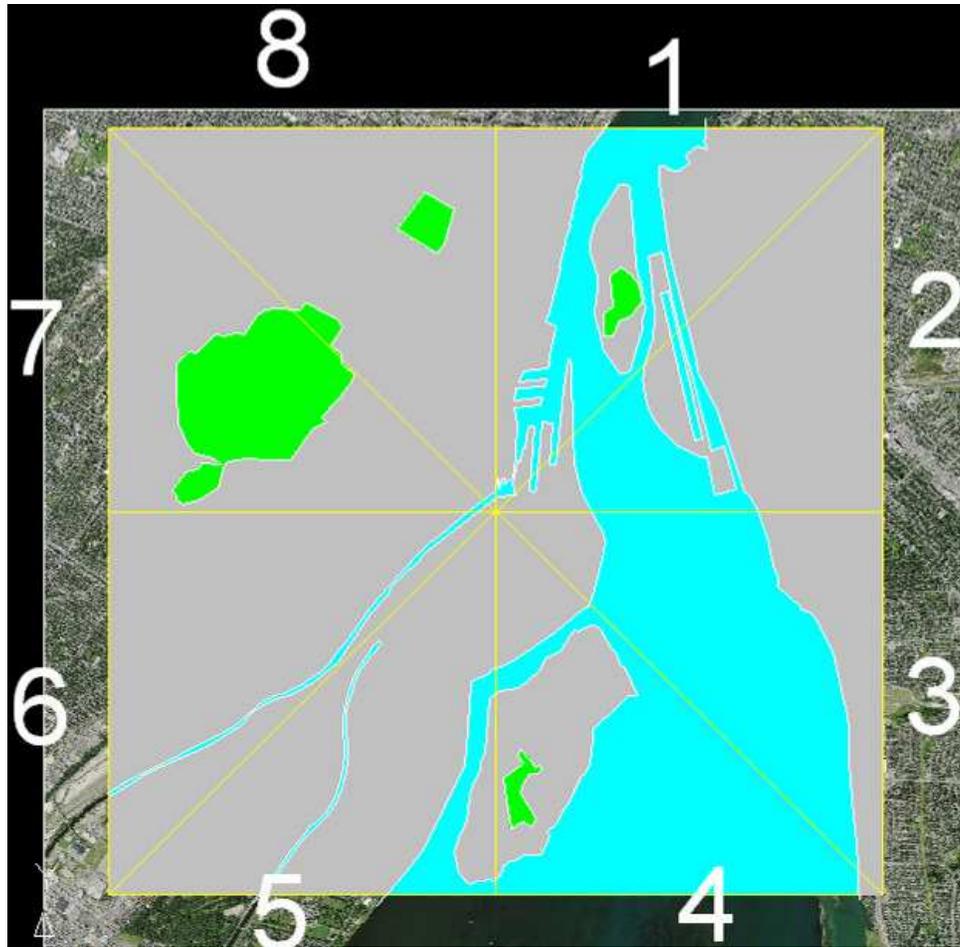


Figure C-8 Segmentation du terrain de la zone d'étude – SS-2 et SS-3

Tableau C-29 Définition des secteurs – SS-2 et SS-3

	1	2	3	4	5	6	7	8
Plan d'eau	30,5%	21,5%	64,9%	64,1%	10,5%	2,6%	0,0%	0,0%
Cultivé	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Urbain	67,5%	78,5%	35,1%	34,1%	89,5%	97,4%	72,4%	96,0%
Forêt (feuillus)	2,0%	0,0%	0,0%	1,9%	0,0%	0,0%	27,6%	4,0%

Tableau C-30 Paramètres Albedo par secteur et saison – SS-2 et SS-3

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	0,13	0,14	0,17	0,31
2	0,14	0,15	0,17	0,32
3	0,13	0,12	0,15	0,25
4	0,13	0,12	0,15	0,26
5	0,14	0,15	0,18	0,33
6	0,14	0,16	0,18	0,35
7	0,13	0,15	0,16	0,39
8	0,14	0,16	0,18	0,36

Tableau C-31 Paramètres Ratio Bowen par secteur et saison – SS-2 et SS-3

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	0,72	1,39	1,40	1,50
2	0,81	1,59	1,59	1,50
3	0,42	0,77	0,77	1,50
4	0,42	0,75	0,76	1,50
5	0,91	1,80	1,80	1,50
6	0,98	1,95	1,95	1,50
7	0,92	1,53	1,72	1,50
8	0,99	1,93	1,96	1,50

Tableau C-32 Paramètres Rugosité Surfaccique par secteur et saison – SS-2 et SS-3

Secteur	Printemps	Été	Automne	Hiver
1	0,69	0,70	0,69	0,68
2	0,79	0,79	0,79	0,79
3	0,35	0,35	0,35	0,35
4	0,36	0,36	0,36	0,35
5	0,90	0,90	0,90	0,90
6	0,97	0,97	0,97	0,97
7	1,00	1,08	0,94	0,86
8	1,00	1,01	0,99	0,98

ANNEXE D : SORTIE GRAPHIQUES – CAS DE BASE

Document Séparé



ANNEXE E : SORTIES GRAPHIQUES – SCÉNARIO 1



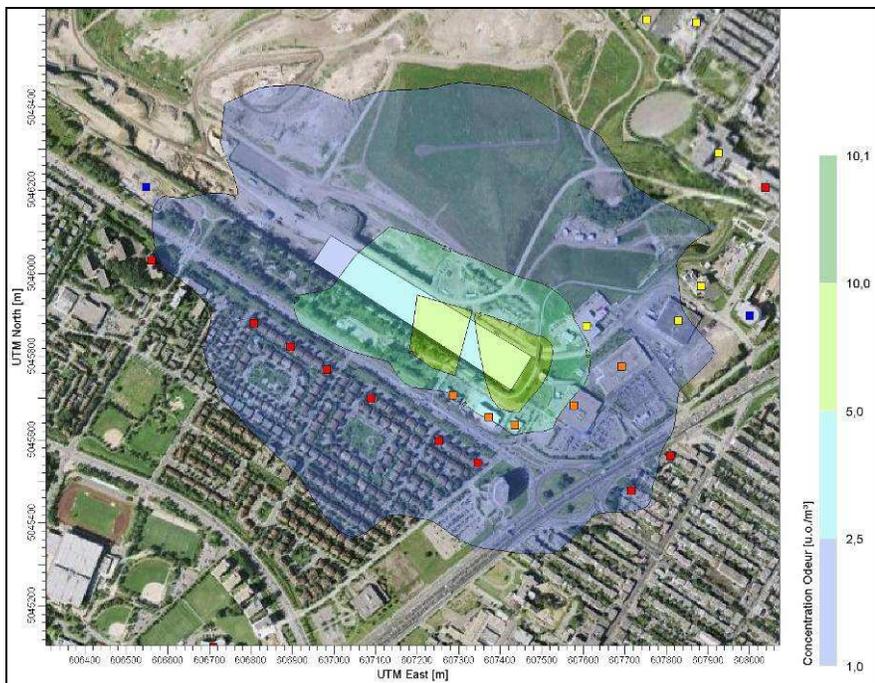


Figure E - 1 : Concentrations d’odeurs maximales au percentile 99,5 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SN-1



Figure E - 2 : Concentrations d’odeurs maximales au percentile 98 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SN-1



Figure E - 3 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SE-1



Figure E - 4 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SE-1

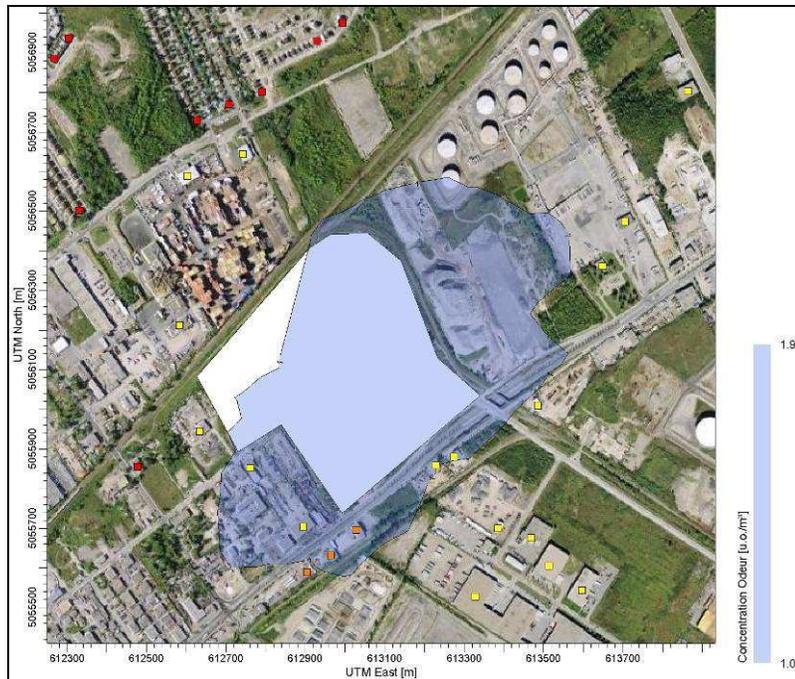


Figure E - 5 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SE-2



Figure E - 6 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SE-2

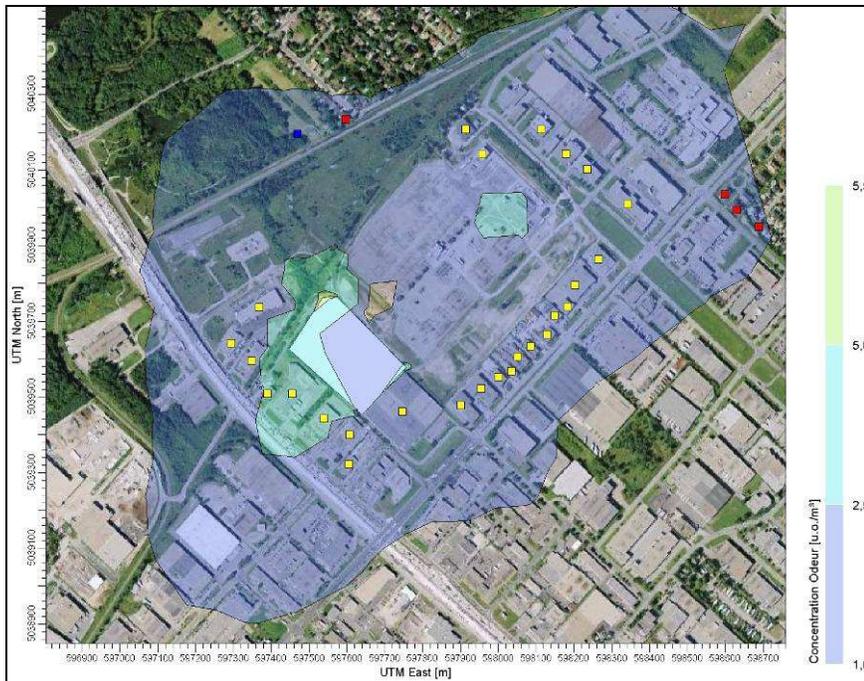


Figure E - 7 : Concentrations d’odeurs maximales au percentile 99,5 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SO-1



Figure E - 8 : Concentrations d’odeurs maximales au percentile 98 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SO-1

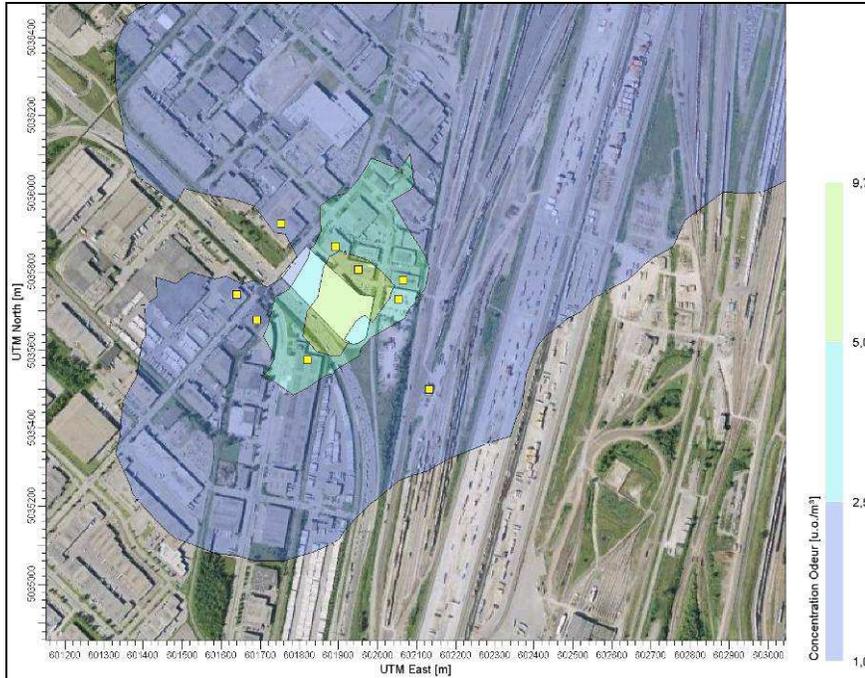


Figure E - 9 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SO-2

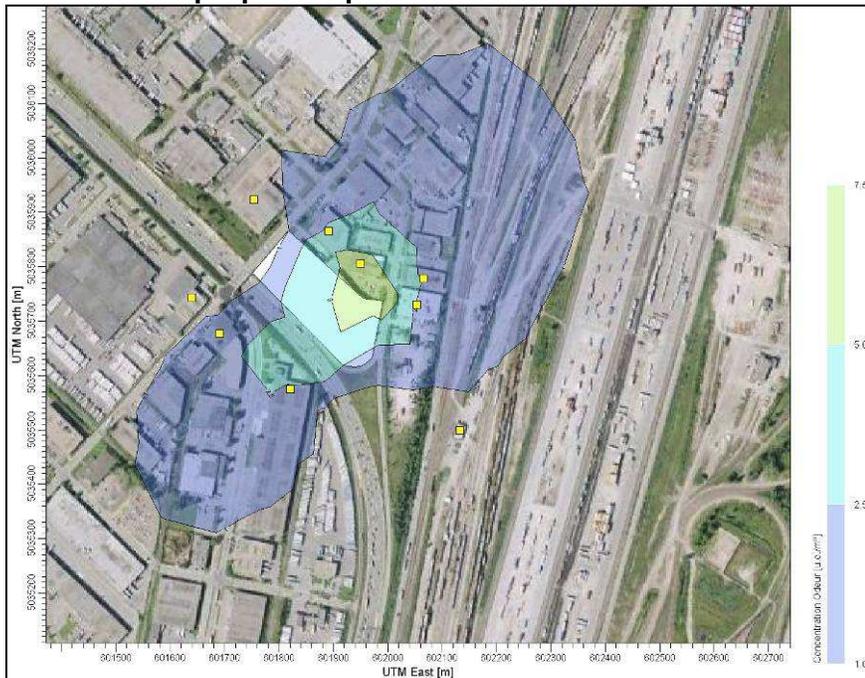


Figure E - 10 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SO-2



Figure E - 11 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SO-3



Figure E - 12 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SO-3



Figure E - 13 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SS-1

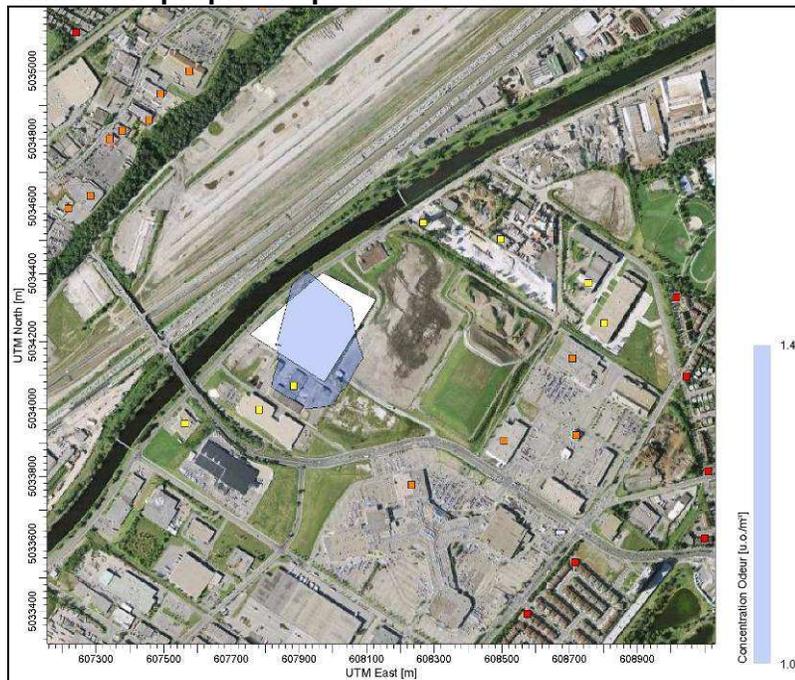


Figure E - 14 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SS-1

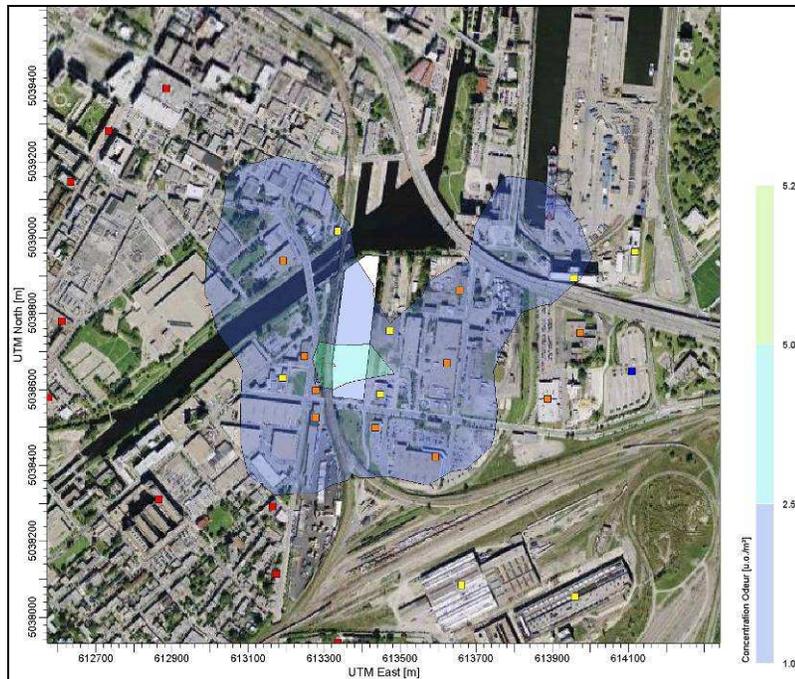


Figure E - 15 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SS-2

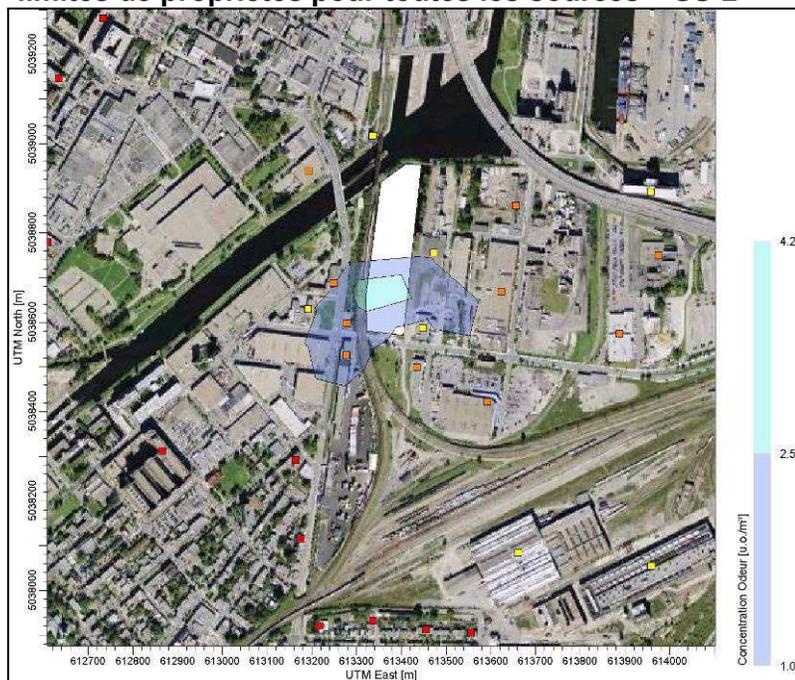


Figure E - 16 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SS-2

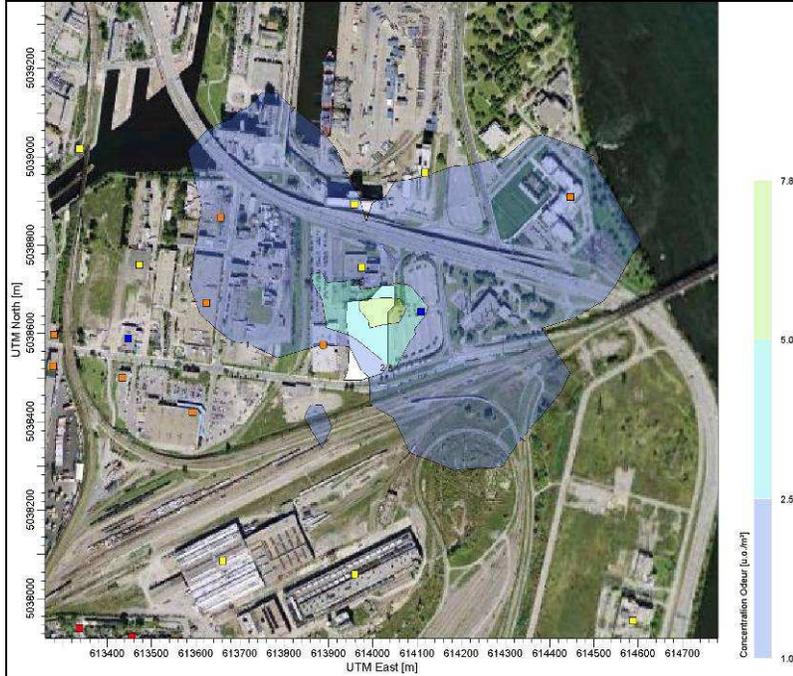


Figure E - 17 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SS-3

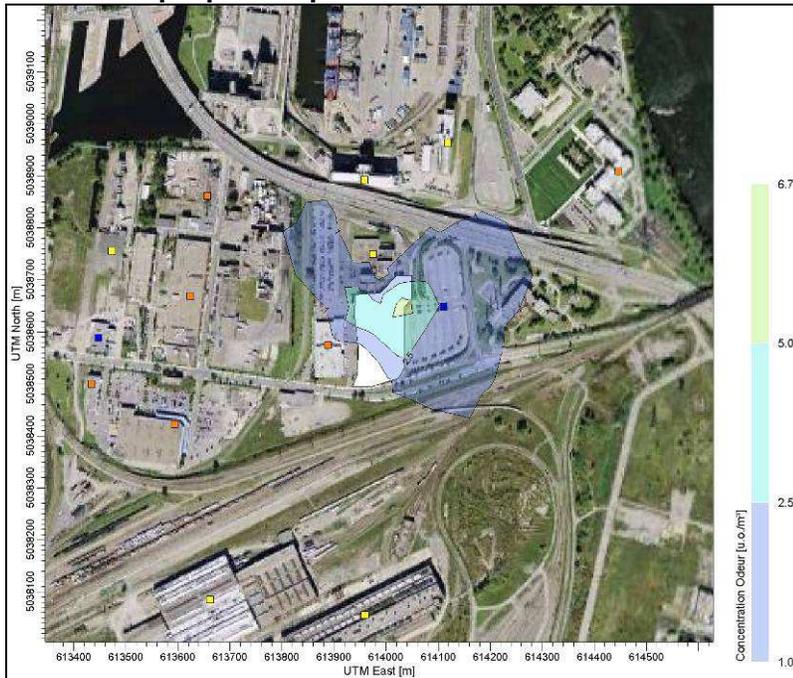


Figure E - 18 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 autour des limites de propriétés pour toutes les sources – SS-3

ANNEXE F : SORTIES GRAPHIQUES – SCÉNARIO 2



Résultats SN-1

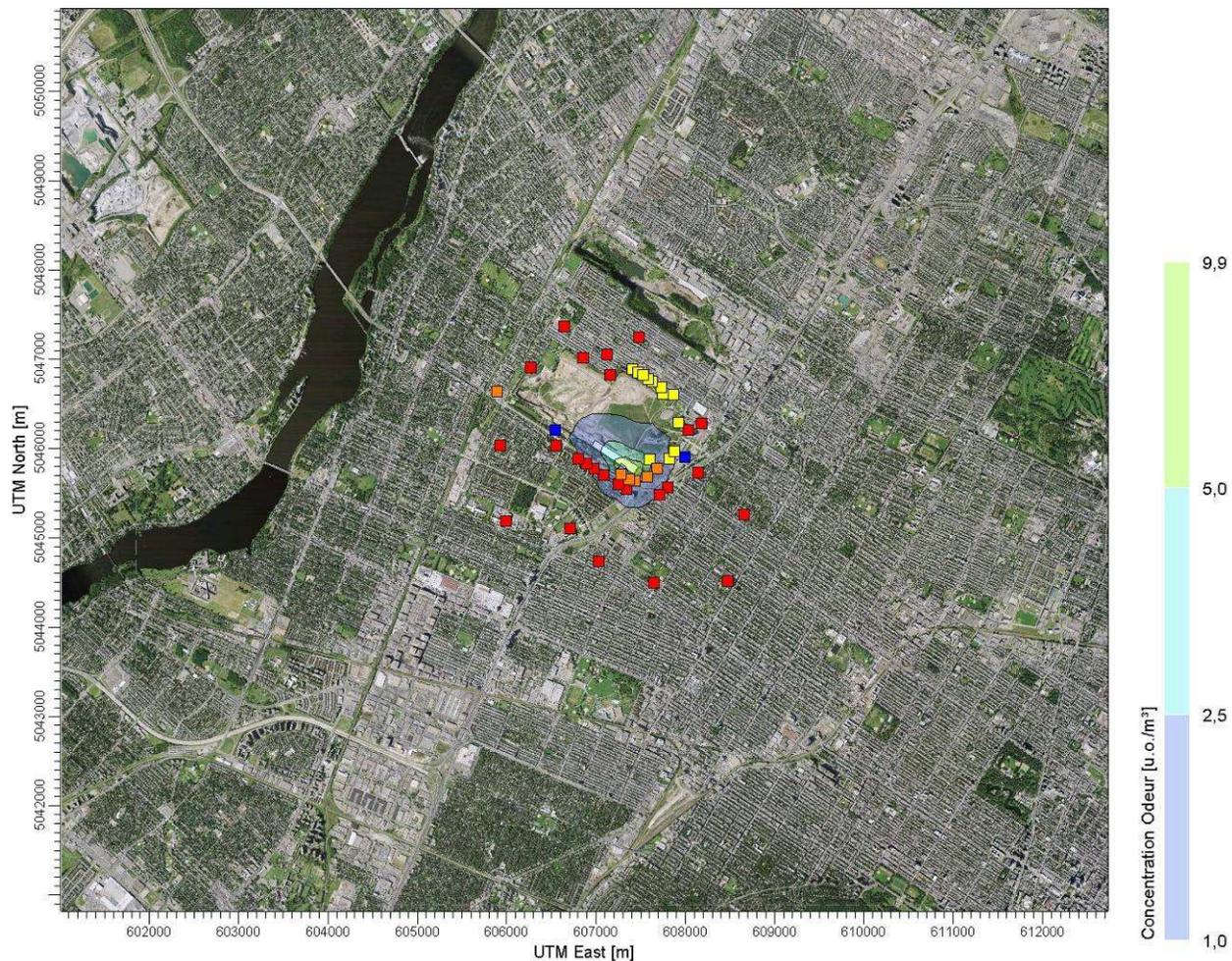


Figure F - 1: Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SN-1



Figure F - 2 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 pour toutes les sources – SN-1

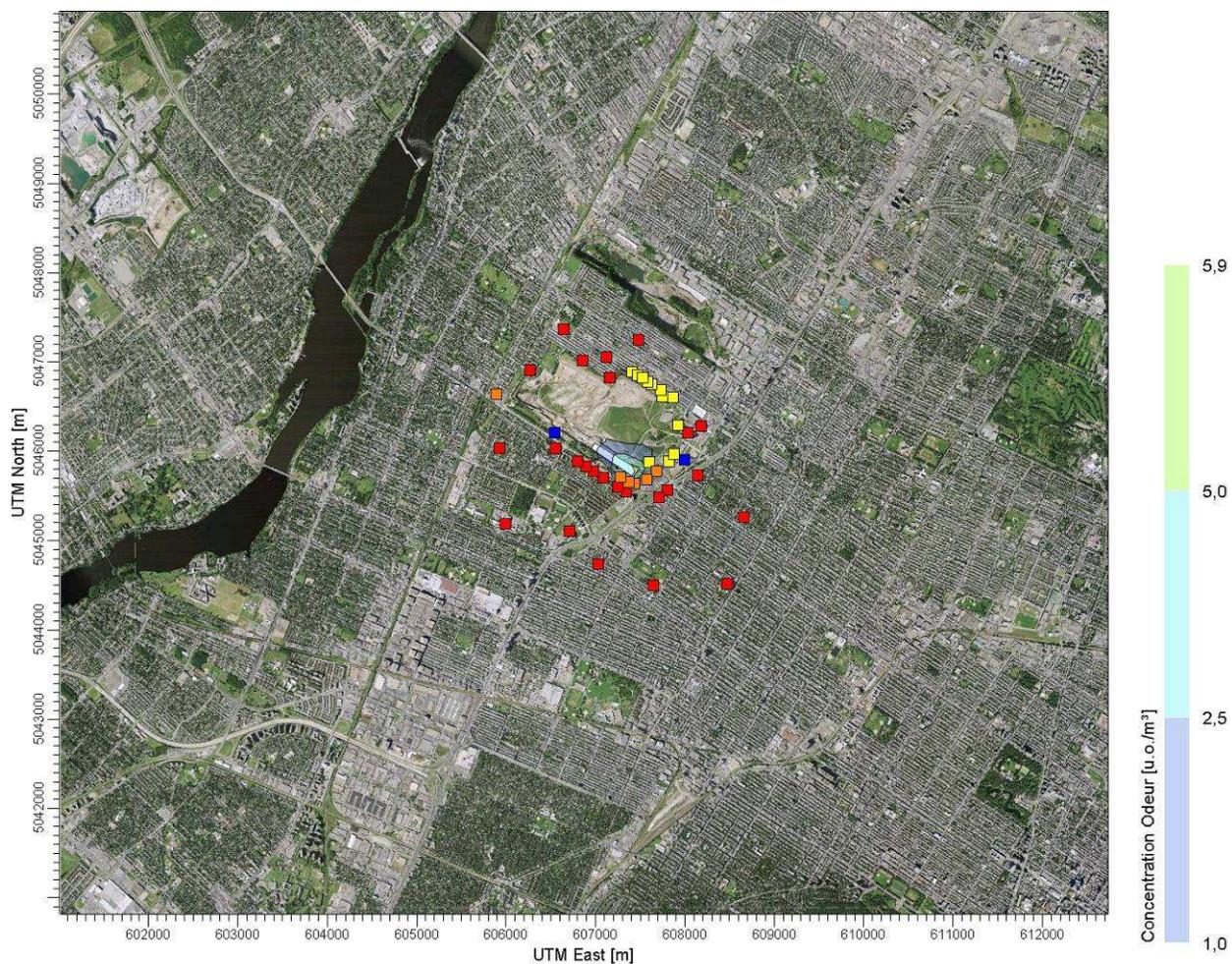


Figure F - 3 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SN-1



Figure F - 4 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 pour toutes les sources – SN-1

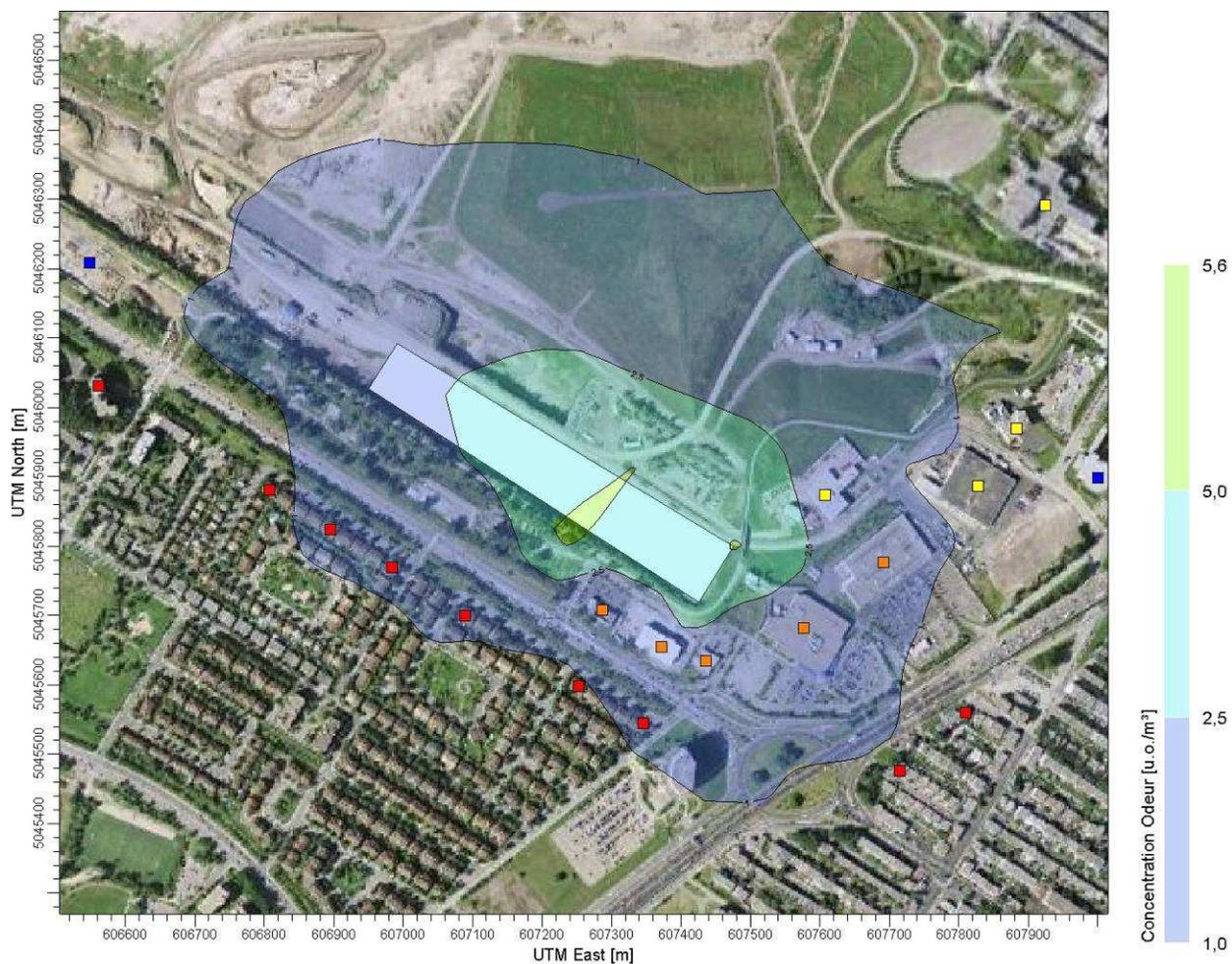


Figure F - 5 : Concentrations d’odeurs maximales au percentile 99,5 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SN-1



Figure F - 6 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SN-1

Tableau F - 1: Résultats aux récepteurs – SN-1

#	Points récepteurs		Moyenne u.o./m3	1ers max u.o./m3	Dép. seuil	Dép. seuil
	x	y			1u.o./m3	5u.o./m3
	(m)	(m)			%	%
1	606648	5047367	0,007	1,48	0,03%	0,00%
2	607128	5047046	0,008	1,71	0,05%	0,00%
3	607484	5047239	0,007	1,59	0,02%	0,00%
4	605934	5046030	0,006	1,97	0,05%	0,00%
5	605994	5045180	0,007	1,25	0,02%	0,00%
6	606710	5045100	0,018	2,14	0,07%	0,00%
7	608038	5046207	0,027	1,53	0,08%	0,00%
8	608186	5046282	0,021	1,42	0,05%	0,00%
9	607040	5044731	0,013	1,45	0,07%	0,00%
10	607655	5044491	0,007	0,99	0,00%	0,00%
11	608478	5044516	0,005	1,34	0,04%	0,00%
12	608659	5045256	0,007	1,81	0,06%	0,00%
13	607160	5046818	0,012	2,05	0,08%	0,00%
14	606272	5046906	0,009	2,26	0,11%	0,00%
15	606857	5047011	0,010	2,00	0,07%	0,00%
16	607810	5045560	0,023	4,46	0,42%	0,00%
17	607716	5045476	0,024	4,53	0,59%	0,00%
18	607346	5045544	0,063	2,90	1,52%	0,00%
19	607253	5045597	0,079	4,26	1,64%	0,00%
20	607089	5045699	0,059	7,25	0,77%	0,01%
21	606984	5045769	0,051	10,54	0,72%	0,02%
22	606895	5045823	0,064	10,27	0,68%	0,03%
23	606808	5045880	0,047	7,40	0,47%	0,01%
24	606562	5046030	0,016	4,67	0,19%	0,00%
25	608149	5045727	0,018	1,75	0,19%	0,00%
26	607829	5045886	0,043	2,29	0,50%	0,00%
27	607608	5045873	0,115	3,71	2,53%	0,00%
28	607416	5046889	0,011	2,01	0,06%	0,00%
29	607481	5046852	0,012	2,29	0,05%	0,00%
30	607883	5045969	0,038	2,25	0,26%	0,00%
31	607872	5046603	0,021	1,97	0,09%	0,00%
32	607753	5046611	0,022	2,03	0,11%	0,00%
33	607732	5046686	0,019	2,26	0,08%	0,00%
34	607637	5046743	0,017	2,19	0,08%	0,00%
35	607587	5046775	0,015	1,92	0,07%	0,00%
36	607530	5046819	0,013	2,20	0,05%	0,00%
37	607925	5046291	0,029	1,66	0,13%	0,00%
38	606549	5046208	0,015	4,69	0,32%	0,00%
39	608001	5045898	0,029	1,84	0,21%	0,00%
40	607692	5045776	0,061	3,59	1,31%	0,00%
41	607578	5045682	0,066	9,18	1,74%	0,04%

42	607436	5045634	0,094	5,17	3,06%	0,02%
43	607373	5045654	0,140	4,87	4,49%	0,00%
44	607287	5045707	0,179	6,46	5,65%	0,01%
45	605892	5046632	0,005	1,70	0,08%	0,00%

Résultats SN-1 avec 34% des RV

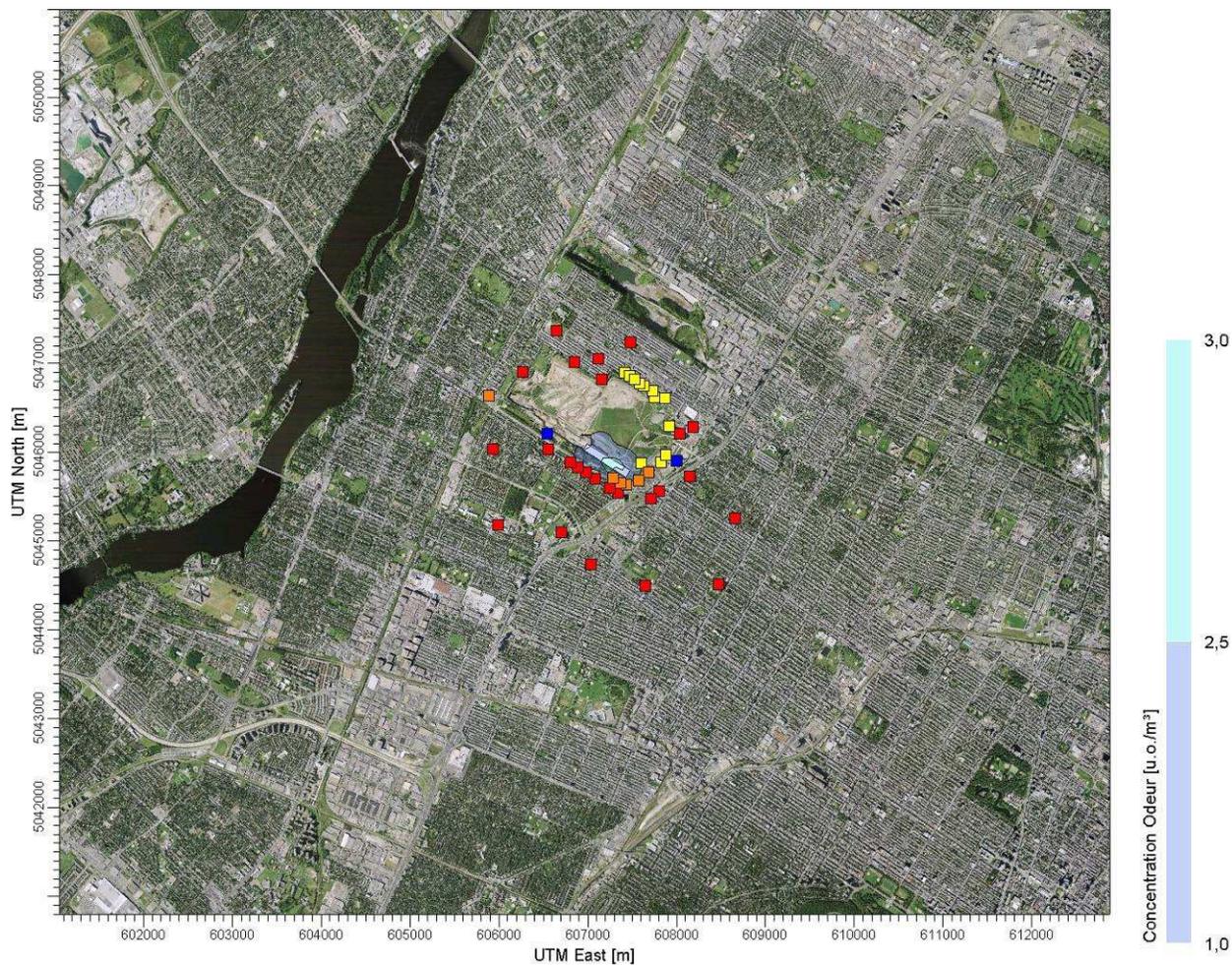


Figure F - 7: Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SN-1 – 34% RV



Figure F - 8 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 pour toutes les sources – SN-1 – 34% RV

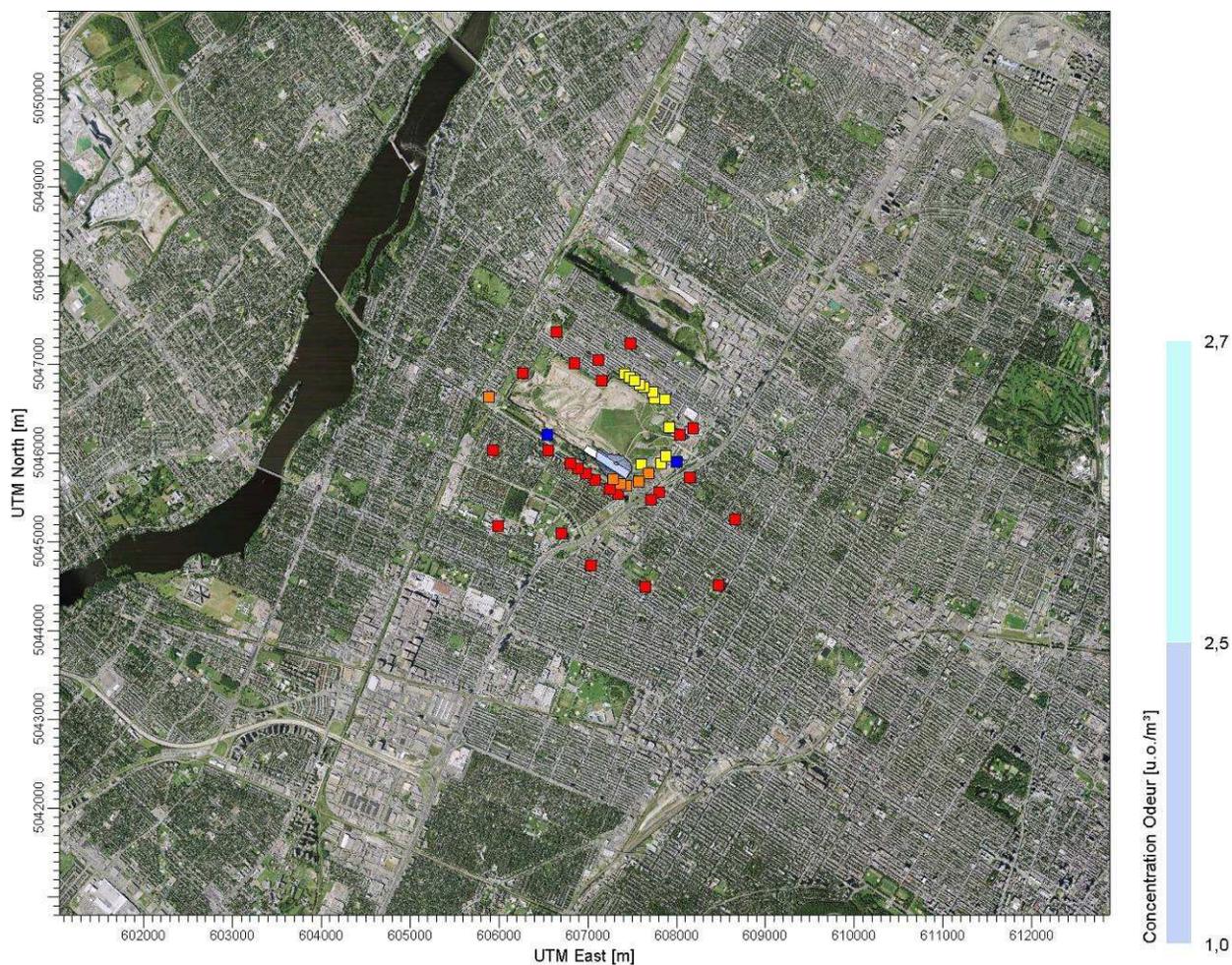


Figure F - 9 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SN-1 – 34% RV



Figure F - 10 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 pour toutes les sources – SN-1 – 34% RV

Tableau F - 2: Résultats aux récepteurs – SN-1 – 34% RV

#	Points récepteurs		Moyenne u.o./m3	1ers max u.o./m3	Dép. seuil	Dép. seuil
	x	y			1u.o./m3	5u.o./m3
	(m)	(m)			%	%
1	606648	5047367	0,005	1,46	0,02%	0,00%
2	607128	5047046	0,006	1,70	0,03%	0,00%
3	607484	5047239	0,005	1,58	0,02%	0,00%
4	605934	5046030	0,004	1,92	0,03%	0,00%
5	605994	5045180	0,005	1,23	0,01%	0,00%
6	606710	5045100	0,012	2,14	0,04%	0,00%
7	608038	5046207	0,016	1,53	0,04%	0,00%
8	608186	5046282	0,013	1,41	0,02%	0,00%
9	607040	5044731	0,008	1,45	0,06%	0,00%
10	607655	5044491	0,004	0,95	0,00%	0,00%
11	608478	5044516	0,003	0,99	0,00%	0,00%
12	608659	5045256	0,004	1,23	0,01%	0,00%
13	607160	5046818	0,008	2,04	0,04%	0,00%
14	606272	5046906	0,006	2,04	0,04%	0,00%
15	606857	5047011	0,007	1,98	0,06%	0,00%
16	607810	5045560	0,012	2,68	0,10%	0,00%
17	607716	5045476	0,012	2,89	0,16%	0,00%
18	607346	5045544	0,024	2,89	0,16%	0,00%
19	607253	5045597	0,035	4,26	0,21%	0,00%
20	607089	5045699	0,038	7,25	0,26%	0,01%
21	606984	5045769	0,039	10,54	0,29%	0,02%
22	606895	5045823	0,055	10,27	0,37%	0,03%
23	606808	5045880	0,040	7,40	0,22%	0,01%
24	606562	5046030	0,012	4,63	0,08%	0,00%
25	608149	5045727	0,010	1,47	0,05%	0,00%
26	607829	5045886	0,021	2,27	0,08%	0,00%
27	607608	5045873	0,043	3,61	0,32%	0,00%
28	607416	5046889	0,008	2,01	0,03%	0,00%
29	607481	5046852	0,009	2,29	0,03%	0,00%
30	607883	5045969	0,021	2,24	0,09%	0,00%
31	607872	5046603	0,015	1,97	0,06%	0,00%
32	607753	5046611	0,016	2,03	0,08%	0,00%
33	607732	5046686	0,015	2,26	0,05%	0,00%
34	607637	5046743	0,013	2,19	0,04%	0,00%
35	607587	5046775	0,012	1,92	0,04%	0,00%
36	607530	5046819	0,010	2,20	0,03%	0,00%
37	607925	5046291	0,019	1,66	0,06%	0,00%
38	606549	5046208	0,011	4,49	0,12%	0,00%
39	608001	5045898	0,016	1,81	0,07%	0,00%
40	607692	5045776	0,024	3,10	0,13%	0,00%
41	607578	5045682	0,024	4,95	0,32%	0,00%

42	607436	5045634	0,029	4,37	0,54%	0,00%
43	607373	5045654	0,040	4,62	0,83%	0,00%
44	607287	5045707	0,078	6,44	1,62%	0,01%
45	605892	5046632	0,004	1,40	0,02%	0,00%



Résultats SN-1 sans RV

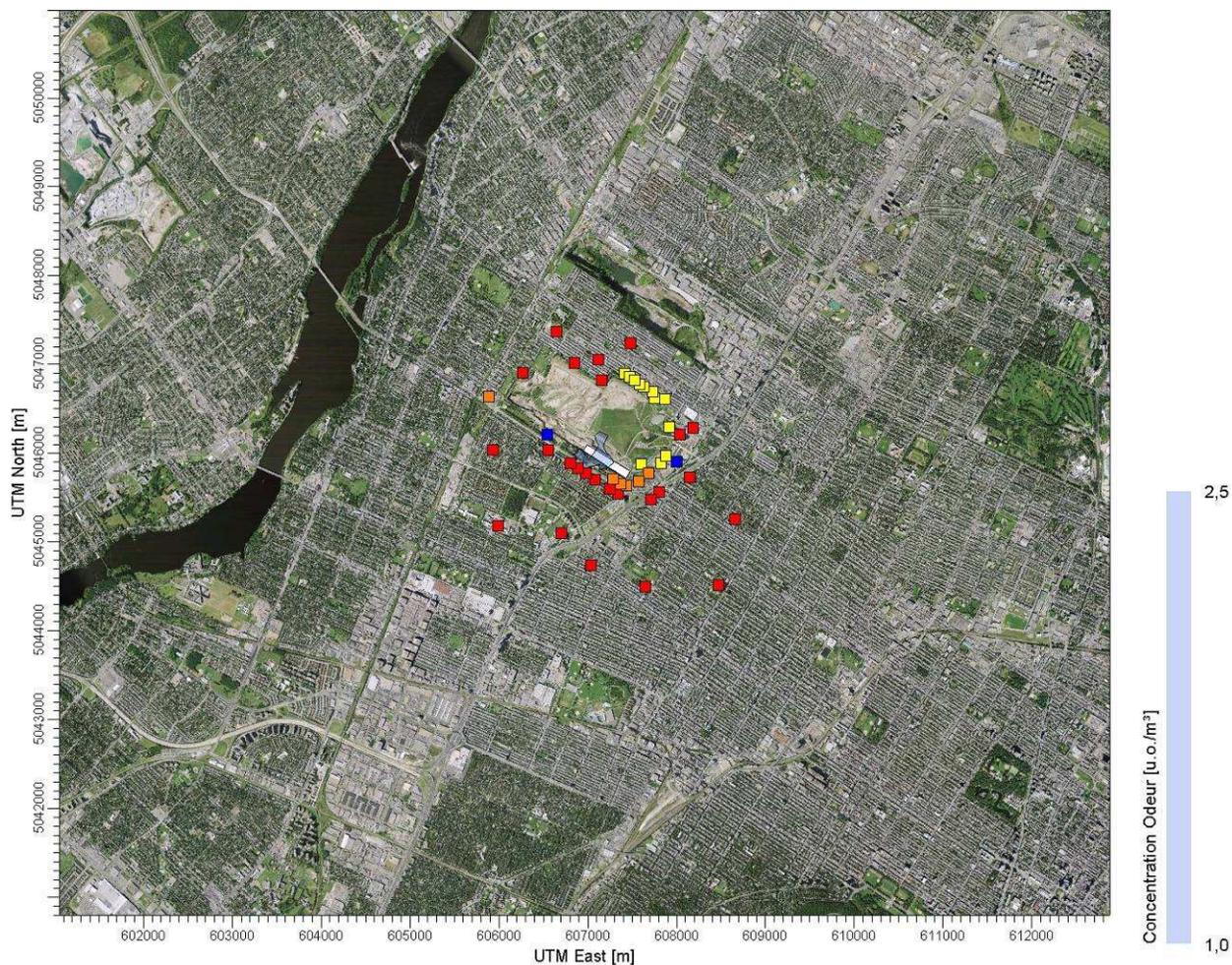


Figure F - 11: Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SN-1 – sans RV



Figure F - 12 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 pour toutes les sources – SN-1 – sans RV

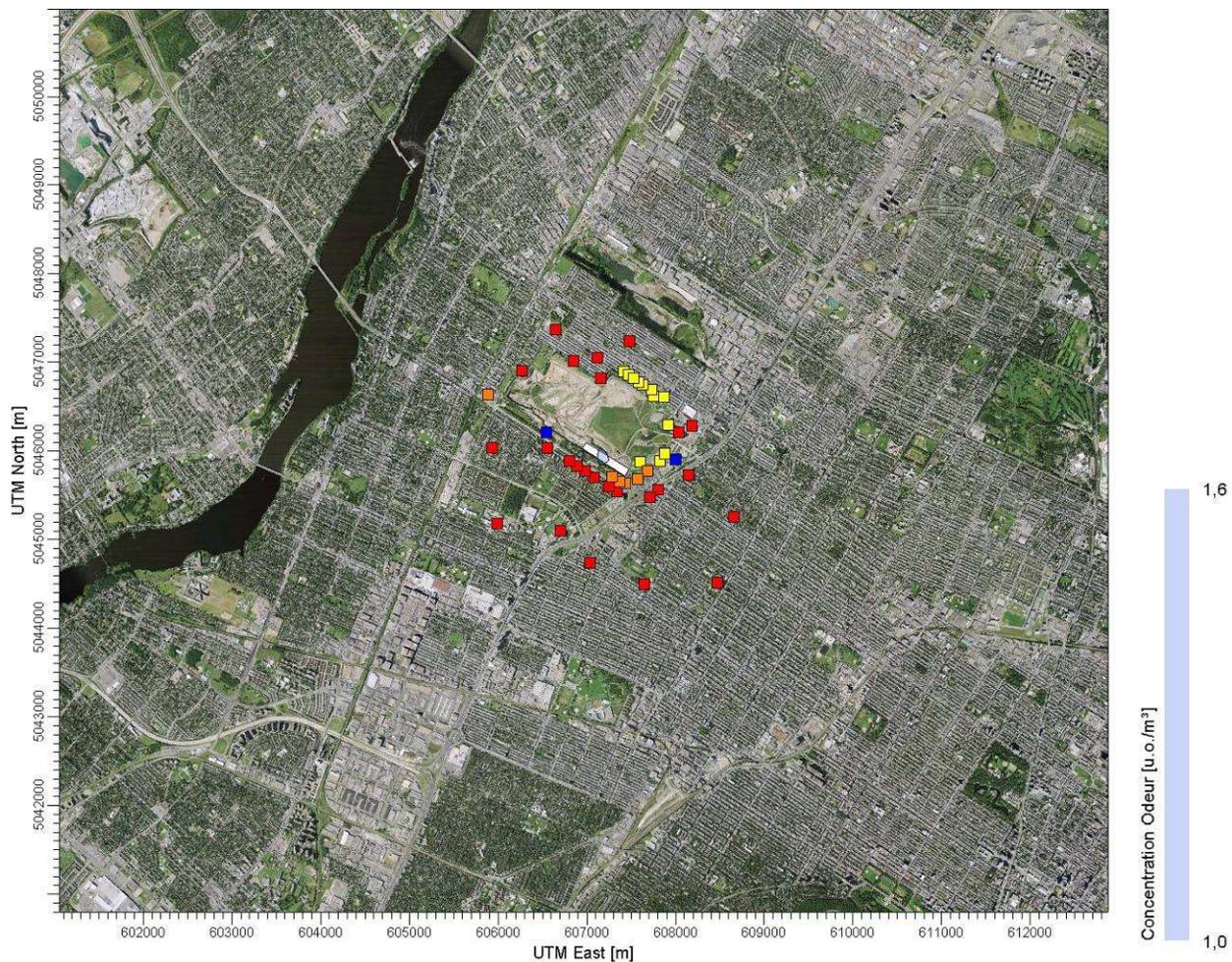


Figure F - 13 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SN-1– sans RV



Figure F - 14 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 pour toutes les sources – SN-1– sans RV

Tableau F - 3: Résultats aux récepteurs – SN-1– sans RV

#	Points récepteurs		Moyenne u.o./m3	1ers max u.o./m3	Dép. seuil	Dép. seuil
	x	y			1u.o./m3	5u.o./m3
	(m)	(m)			%	%
1	606648	5047367	0,004	1,43	0,02%	0,00%
2	607128	5047046	0,004	1,69	0,02%	0,00%
3	607484	5047239	0,004	1,58	0,02%	0,00%
4	605934	5046030	0,003	1,88	0,03%	0,00%
5	605994	5045180	0,005	1,21	0,01%	0,00%
6	606710	5045100	0,009	2,13	0,04%	0,00%
7	608038	5046207	0,011	1,53	0,04%	0,00%
8	608186	5046282	0,009	1,41	0,02%	0,00%
9	607040	5044731	0,006	1,44	0,06%	0,00%
10	607655	5044491	0,003	0,92	0,00%	0,00%
11	608478	5044516	0,002	0,79	0,00%	0,00%
12	608659	5045256	0,003	0,98	0,00%	0,00%
13	607160	5046818	0,006	2,04	0,04%	0,00%
14	606272	5046906	0,005	1,90	0,02%	0,00%
15	606857	5047011	0,006	1,96	0,06%	0,00%
16	607810	5045560	0,007	1,95	0,05%	0,00%
17	607716	5045476	0,008	2,07	0,10%	0,00%
18	607346	5045544	0,009	2,88	0,05%	0,00%
19	607253	5045597	0,013	4,25	0,13%	0,00%
20	607089	5045699	0,022	7,23	0,20%	0,01%
21	606984	5045769	0,031	10,51	0,25%	0,02%
22	606895	5045823	0,050	10,24	0,31%	0,03%
23	606808	5045880	0,036	7,38	0,20%	0,01%
24	606562	5046030	0,010	4,61	0,08%	0,00%
25	608149	5045727	0,006	1,41	0,02%	0,00%
26	607829	5045886	0,012	2,24	0,07%	0,00%
27	607608	5045873	0,016	3,58	0,05%	0,00%
28	607416	5046889	0,007	2,00	0,03%	0,00%
29	607481	5046852	0,008	2,29	0,03%	0,00%
30	607883	5045969	0,013	2,24	0,08%	0,00%
31	607872	5046603	0,012	1,96	0,06%	0,00%
32	607753	5046611	0,013	2,03	0,08%	0,00%
33	607732	5046686	0,012	2,26	0,05%	0,00%
34	607637	5046743	0,011	2,18	0,04%	0,00%
35	607587	5046775	0,010	1,92	0,03%	0,00%
36	607530	5046819	0,008	2,19	0,03%	0,00%
37	607925	5046291	0,013	1,65	0,06%	0,00%
38	606549	5046208	0,008	4,38	0,08%	0,00%
39	608001	5045898	0,010	1,77	0,05%	0,00%
40	607692	5045776	0,012	2,86	0,06%	0,00%
41	607578	5045682	0,011	3,20	0,04%	0,00%

42	607436	5045634	0,012	3,94	0,05%	0,00%
43	607373	5045654	0,013	4,39	0,06%	0,00%
44	607287	5045707	0,016	6,43	0,09%	0,01%
45	605892	5046632	0,003	1,24	0,01%	0,00%

Résultats SE-1



Figure F - 15 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SE-1

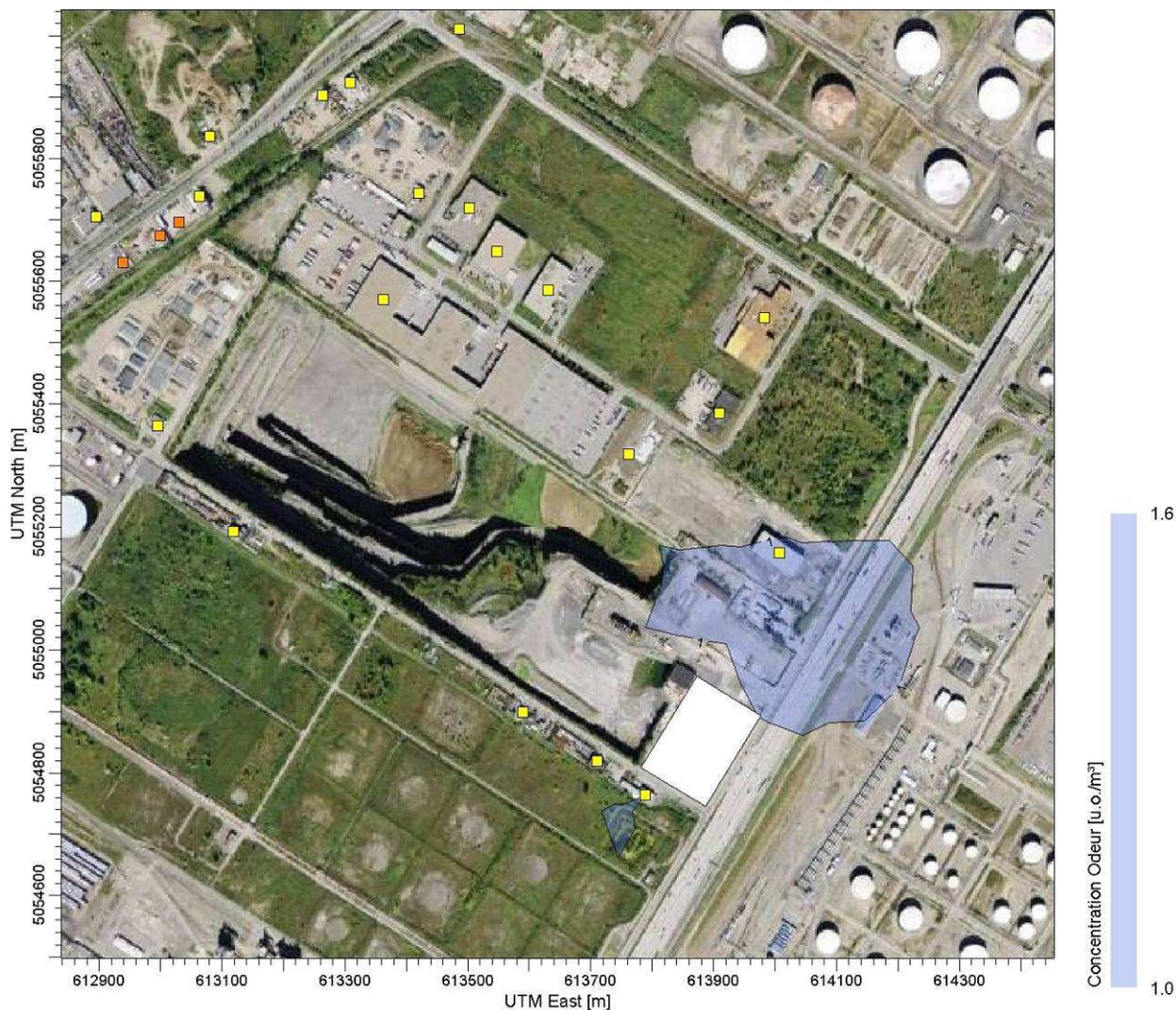


Figure F - 16 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 pour toutes les sources – SE-1



Figure F - 17 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SE-1



Figure F - 18 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 pour toutes les sources – SE-1



Figure F - 19 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SE-1



Figure F - 20 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SE-1

Tableau F - 4 : Résultats aux récepteurs – SE-1

#	Points récepteurs		Moyenne u.o./m3	1ers max u.o./m3	Dép. seuil	
	x	y			1u.o./m3	5u.o./m3
	(m)	(m)			%	%
1	614233	5056981	0,002	1,44	0,01%	0,00%
2	614059	5057393	0,002	1,12	0,00%	0,00%
3	613809	5057642	0,002	1,24	0,02%	0,00%
4	612739	5057816	0,002	1,01	0,01%	0,00%
5	612029	5057387	0,002	1,03	0,00%	0,00%
6	611632	5056303	0,002	1,24	0,03%	0,00%
7	615712	5054262	0,004	1,27	0,01%	0,00%
8	615732	5054329	0,004	1,30	0,02%	0,00%
9	615861	5055076	0,006	1,41	0,06%	0,00%
10	615888	5055194	0,006	1,38	0,05%	0,00%
11	615925	5055342	0,006	1,33	0,05%	0,00%
12	615964	5055501	0,006	1,29	0,03%	0,00%
13	615939	5055579	0,006	1,30	0,04%	0,00%
14	615976	5055733	0,006	1,26	0,04%	0,00%
15	616026	5055986	0,005	1,19	0,03%	0,00%
16	616040	5056162	0,005	1,12	0,03%	0,00%
17	616070	5056280	0,005	1,12	0,01%	0,00%
18	613024	5057015	0,003	1,43	0,06%	0,00%
19	612961	5056969	0,003	1,48	0,06%	0,00%
20	612821	5056840	0,004	1,47	0,06%	0,00%
21	612657	5056769	0,003	1,53	0,03%	0,00%
22	613199	5057494	0,002	1,22	0,01%	0,00%
23	613586	5057393	0,002	1,30	0,03%	0,00%
24	612955	5057333	0,003	1,25	0,04%	0,00%
25	613313	5057609	0,002	1,13	0,00%	0,00%
26	612362	5056540	0,003	1,67	0,04%	0,00%
27	612271	5056461	0,003	1,66	0,05%	0,00%
28	612079	5056318	0,003	1,45	0,03%	0,00%
29	611997	5056253	0,003	1,48	0,04%	0,00%
30	611816	5056128	0,002	1,40	0,04%	0,00%
31	611670	5056014	0,002	1,39	0,03%	0,00%
32	611579	5055943	0,002	1,39	0,03%	0,00%
33	611510	5055119	0,002	1,55	0,05%	0,00%
34	611440	5055220	0,002	1,63	0,05%	0,00%
35	611288	5055444	0,002	1,46	0,03%	0,00%
36	611370	5055844	0,002	1,35	0,02%	0,00%
37	611220	5055571	0,002	1,34	0,02%	0,00%
38	612743	5056643	0,004	1,69	0,04%	0,00%
39	612506	5055900	0,003	1,50	0,04%	0,00%
40	613632	5055585	0,011	1,33	0,09%	0,00%
41	613549	5055647	0,010	1,71	0,08%	0,00%

42	613504	5055718	0,009	1,96	0,09%	0,00%
43	613421	5055743	0,009	1,96	0,08%	0,00%
44	613310	5055923	0,007	1,99	0,09%	0,00%
45	613265	5055902	0,007	1,78	0,08%	0,00%
46	613064	5055737	0,006	1,95	0,05%	0,00%
47	613081	5055835	0,006	1,98	0,05%	0,00%
48	612996	5055364	0,004	1,33	0,03%	0,00%
49	613119	5055193	0,004	1,20	0,03%	0,00%
50	613590	5054898	0,010	4,26	0,09%	0,00%
51	613711	5054819	0,014	2,32	0,11%	0,00%
52	613789	5054763	0,034	3,21	0,50%	0,00%
53	613763	5055318	0,019	2,00	0,23%	0,00%
54	614007	5055157	0,032	3,07	0,62%	0,00%
55	613910	5055384	0,013	1,56	0,18%	0,00%
56	613983	5055540	0,010	1,14	0,06%	0,00%
57	612940	5055630	0,005	1,31	0,04%	0,00%
58	613363	5055570	0,009	1,50	0,05%	0,00%
59	612745	5056783	0,001	0,41	0,00%	0,00%
60	612268	5056884	0,003	1,48	0,03%	0,00%
61	612305	5056936	0,001	0,42	0,00%	0,00%
62	613650	5056361	0,002	1,67	0,01%	0,00%
63	613486	5056010	0,002	1,52	0,00%	0,00%
64	613705	5056473	0,001	0,97	0,00%	0,00%
65	613864	5056802	0,001	0,50	0,00%	0,00%
66	613642	5057101	0,003	1,78	0,04%	0,00%
67	612604	5056588	0,003	2,10	0,03%	0,00%
68	612584	5056211	0,005	2,54	0,10%	0,00%
69	612634	5055944	0,004	3,42	0,06%	0,00%
70	612762	5055852	0,005	3,19	0,13%	0,00%
71	612896	5055704	0,006	4,24	0,11%	0,00%
72	613031	5055695	0,008	5,86	0,18%	0,00%
73	613000	5055673	0,005	1,52	0,05%	0,00%

Résultats SE-2

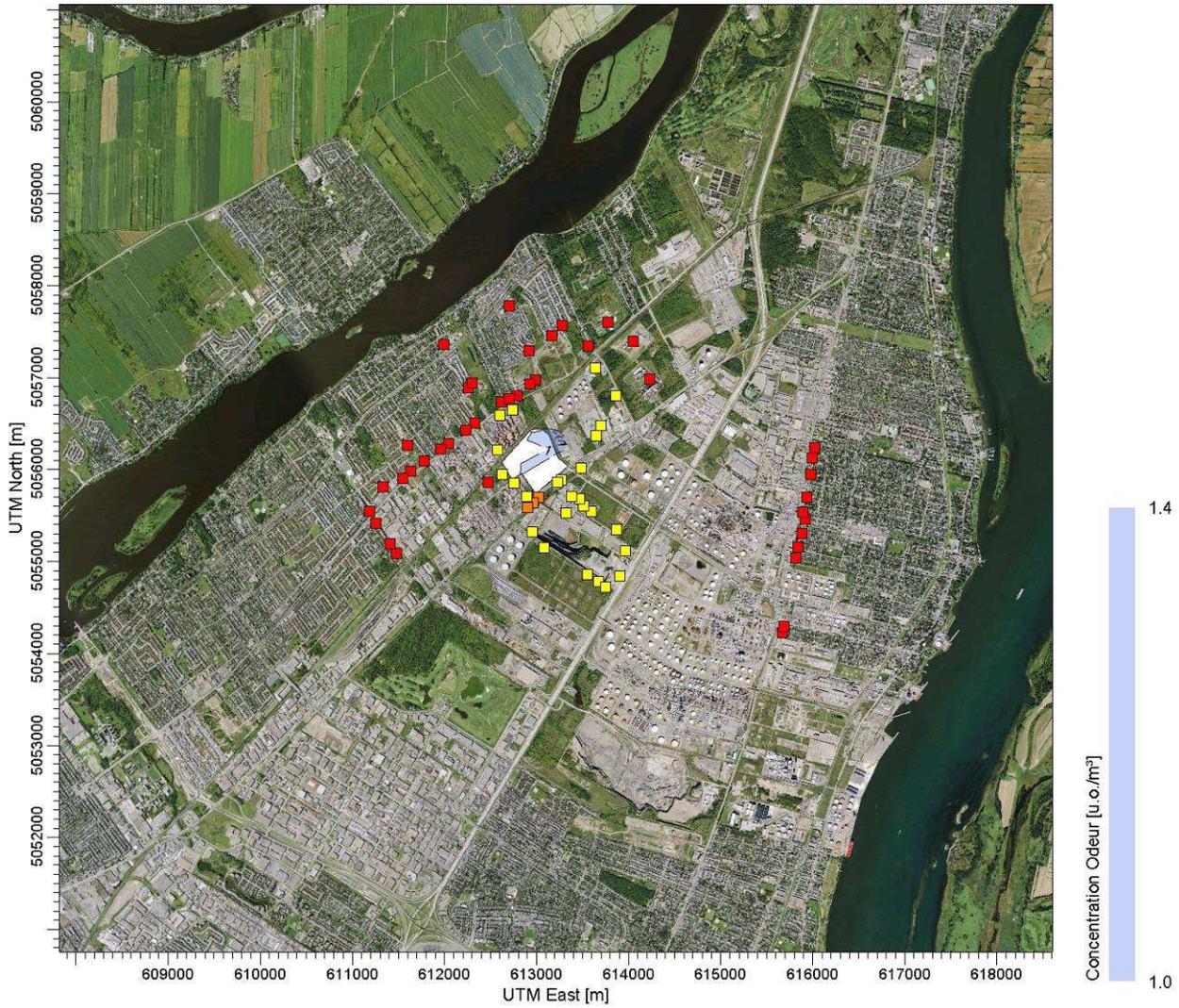


Figure F - 21 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SE-2

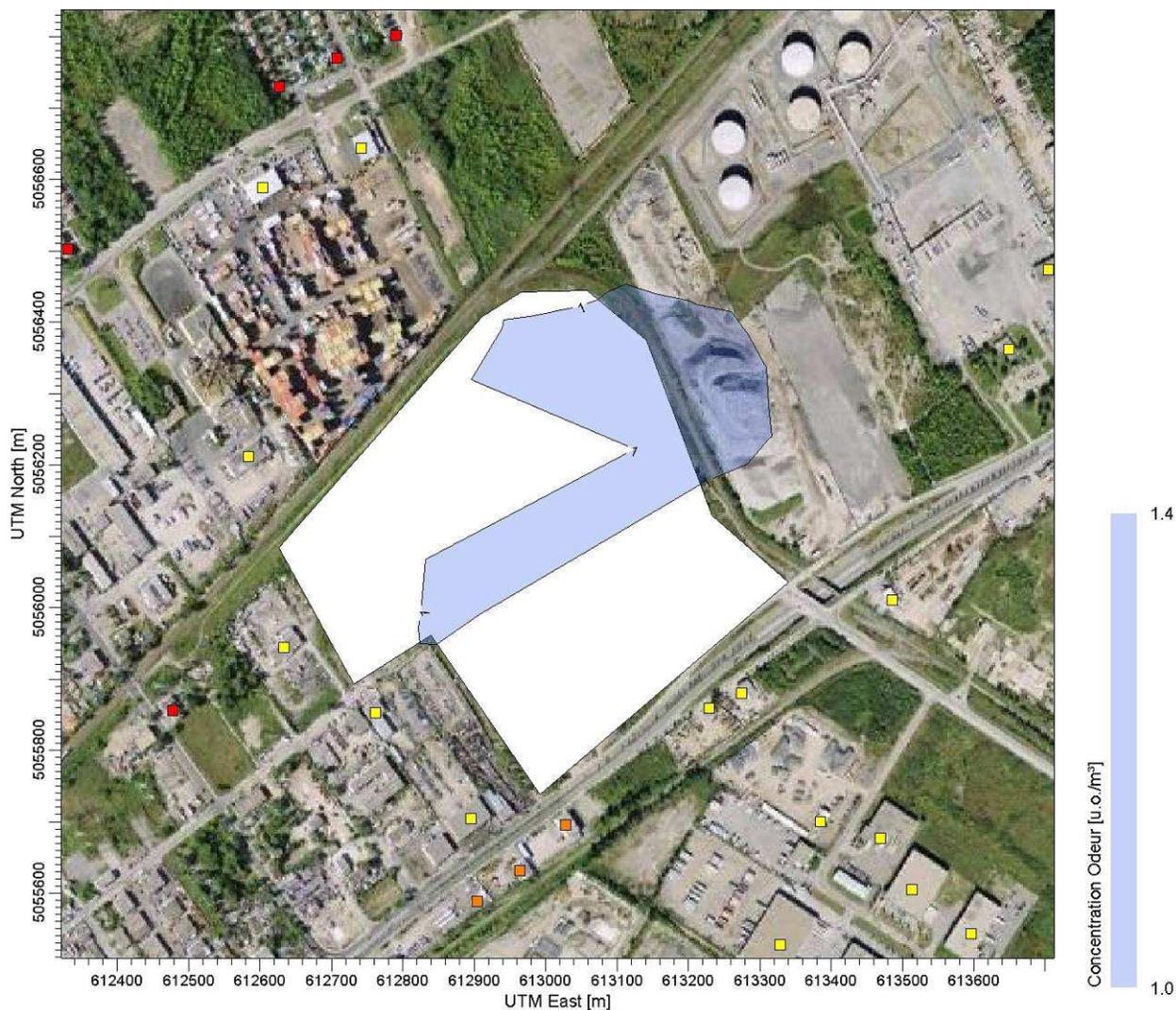


Figure F - 22 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 pour toutes les sources – SE-2



Figure F - 23 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SE-2

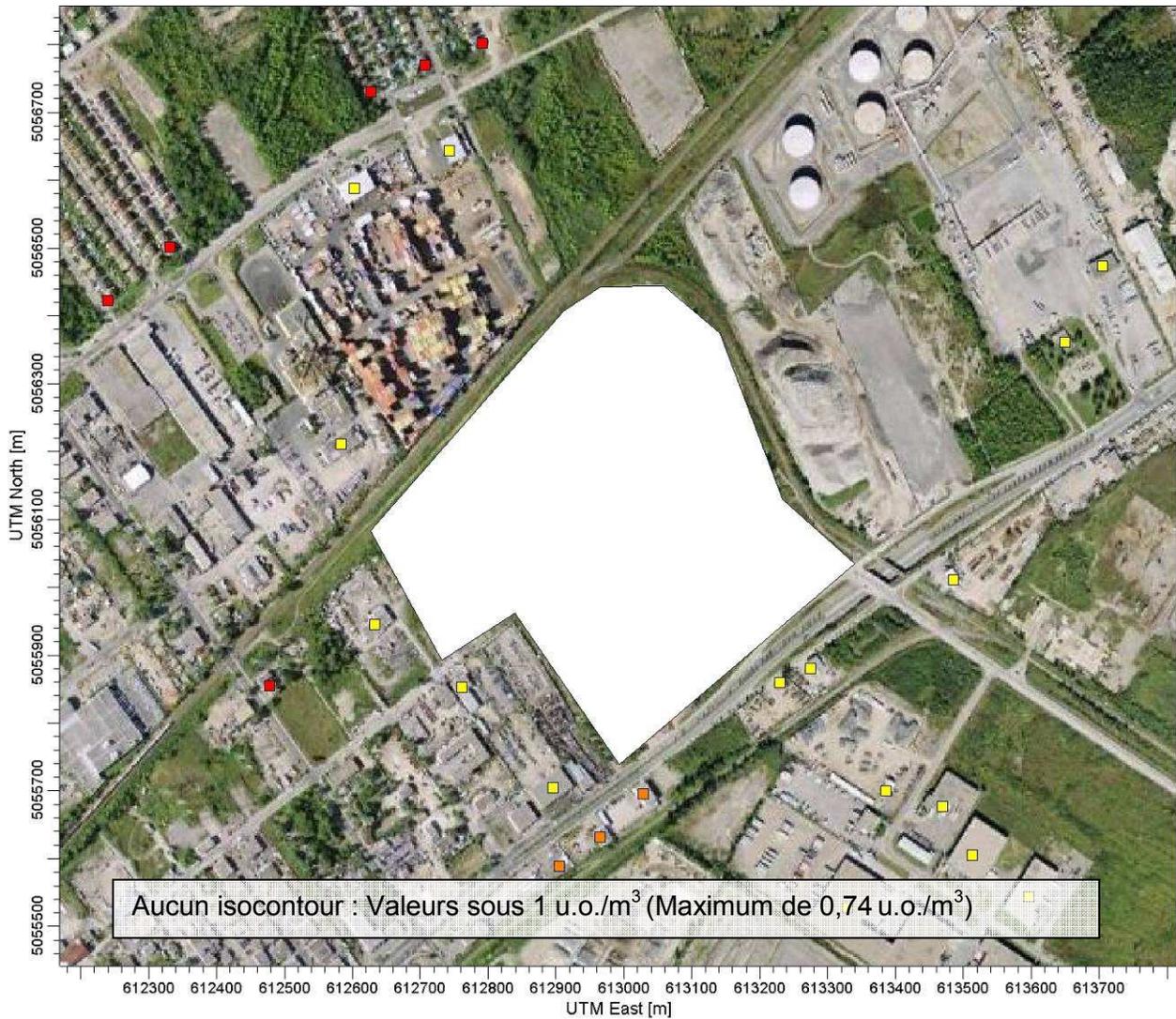


Figure F - 24 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 pour toutes les sources – SE-2

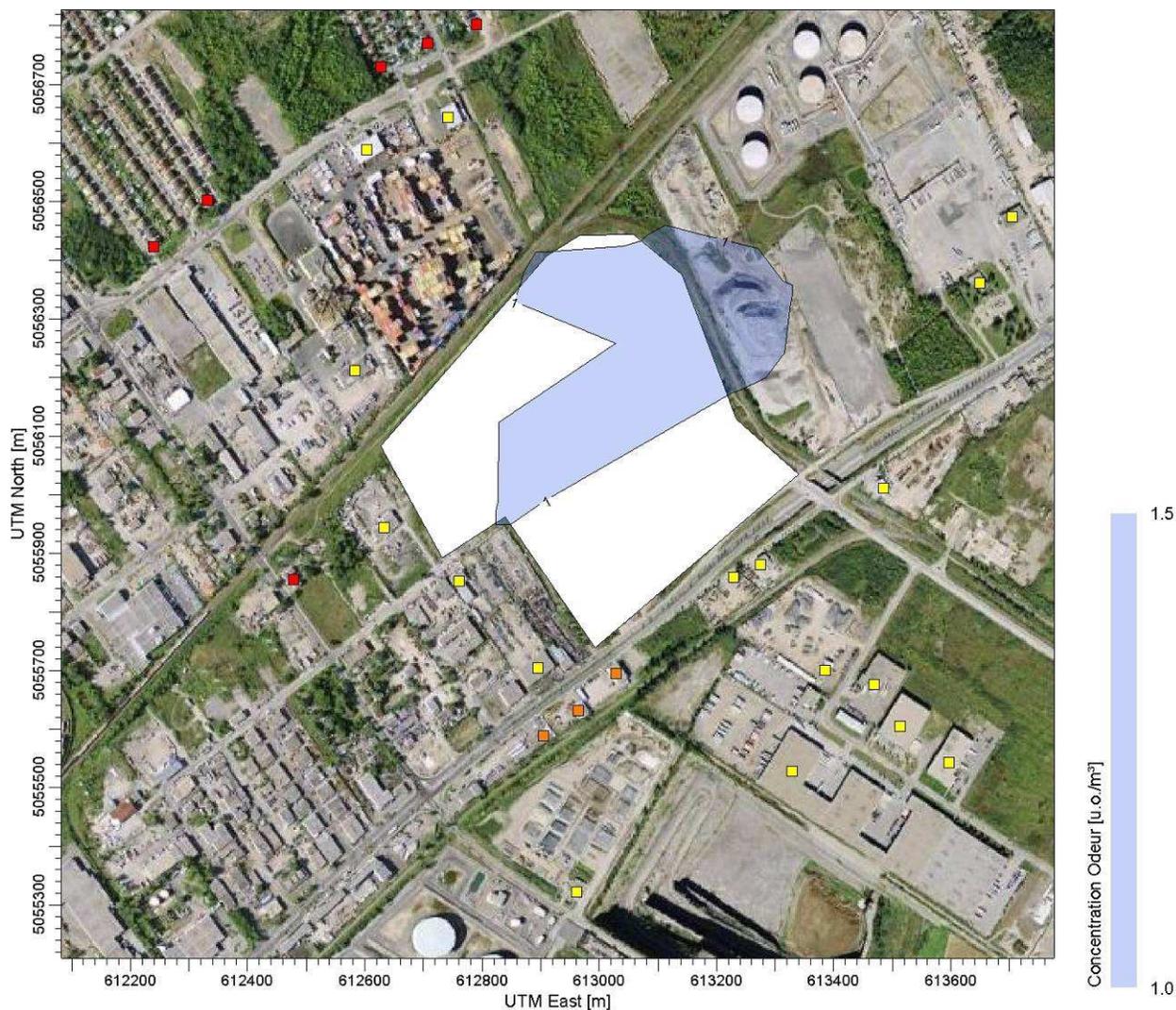


Figure F - 25 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SE-2



Figure F - 26 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SE-2

Tableau F - 5 : Résultats aux récepteurs – SE-2

#	Points récepteurs		Moyenne	1ers max	Dép. seuil	
	x	y			1u.o./m3	5u.o./m3
	(m)	(m)	u.o./m3	u.o./m3	%	%
1	614232	5056980	0,010	1,68	0,09%	0,00%
2	614058	5057392	0,007	1,74	0,07%	0,00%
3	613777	5057601	0,005	1,73	0,07%	0,00%
4	612711	5057774	0,004	1,55	0,04%	0,00%
5	612002	5057354	0,004	1,60	0,05%	0,00%
6	611602	5056264	0,003	1,69	0,05%	0,00%
7	615672	5054219	0,002	1,03	0,00%	0,00%
8	615693	5054287	0,002	1,04	0,00%	0,00%
9	615822	5055034	0,002	0,99	0,00%	0,00%
10	615849	5055152	0,002	1,04	0,00%	0,00%
11	615885	5055300	0,002	1,05	0,01%	0,00%
12	615925	5055458	0,002	0,97	0,00%	0,00%
13	615900	5055536	0,003	0,96	0,00%	0,00%
14	615937	5055691	0,003	1,03	0,00%	0,00%
15	615987	5055943	0,003	1,05	0,00%	0,00%
16	616001	5056120	0,003	1,05	0,00%	0,00%
17	616030	5056237	0,003	1,01	0,00%	0,00%
18	612995	5056975	0,008	2,42	0,02%	0,00%
19	612931	5056929	0,009	1,48	0,01%	0,00%
20	612792	5056801	0,012	1,77	0,06%	0,00%
21	612628	5056729	0,012	1,26	0,06%	0,00%
22	613171	5057452	0,005	1,89	0,04%	0,00%
23	613565	5057339	0,007	1,91	0,09%	0,00%
24	612927	5057291	0,006	1,91	0,06%	0,00%
25	613285	5057566	0,004	1,71	0,04%	0,00%
26	612332	5056501	0,007	1,35	0,04%	0,00%
27	612241	5056422	0,006	1,33	0,04%	0,00%
28	612050	5056278	0,005	1,85	0,03%	0,00%
29	611967	5056214	0,005	1,71	0,05%	0,00%
30	611786	5056088	0,004	2,12	0,03%	0,00%
31	611640	5055975	0,003	2,09	0,04%	0,00%
32	611550	5055903	0,003	2,04	0,03%	0,00%
33	611485	5055085	0,004	1,90	0,03%	0,00%
34	611415	5055186	0,003	1,96	0,02%	0,00%
35	611262	5055411	0,002	1,75	0,02%	0,00%
36	611340	5055804	0,002	1,95	0,02%	0,00%
37	611195	5055537	0,002	1,80	0,01%	0,00%
38	612708	5056769	0,012	1,24	0,07%	0,00%
39	612268	5056884	0,007	1,90	0,04%	0,00%
40	612305	5056936	0,007	2,06	0,05%	0,00%
41	612479	5055855	0,014	1,39	0,04%	0,00%



42	613597	5055543	0,006	1,38	0,02%	0,00%
43	613514	5055605	0,007	1,49	0,02%	0,00%
44	613469	5055676	0,008	1,65	0,02%	0,00%
45	613386	5055700	0,008	1,77	0,02%	0,00%
46	613275	5055880	0,013	2,25	0,07%	0,00%
47	613230	5055859	0,011	2,22	0,05%	0,00%
48	613029	5055695	0,010	2,03	0,06%	0,00%
49	613085	5055150	0,005	1,33	0,02%	0,00%
50	613556	5054856	0,003	1,14	0,02%	0,00%
51	613677	5054776	0,003	1,25	0,00%	0,00%
52	613755	5054721	0,002	1,24	0,00%	0,00%
53	613905	5054834	0,003	1,01	0,00%	0,00%
54	613973	5055115	0,004	1,21	0,02%	0,00%
55	613876	5055342	0,005	1,31	0,03%	0,00%
56	613329	5055527	0,005	1,28	0,01%	0,00%
57	613650	5056361	0,026	1,75	0,15%	0,00%
58	613486	5056010	0,020	1,78	0,05%	0,00%
59	613705	5056473	0,023	2,24	0,08%	0,00%
60	613864	5056802	0,015	1,86	0,09%	0,00%
61	613642	5057101	0,010	2,01	0,09%	0,00%
62	612743	5056643	0,016	1,50	0,12%	0,00%
63	612604	5056588	0,013	2,23	0,13%	0,00%
64	612584	5056211	0,013	4,73	0,12%	0,00%
65	612634	5055944	0,022	1,97	0,08%	0,00%
66	612762	5055852	0,039	2,24	0,26%	0,00%
67	612896	5055704	0,017	4,09	0,10%	0,00%
68	612905	5055588	0,013	3,11	0,05%	0,00%
69	612965	5055631	0,011	2,01	0,06%	0,00%
70	612962	5055322	0,007	1,52	0,03%	0,00%

Résultats SO-1

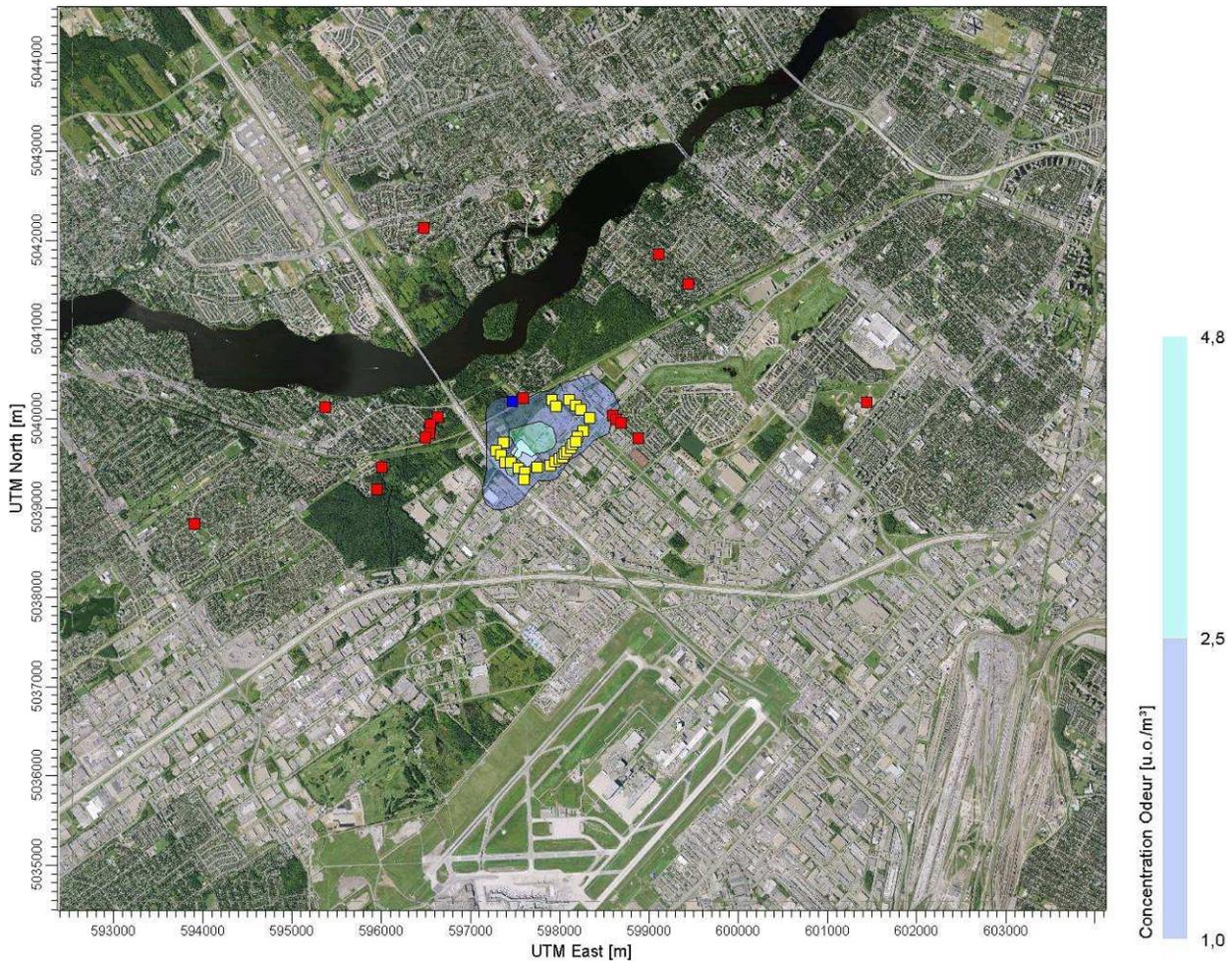


Figure F - 27 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SO-1

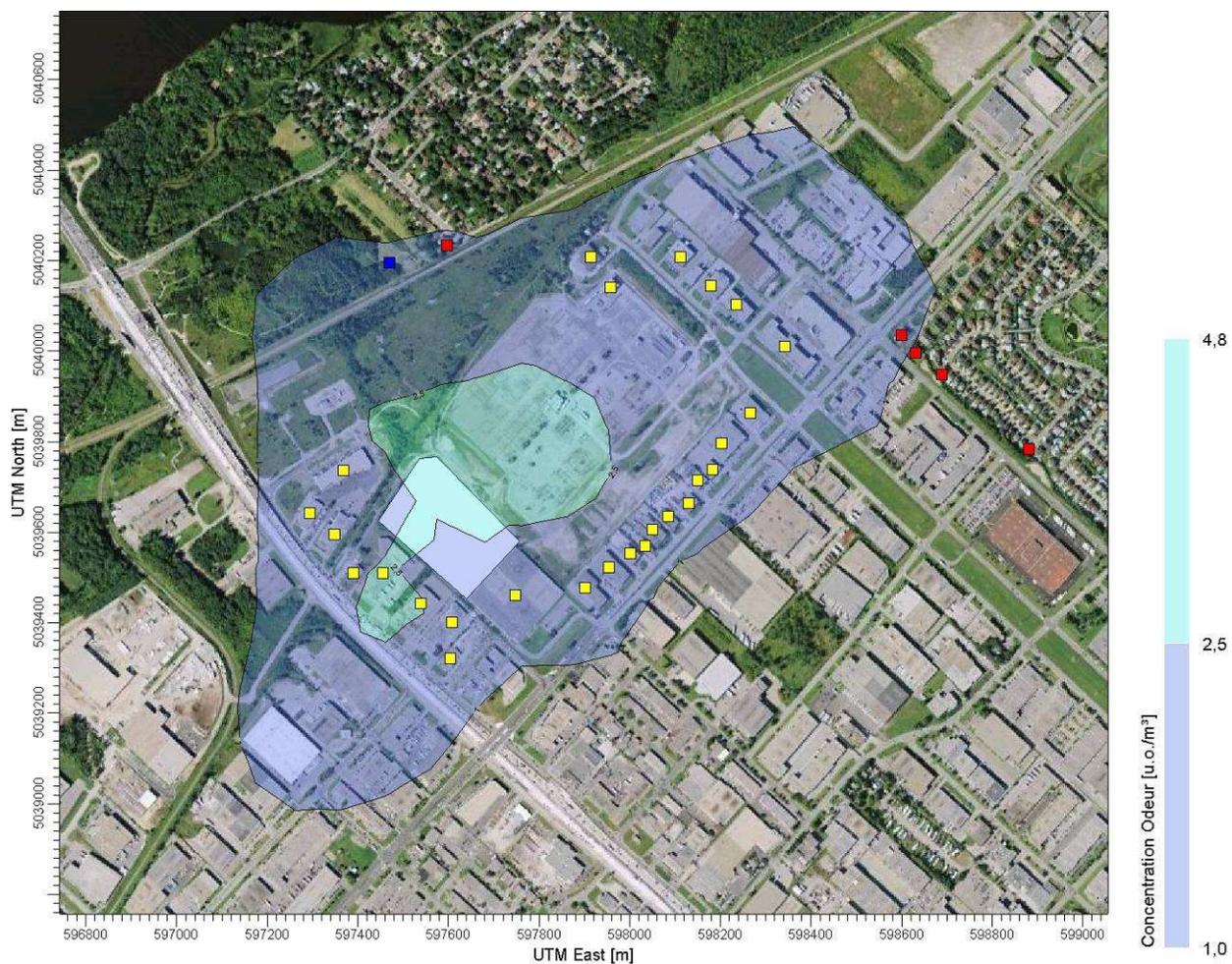


Figure F - 28 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 pour toutes les sources – SO-1

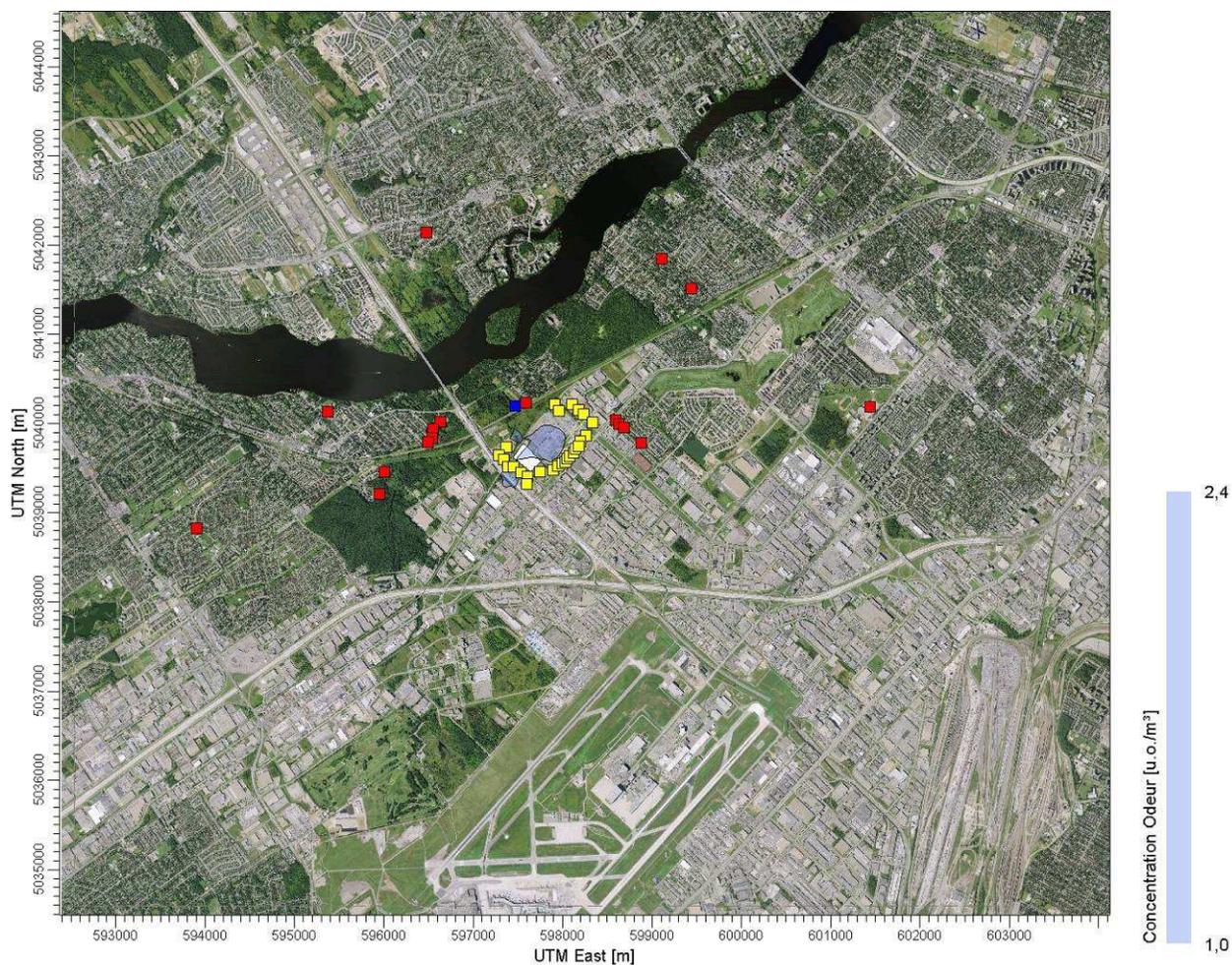


Figure F - 29 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SO-1



Figure F - 30 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 pour toutes les sources – SO-1

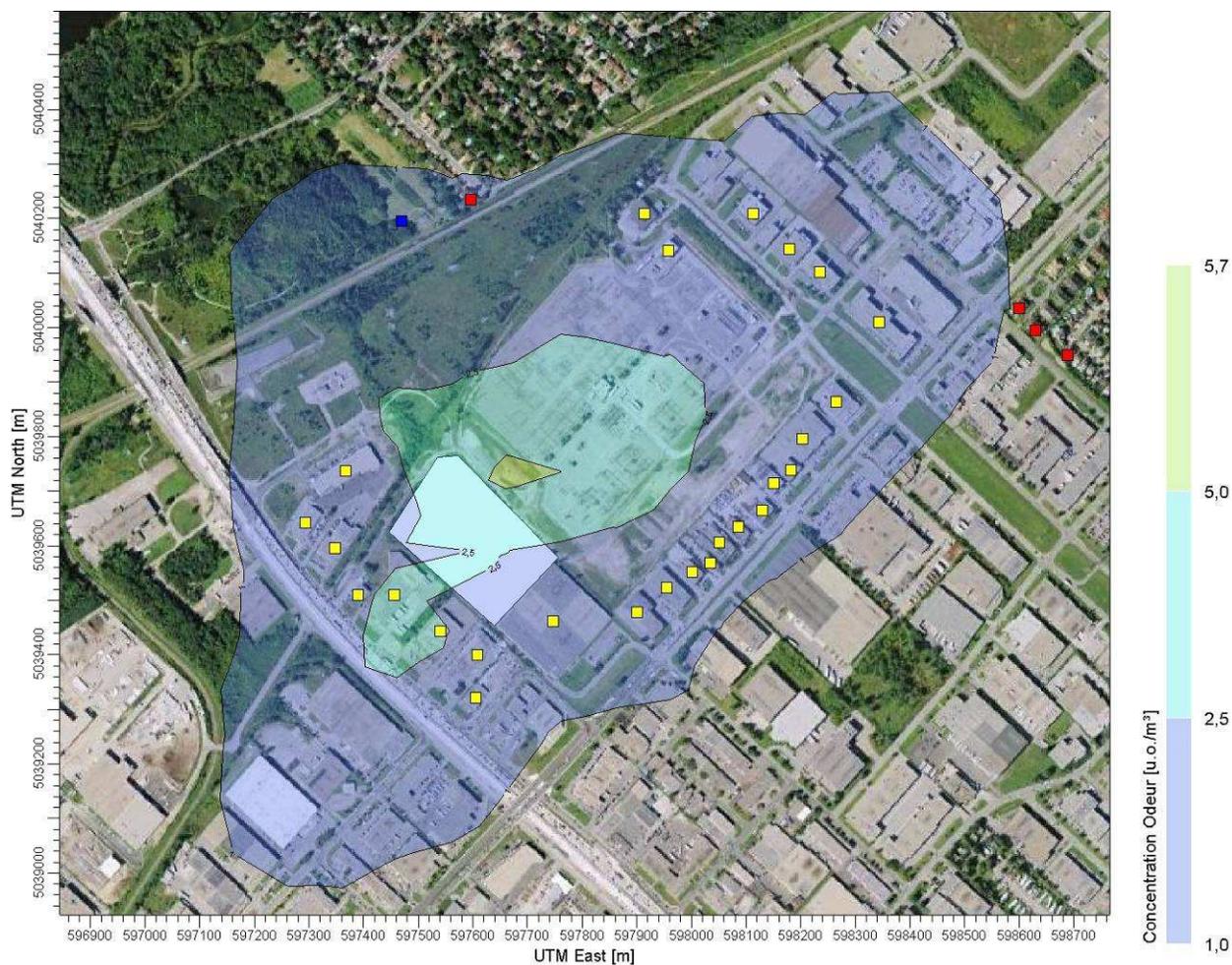


Figure F - 31 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SO-1



Figure F - 32 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SO-1

Tableau F - 6 : Résultats aux récepteurs – SO-1

#	Points récepteurs		Moyenne	1ers max	Dép. seuil	Dép. seuil
	x	y			1u.o./m3	5u.o./m3
	(m)	(m)	u.o./m3	u.o./m3	%	%
1	595372	5040129	0,005	4,23	0,07%	0,00%
2	593908	5038818	0,002	3,11	0,03%	0,00%
3	596477	5042140	0,007	4,19	0,10%	0,00%
4	599112	5041842	0,009	4,27	0,11%	0,00%
5	599442	5041513	0,012	4,38	0,13%	0,00%
6	601441	5040179	0,007	3,07	0,09%	0,00%
7	597597	5040233	0,030	5,68	0,54%	0,00%
8	596638	5040016	0,013	7,99	0,17%	0,03%
9	596541	5039887	0,012	5,73	0,18%	0,02%
10	596556	5039933	0,012	6,85	0,18%	0,02%
11	596543	5039831	0,013	7,08	0,17%	0,03%
12	596498	5039784	0,012	7,23	0,16%	0,04%
13	596009	5039455	0,007	5,99	0,07%	0,01%
14	595954	5039209	0,006	5,77	0,03%	0,01%
15	598600	5040035	0,040	6,65	0,52%	0,04%
16	598631	5039994	0,039	7,43	0,49%	0,05%
17	598689	5039949	0,036	7,00	0,45%	0,03%
18	598881	5039782	0,028	6,55	0,29%	0,04%
19	597368	5039736	0,048	7,53	0,96%	0,08%
20	597295	5039641	0,040	13,80	0,76%	0,07%
21	597349	5039595	0,047	8,98	0,96%	0,07%
22	597390	5039508	0,088	7,70	2,82%	0,06%
23	597457	5039508	0,110	8,73	3,82%	0,11%
24	597540	5039442	0,079	16,50	2,01%	0,13%
25	597608	5039400	0,045	7,88	0,88%	0,07%
26	597606	5039321	0,043	6,62	0,88%	0,07%
27	597747	5039460	0,041	8,01	0,71%	0,04%
28	597902	5039477	0,052	6,24	0,97%	0,02%
29	597956	5039522	0,062	6,00	0,99%	0,03%
30	598002	5039552	0,067	6,81	0,94%	0,02%
31	597914	5040208	0,043	6,79	0,82%	0,00%
32	597959	5040141	0,053	4,02	1,00%	0,00%
33	598113	5040208	0,048	5,68	0,68%	0,01%
34	598180	5040143	0,054	6,13	0,71%	0,01%
35	598236	5040101	0,056	6,68	0,77%	0,03%
36	598344	5040009	0,056	6,92	0,70%	0,03%
37	598266	5039863	0,065	7,11	0,92%	0,01%
38	598204	5039795	0,072	5,29	1,00%	0,01%
39	598035	5039568	0,068	7,97	0,86%	0,03%
40	598052	5039606	0,075	9,82	0,95%	0,05%
41	598086	5039634	0,075	9,51	0,93%	0,01%



42	598130	5039664	0,073	8,18	0,85%	0,00%
43	598151	5039715	0,075	5,93	0,92%	0,00%
44	598184	5039738	0,072	5,39	0,90%	0,00%
45	597470	5040194	0,035	6,42	0,58%	0,00%



Résultats SO-2

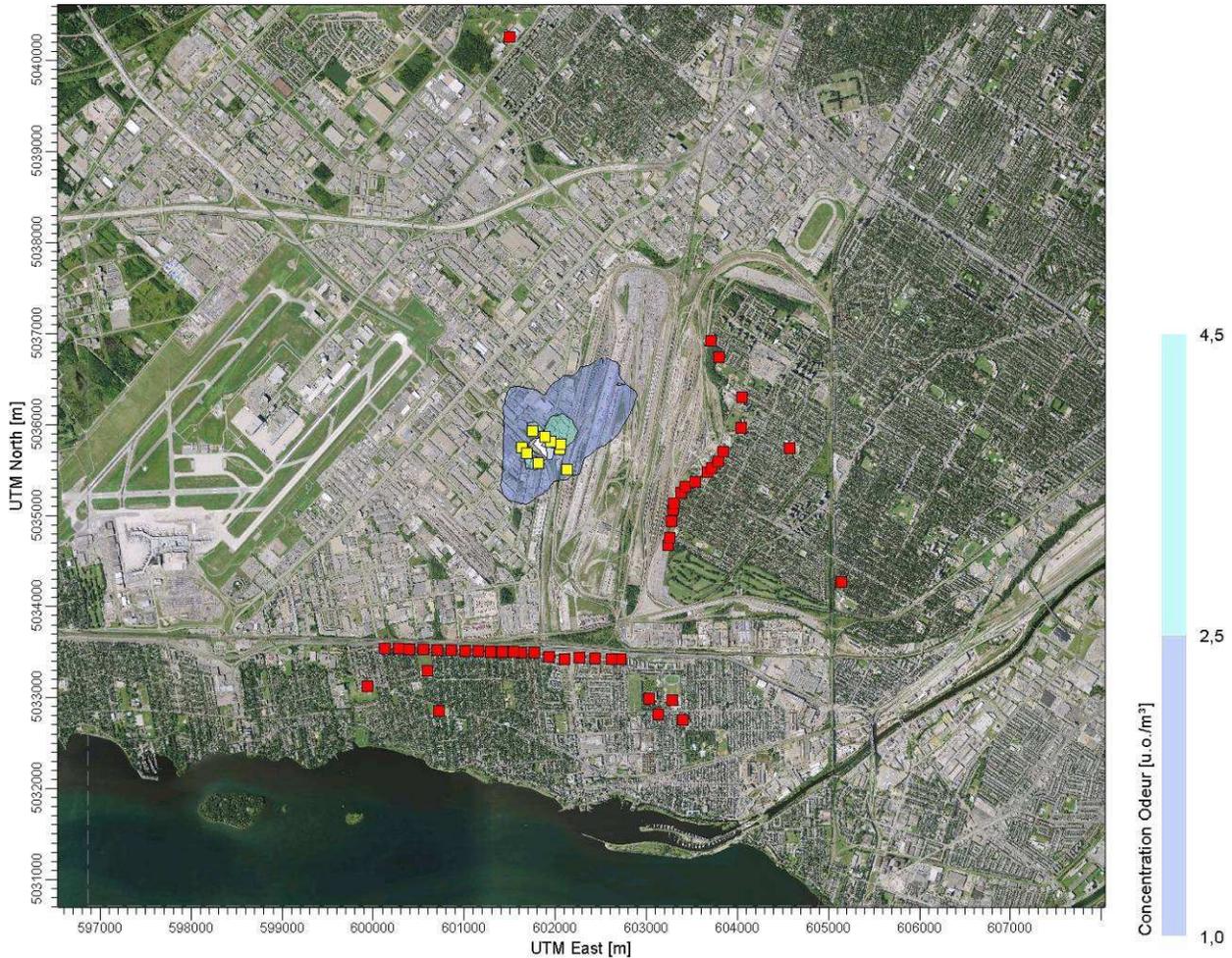


Figure F - 33 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SO-2

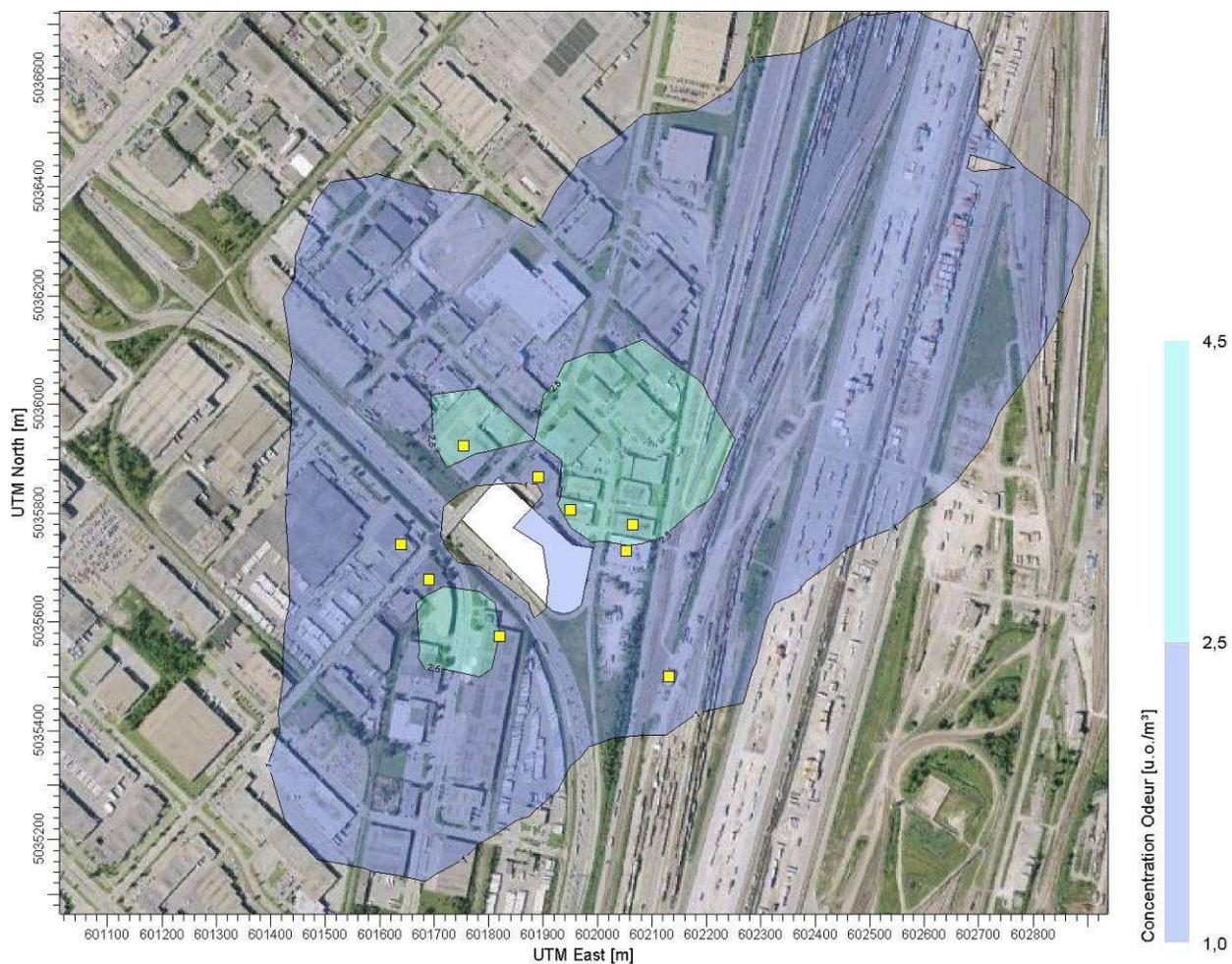


Figure F - 34 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 pour toutes les sources – SO-2

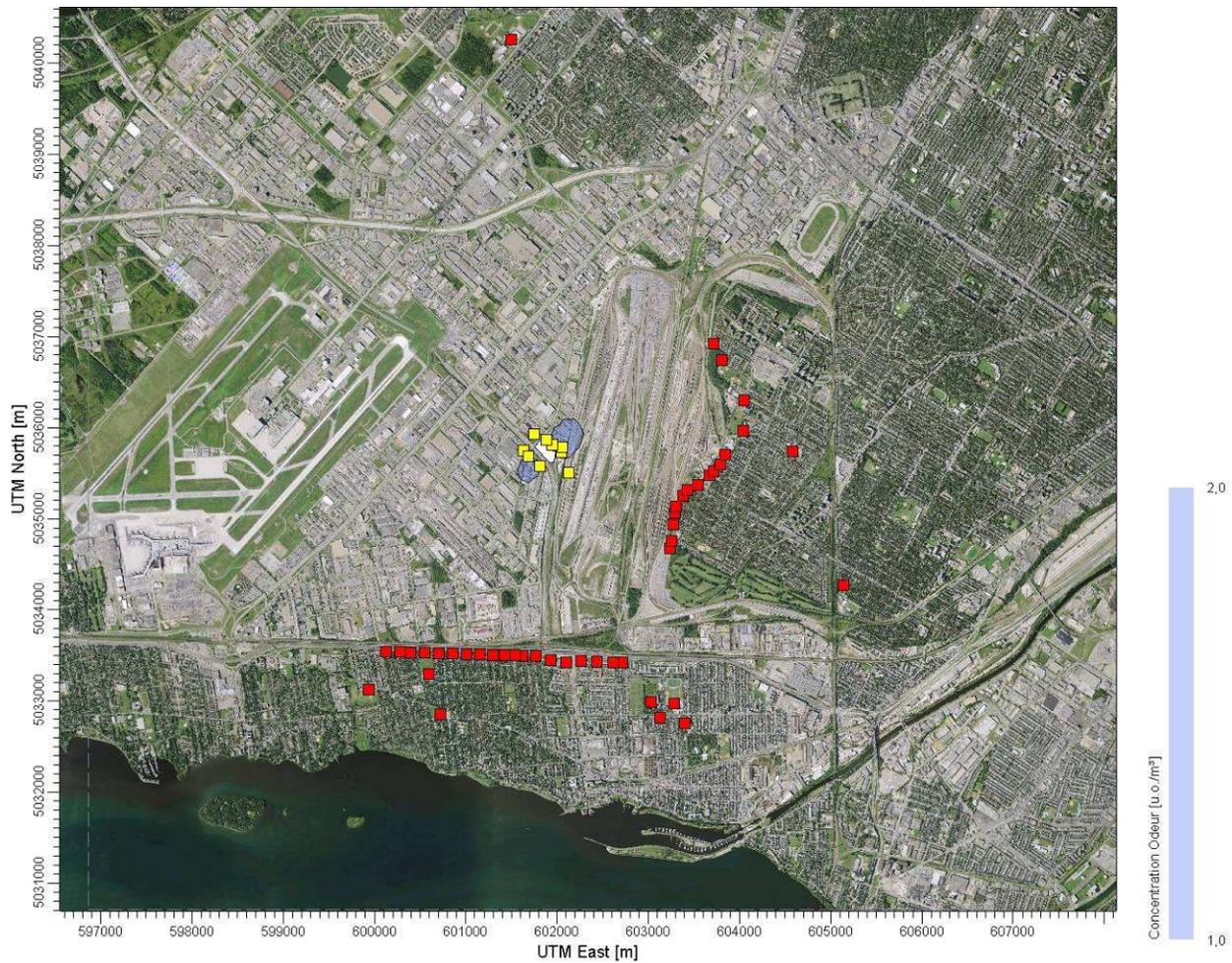


Figure F - 35 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SO-2



Figure F - 36 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 pour toutes les sources – SO-2

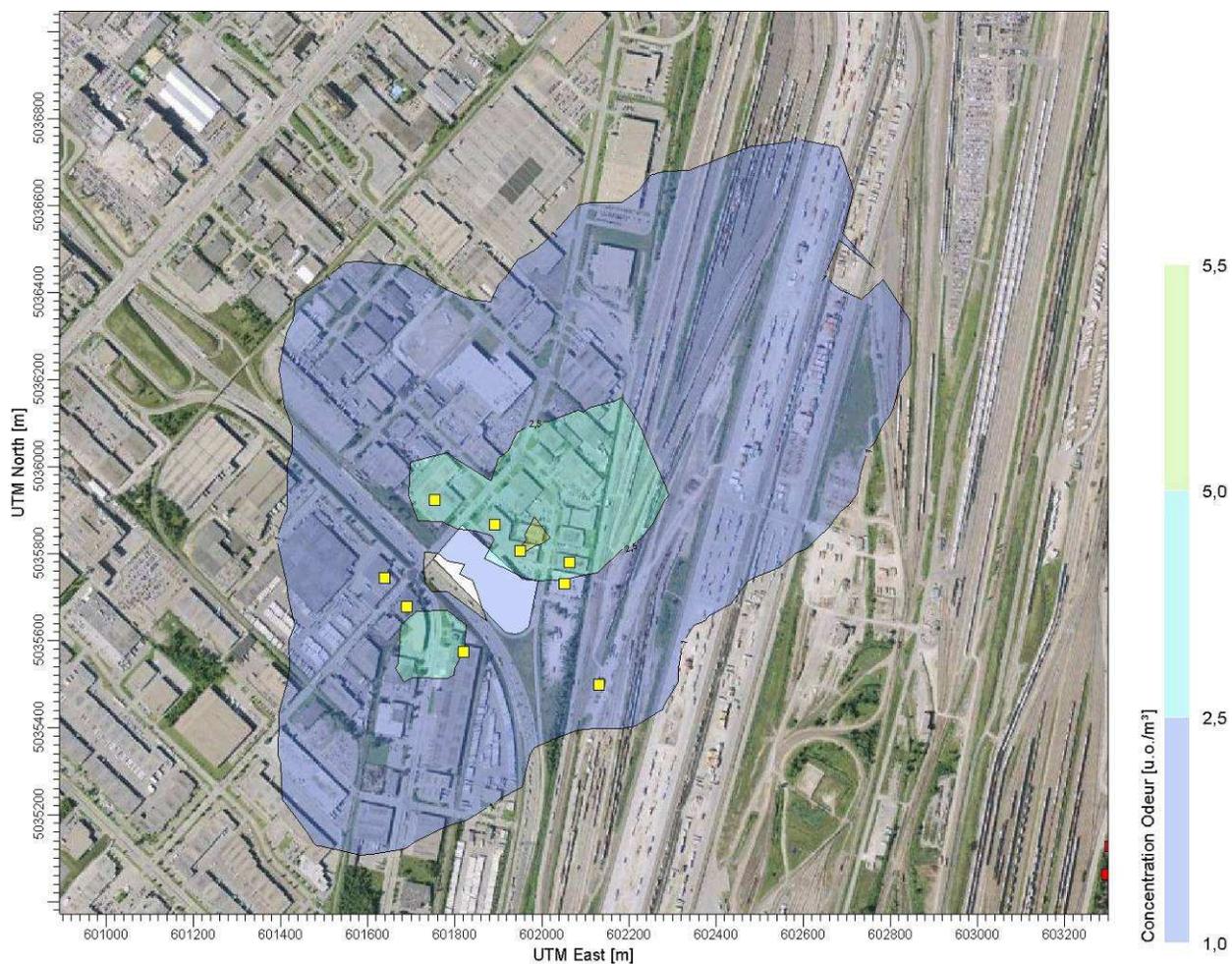


Figure F - 37 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SO-2

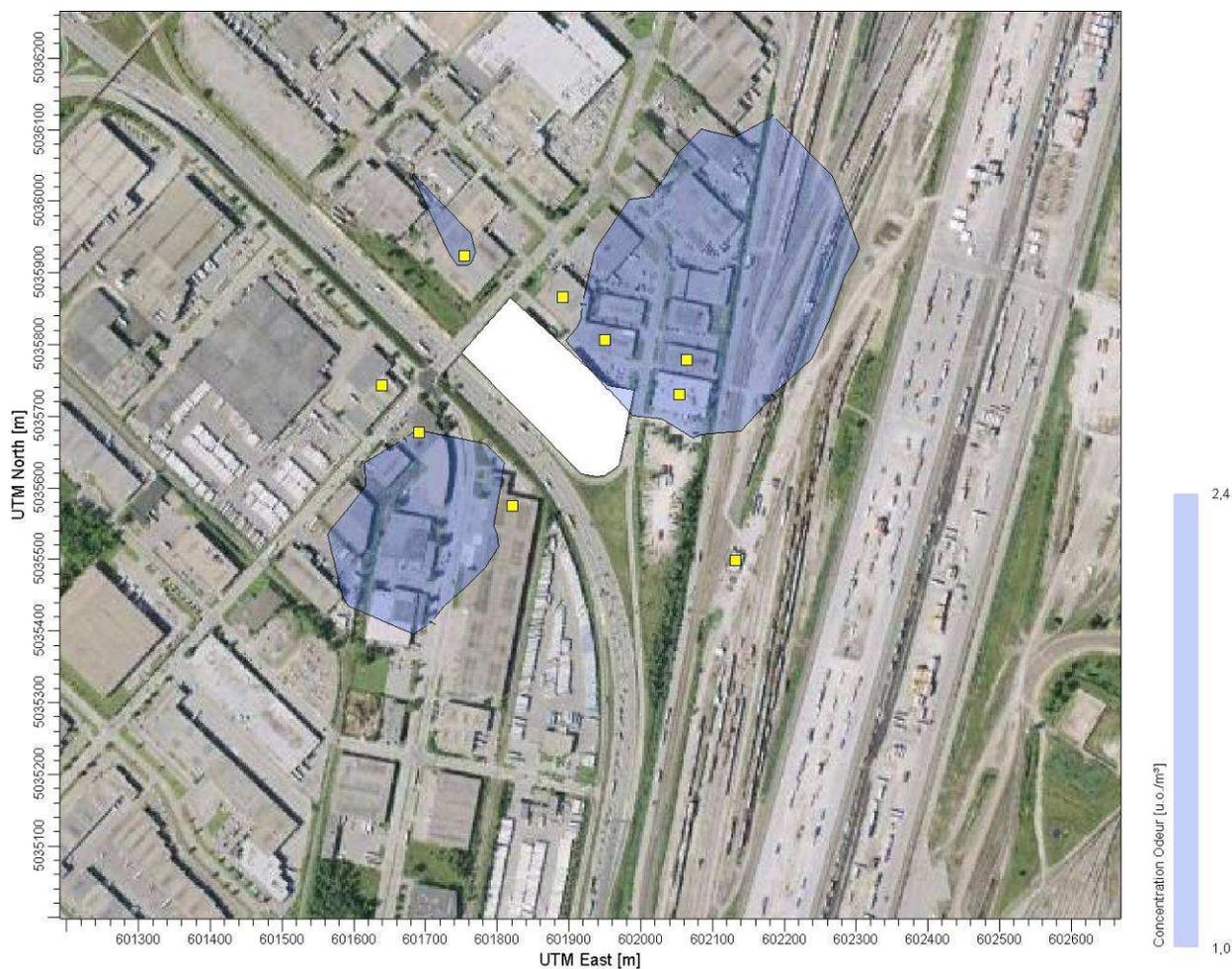


Figure F - 38 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SO-2

Tableau F - 7 : Résultats aux récepteurs – SO-2

#	Points récepteurs		Moyenne	1ers max	Dép. seuil	Dép. seuil
	x	y			1u.o./m3	5u.o./m3
	(m)	(m)	u.o./m3	u.o./m3	%	%
1	604044	5035963	0,013	4,93	0,13%	0,00%
2	604583	5035737	0,009	4,08	0,08%	0,00%
3	605145	5034263	0,004	2,84	0,02%	0,00%
4	603285	5032963	0,004	3,28	0,07%	0,00%
5	603039	5032980	0,005	3,55	0,07%	0,00%
6	603134	5032816	0,004	3,21	0,06%	0,00%
7	600603	5033289	0,008	3,76	0,05%	0,00%
8	600728	5032849	0,006	3,19	0,05%	0,00%
9	599941	5033117	0,007	3,14	0,05%	0,00%
10	601503	5040251	0,003	2,60	0,05%	0,00%
11	603403	5032754	0,004	3,00	0,07%	0,00%
12	603243	5034672	0,009	5,53	0,06%	0,01%
13	603259	5034752	0,009	5,57	0,07%	0,01%
14	603280	5034935	0,010	5,54	0,06%	0,00%
15	603299	5035062	0,010	5,55	0,06%	0,01%
16	603307	5035127	0,011	5,39	0,08%	0,00%
17	603391	5035248	0,011	5,36	0,08%	0,01%
18	603431	5035313	0,012	5,33	0,06%	0,01%
19	603545	5035362	0,011	5,34	0,07%	0,00%
20	603679	5035475	0,012	5,09	0,06%	0,00%
21	603718	5035518	0,012	5,21	0,07%	0,00%
22	603795	5035588	0,012	5,15	0,08%	0,00%
23	603851	5035700	0,013	4,66	0,09%	0,00%
24	604059	5036295	0,014	4,33	0,11%	0,00%
25	603807	5036737	0,017	4,75	0,18%	0,00%
26	603716	5036913	0,016	4,79	0,17%	0,00%
27	602721	5033417	0,006	4,61	0,08%	0,00%
28	602624	5033420	0,006	4,66	0,08%	0,00%
29	602272	5033436	0,007	4,82	0,08%	0,00%
30	602444	5033427	0,006	4,75	0,07%	0,00%
31	602107	5033413	0,007	4,82	0,10%	0,00%
32	601938	5033446	0,008	4,91	0,10%	0,00%
33	601769	5033485	0,008	4,93	0,08%	0,00%
34	601628	5033491	0,008	4,97	0,07%	0,00%
35	601544	5033501	0,008	4,97	0,07%	0,00%
36	601425	5033496	0,008	4,70	0,06%	0,00%
37	601299	5033494	0,008	4,88	0,06%	0,00%
38	601159	5033504	0,009	4,73	0,05%	0,00%
39	601013	5033508	0,009	4,69	0,06%	0,00%
40	600858	5033513	0,009	3,96	0,06%	0,00%
41	600711	5033520	0,010	4,28	0,06%	0,00%



42	600552	5033526	0,009	4,04	0,06%	0,00%
43	600397	5033529	0,009	3,53	0,06%	0,00%
44	600285	5033530	0,008	3,60	0,06%	0,00%
45	600130	5033535	0,008	3,58	0,06%	0,00%
46	602054	5035730	0,112	14,73	3,52%	0,11%
47	602065	5035778	0,148	15,87	5,05%	0,13%
48	601951	5035805	0,094	9,63	2,66%	0,06%
49	601892	5035866	0,029	4,95	0,66%	0,00%
50	601754	5035923	0,074	18,45	2,00%	0,14%
51	601640	5035742	0,045	13,93	0,85%	0,08%
52	601691	5035677	0,077	8,91	2,32%	0,08%
53	601821	5035574	0,070	14,32	1,66%	0,11%
54	602132	5035499	0,041	5,89	0,71%	0,04%

Résultats SO-3

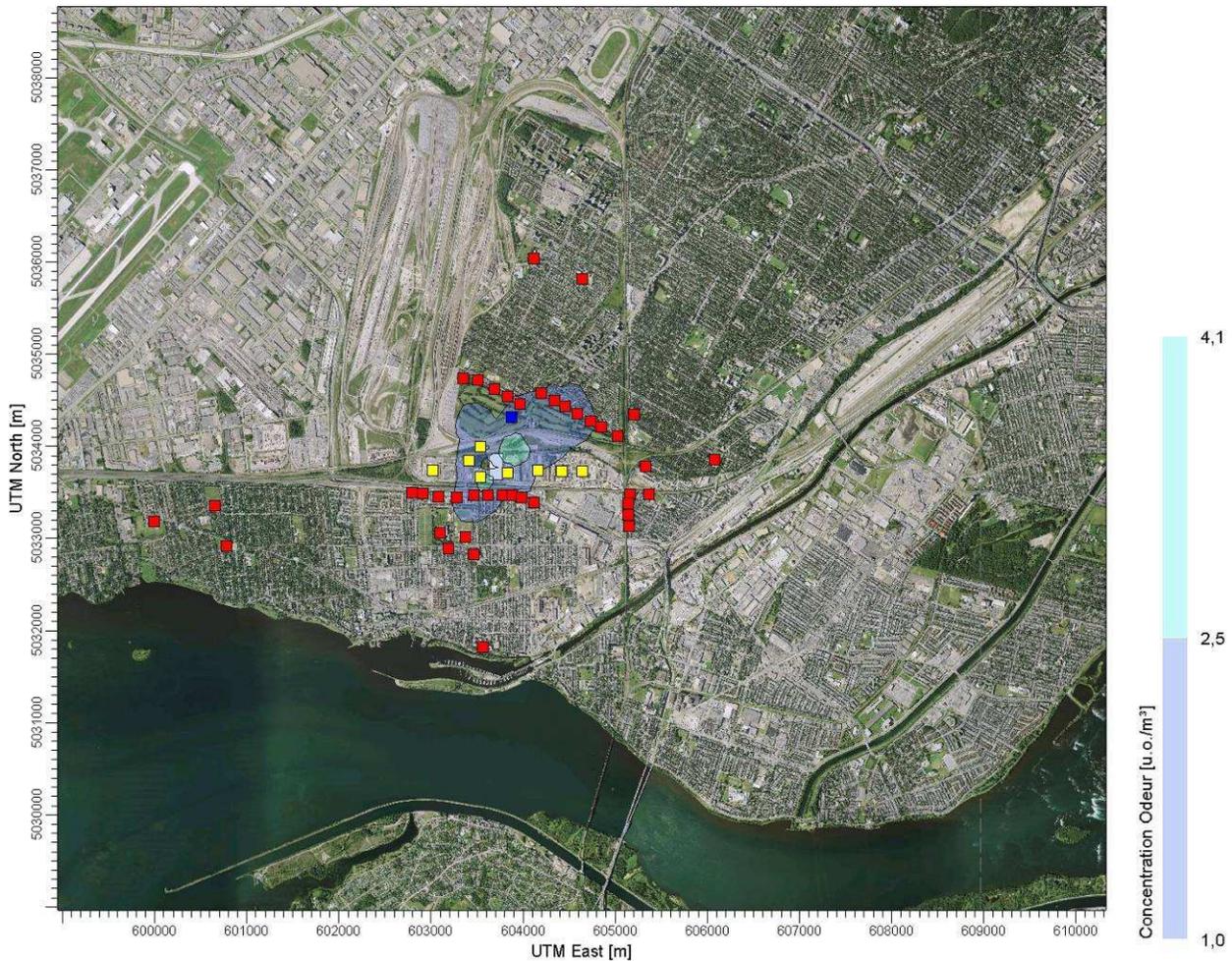


Figure F - 39 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SO-3



Figure F - 40 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 pour toutes les sources – SO-3

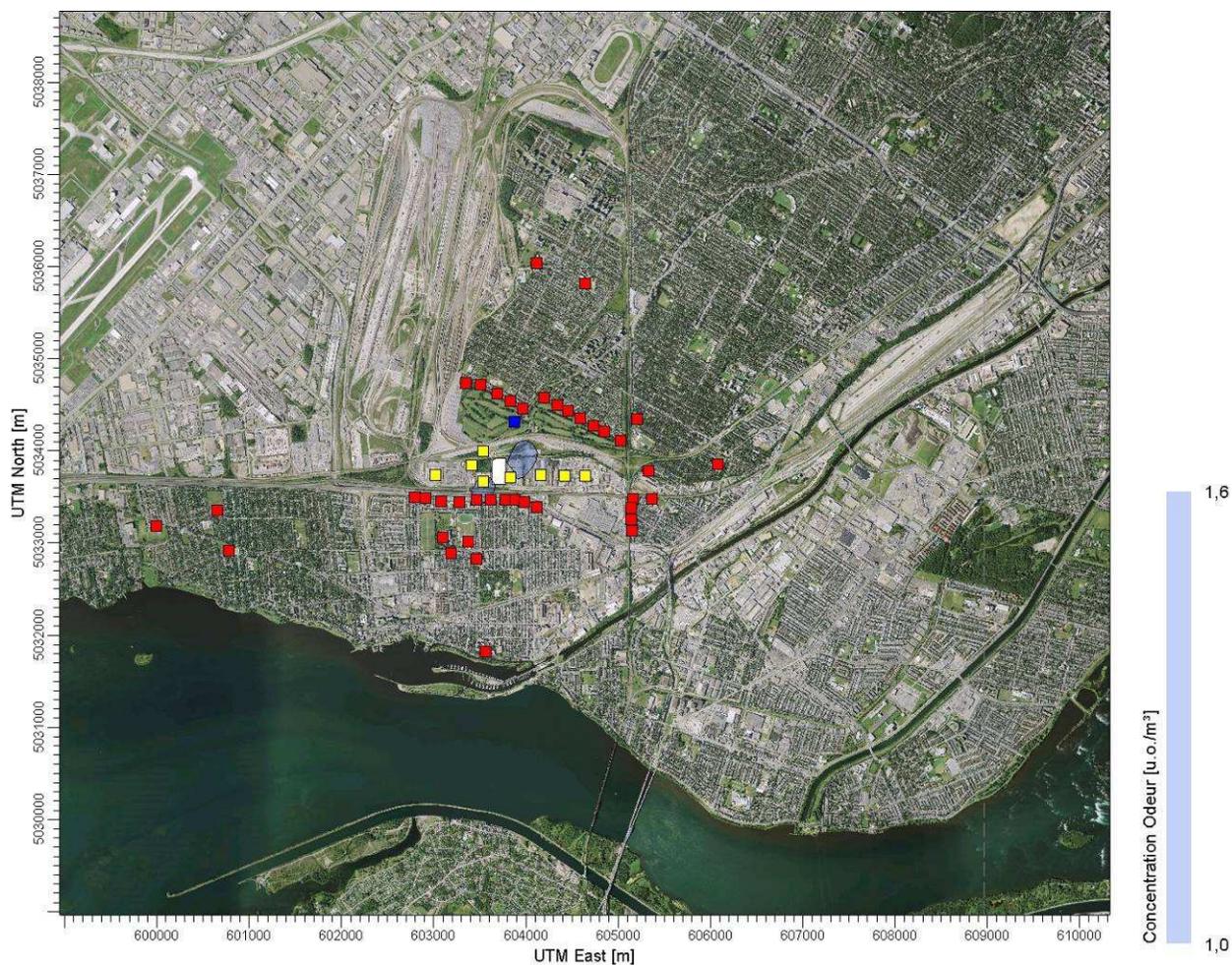


Figure F - 41 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SO-3



Figure F - 42 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 pour toutes les sources – SO-3

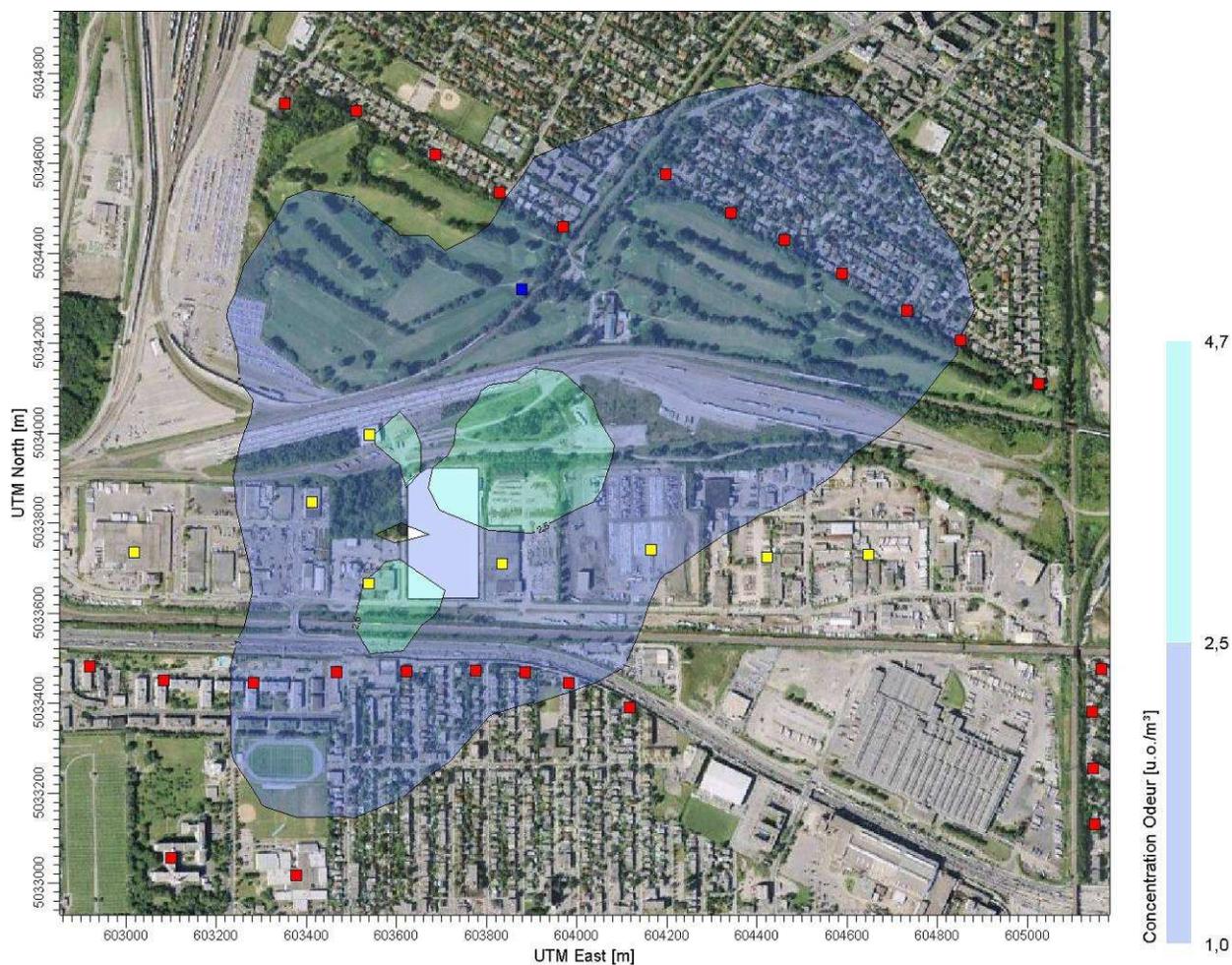


Figure F - 43 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SO-3



Figure F - 44 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SO-3

Tableau F - 8 : Résultats aux récepteurs – SO-3

#	Points récepteurs		Moyenne	1ers max	Dép. seuil	Dép. seuil
	x	y			1u.o./m3	5u.o./m3
	(m)	(m)	u.o./m3	u.o./m3	%	%
1	603379	5033017	0,034	5,39	0,28%	0,00%
2	603195	5032889	0,029	5,96	0,26%	0,00%
3	603102	5033055	0,032	6,33	0,27%	0,00%
4	603471	5032824	0,022	4,62	0,21%	0,00%
5	603569	5031820	0,008	4,24	0,08%	0,00%
6	606085	5033853	0,012	4,33	0,13%	0,00%
7	605207	5034338	0,027	4,99	0,35%	0,00%
8	604117	5036039	0,006	3,67	0,12%	0,00%
9	604644	5035814	0,009	4,03	0,17%	0,00%
10	600661	5033356	0,003	3,61	0,04%	0,00%
11	600787	5032914	0,003	2,75	0,03%	0,00%
12	599997	5033178	0,002	2,72	0,03%	0,00%
13	603624	5033469	0,070	13,91	1,66%	0,08%
14	603776	5033471	0,032	12,56	0,61%	0,02%
15	603886	5033467	0,029	4,80	0,50%	0,00%
16	603983	5033444	0,029	4,42	0,43%	0,00%
17	604118	5033389	0,025	3,51	0,31%	0,00%
18	603971	5034458	0,026	6,93	0,62%	0,00%
19	603830	5034534	0,018	4,25	0,42%	0,00%
20	603688	5034619	0,016	4,61	0,32%	0,00%
21	603512	5034716	0,018	6,26	0,32%	0,00%
22	603352	5034732	0,020	4,02	0,32%	0,00%
23	603468	5033467	0,093	6,56	2,44%	0,06%
24	603285	5033444	0,053	4,52	0,64%	0,00%
25	603085	5033449	0,027	5,29	0,20%	0,00%
26	602920	5033481	0,017	4,85	0,12%	0,00%
27	602801	5033497	0,013	5,62	0,13%	0,01%
28	605025	5034109	0,030	3,90	0,29%	0,00%
29	604853	5034206	0,035	5,24	0,45%	0,00%
30	604734	5034271	0,039	7,45	0,56%	0,00%
31	604591	5034354	0,040	6,72	0,63%	0,00%
32	604462	5034429	0,039	4,27	0,68%	0,00%
33	604343	5034489	0,036	4,38	0,67%	0,00%
34	604200	5034575	0,028	4,30	0,55%	0,00%
35	605165	5033474	0,014	5,06	0,09%	0,00%
36	605146	5033380	0,013	4,98	0,07%	0,00%
37	605147	5033255	0,011	5,16	0,07%	0,00%
38	605151	5033129	0,010	5,00	0,06%	0,00%
39	605367	5033478	0,012	4,98	0,07%	0,00%
40	605337	5033784	0,018	5,82	0,16%	0,01%
41	603836	5033710	0,057	8,54	1,54%	0,07%



42	603542	5033996	0,059	18,50	1,67%	0,08%
43	603540	5033665	0,103	8,66	3,70%	0,09%
44	603413	5033846	0,036	14,55	0,73%	0,08%
45	603019	5033735	0,017	3,61	0,24%	0,00%
46	604166	5033739	0,059	6,55	0,59%	0,00%
47	604424	5033723	0,037	4,71	0,24%	0,00%
48	604649	5033729	0,028	6,06	0,21%	0,00%
49	603880	5034319	0,030	5,63	0,77%	0,01%

Résultats SS-1



Figure F - 45 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SS-1



Figure F - 46 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 pour toutes les sources – SS-1



Figure F - 47 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SS-1

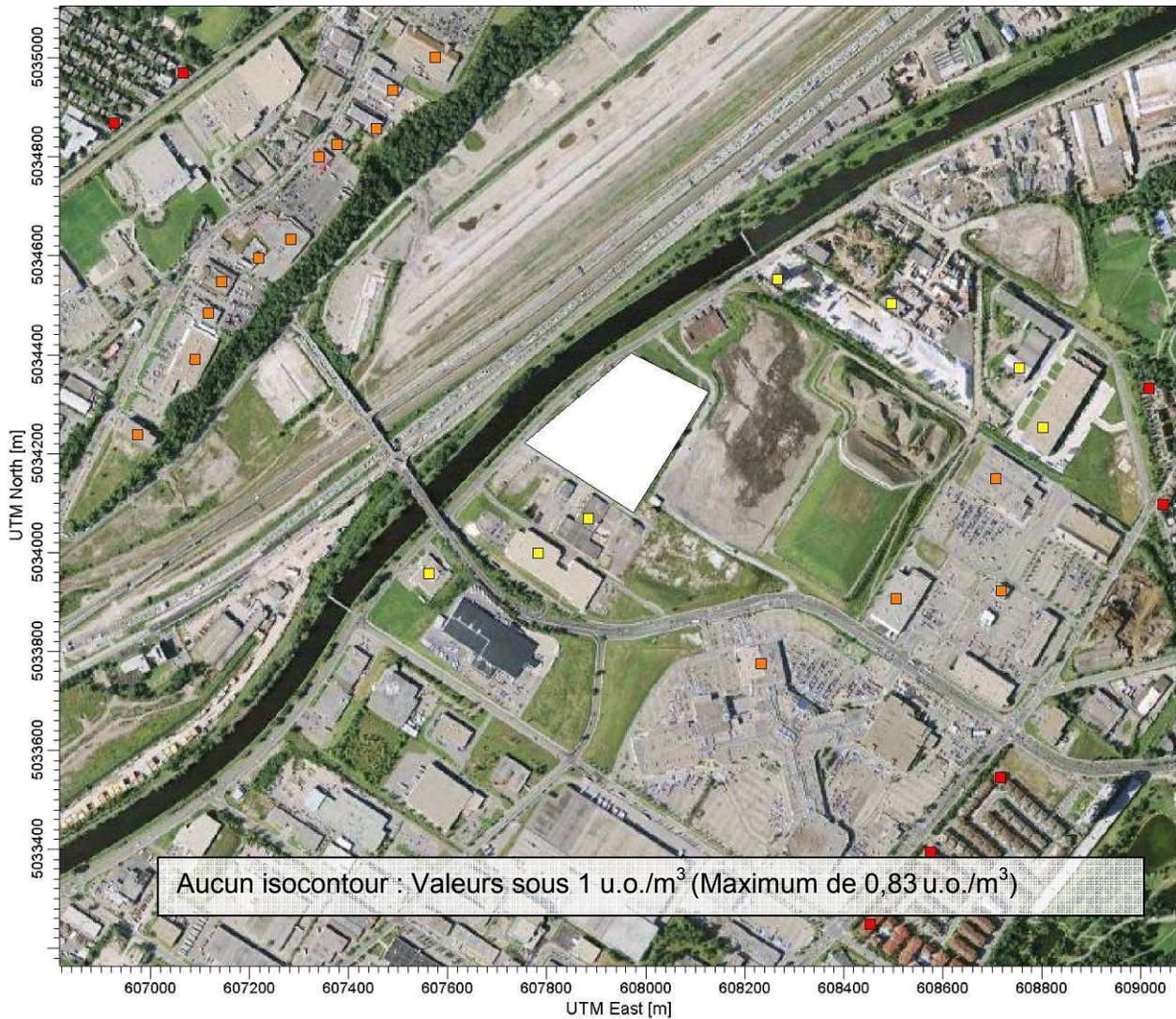


Figure F - 48 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 pour toutes les sources – SS-1

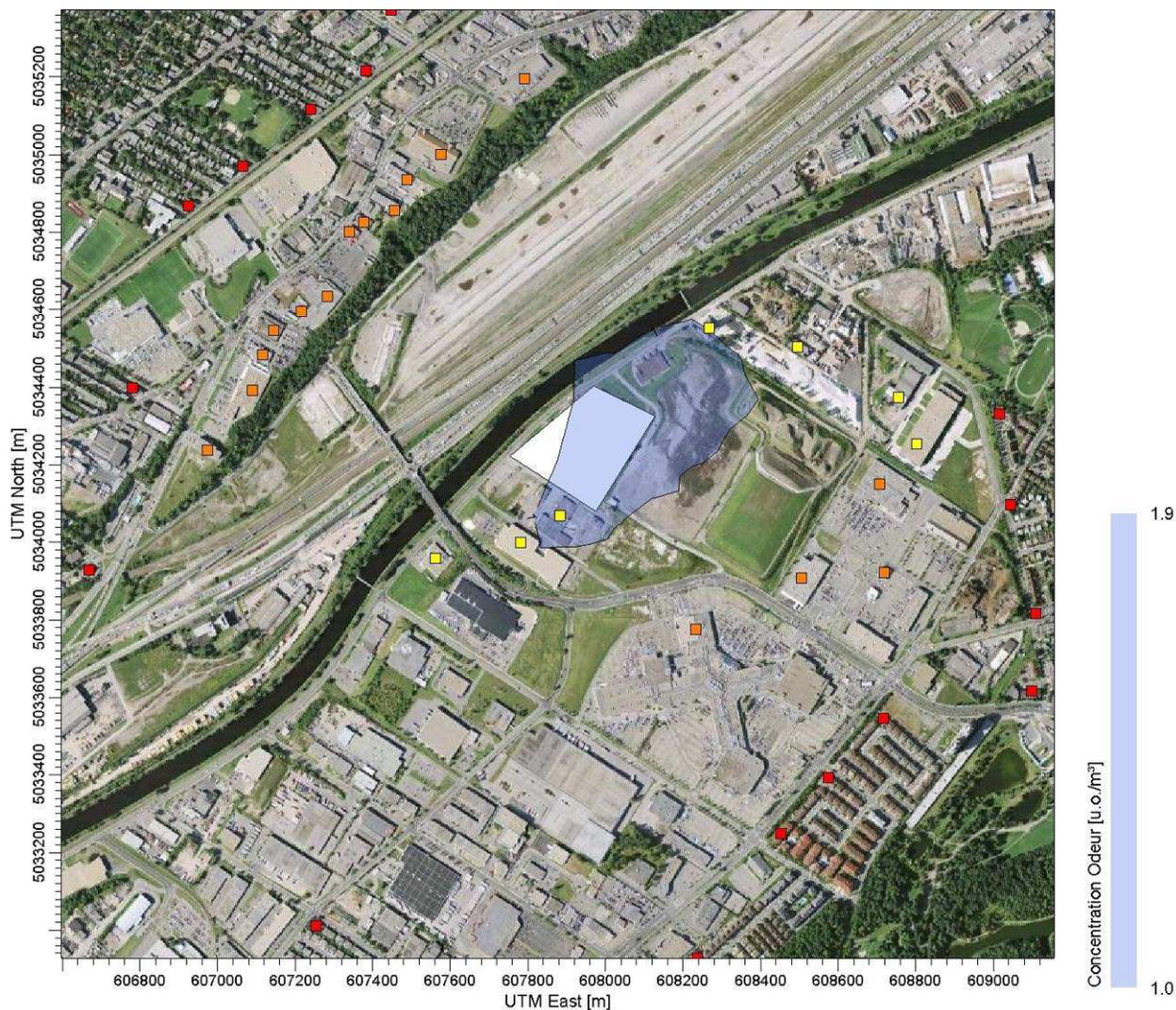


Figure F - 49 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SS-1

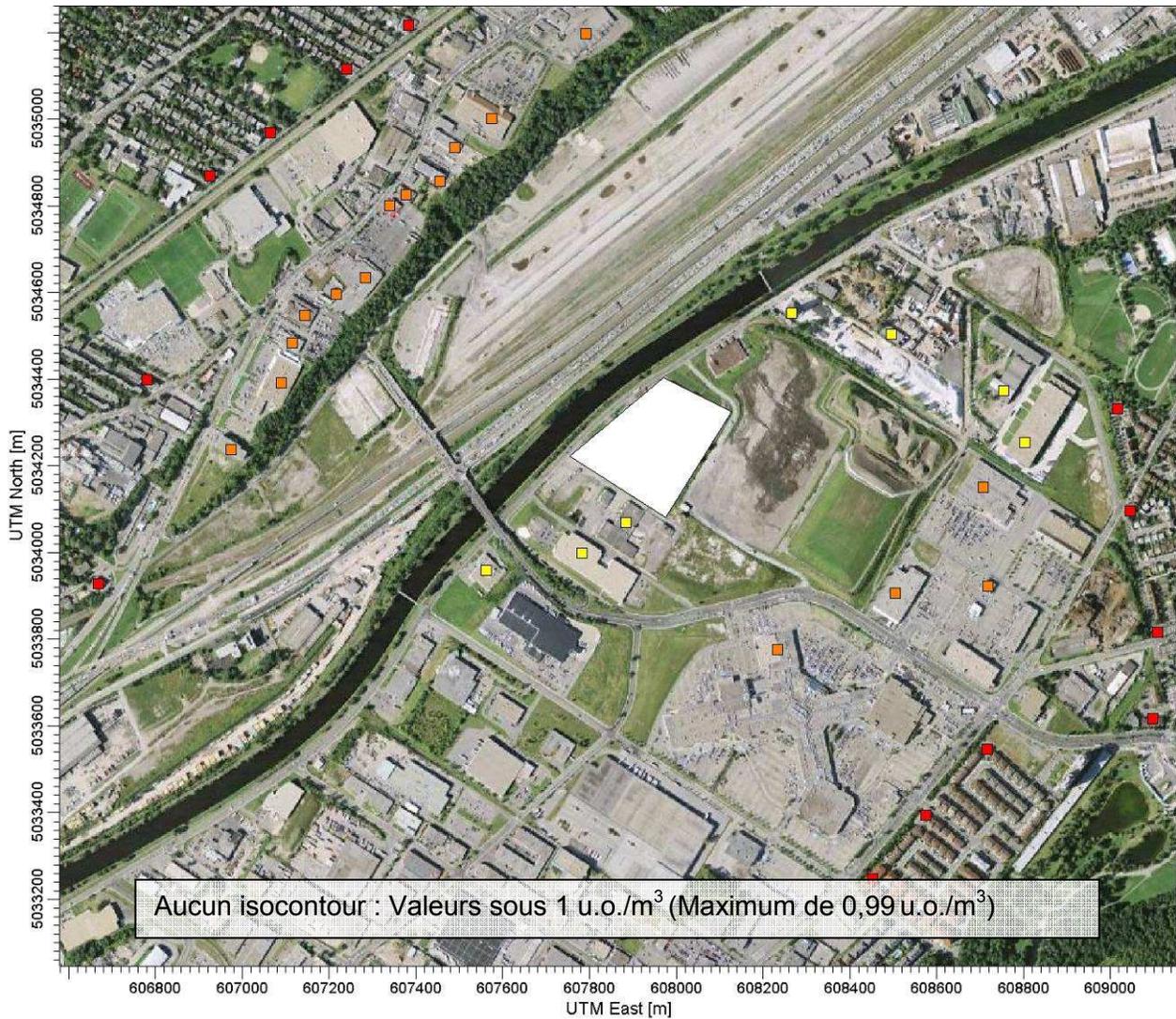


Figure F - 50 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SS-1

Tableau F - 9 : Résultats aux récepteurs – SS-1

#	Points récepteurs		Moyenne	1ers max	Dép. seuil	
	x	y			1u.o./m3	5u.o./m3
	(m)	(m)	u.o./m3	u.o./m3	%	%
1	607448	5035372	0,007	3,06	0,10%	0,00%
2	606734	5035486	0,004	1,62	0,02%	0,00%
3	610677	5033003	0,002	1,03	0,00%	0,00%
4	610487	5032667	0,002	1,16	0,01%	0,00%
5	607681	5030604	0,002	0,95	0,00%	0,00%
6	609672	5034075	0,006	1,89	0,05%	0,00%
7	609669	5034522	0,008	1,92	0,08%	0,00%
8	609058	5032354	0,002	1,50	0,03%	0,00%
9	607184	5032555	0,005	1,74	0,03%	0,00%
10	606141	5033905	0,002	1,74	0,02%	0,00%
11	606563	5034663	0,003	2,83	0,04%	0,00%
12	606384	5035362	0,003	2,10	0,04%	0,00%
13	606848	5035842	0,004	2,23	0,02%	0,00%
14	608698	5036119	0,003	1,97	0,05%	0,00%
15	608173	5036461	0,002	1,03	0,00%	0,00%
16	607667	5036335	0,003	1,81	0,01%	0,00%
17	607281	5036560	0,003	1,55	0,01%	0,00%
18	609807	5035948	0,005	1,33	0,05%	0,00%
19	609187	5034791	0,013	1,94	0,12%	0,00%
20	609241	5034542	0,013	2,05	0,09%	0,00%
21	609206	5034328	0,011	1,98	0,09%	0,00%
22	609017	5034330	0,014	1,85	0,08%	0,00%
23	609046	5034096	0,010	2,02	0,06%	0,00%
24	609111	5033815	0,007	2,27	0,04%	0,00%
25	609100	5033615	0,006	2,11	0,04%	0,00%
26	608718	5033545	0,007	2,14	0,04%	0,00%
27	608576	5033393	0,005	2,04	0,04%	0,00%
28	608454	5033248	0,005	2,12	0,06%	0,00%
29	608239	5032927	0,005	2,03	0,05%	0,00%
30	607817	5032635	0,004	1,87	0,04%	0,00%
31	607635	5032763	0,005	1,87	0,03%	0,00%
32	607494	5032853	0,007	1,91	0,03%	0,00%
33	607255	5033010	0,008	2,03	0,04%	0,00%
34	608131	5032639	0,004	1,94	0,05%	0,00%
35	606314	5032298	0,003	1,45	0,02%	0,00%
36	606742	5032432	0,004	1,55	0,03%	0,00%
37	606050	5032283	0,003	1,45	0,03%	0,00%
38	606669	5033927	0,003	2,16	0,02%	0,00%
39	606782	5034398	0,005	3,94	0,08%	0,00%
40	606927	5034868	0,004	2,30	0,07%	0,00%
41	607066	5034968	0,005	3,09	0,09%	0,00%



42	607241	5035115	0,007	2,92	0,10%	0,00%
43	607383	5035215	0,008	3,07	0,09%	0,00%
44	608068	5035424	0,005	2,69	0,04%	0,00%
45	607688	5035470	0,006	3,05	0,06%	0,00%
46	608271	5035472	0,005	2,98	0,04%	0,00%
47	608550	5035634	0,005	2,54	0,06%	0,00%
48	608910	5035896	0,005	2,03	0,06%	0,00%
49	607564	5033957	0,020	1,67	0,06%	0,00%
50	607884	5034068	0,062	3,82	0,83%	0,00%
51	607783	5033998	0,048	2,17	0,31%	0,00%
52	608268	5034552	0,040	2,61	0,45%	0,00%
53	608497	5034502	0,036	3,83	0,32%	0,00%
54	608756	5034372	0,022	1,65	0,10%	0,00%
55	608804	5034253	0,018	2,04	0,06%	0,00%
56	606975	5034237	0,004	2,08	0,03%	0,00%
57	607090	5034391	0,006	4,76	0,11%	0,00%
58	607117	5034483	0,006	5,40	0,10%	0,01%
59	607145	5034546	0,006	4,93	0,10%	0,00%
60	607218	5034594	0,007	6,09	0,10%	0,02%
61	607284	5034632	0,008	6,48	0,11%	0,02%
62	607341	5034799	0,009	6,10	0,16%	0,01%
63	607378	5034824	0,010	5,86	0,16%	0,01%
64	607457	5034856	0,011	5,66	0,15%	0,03%
65	607490	5034933	0,011	5,92	0,15%	0,00%
66	607576	5035000	0,012	5,76	0,14%	0,02%
67	607792	5035195	0,008	4,38	0,10%	0,00%
68	608709	5034149	0,017	1,38	0,01%	0,00%
69	608506	5033906	0,013	1,87	0,06%	0,00%
70	608720	5033922	0,011	2,67	0,02%	0,00%
71	608234	5033775	0,010	2,08	0,09%	0,00%

Résultats SS-2

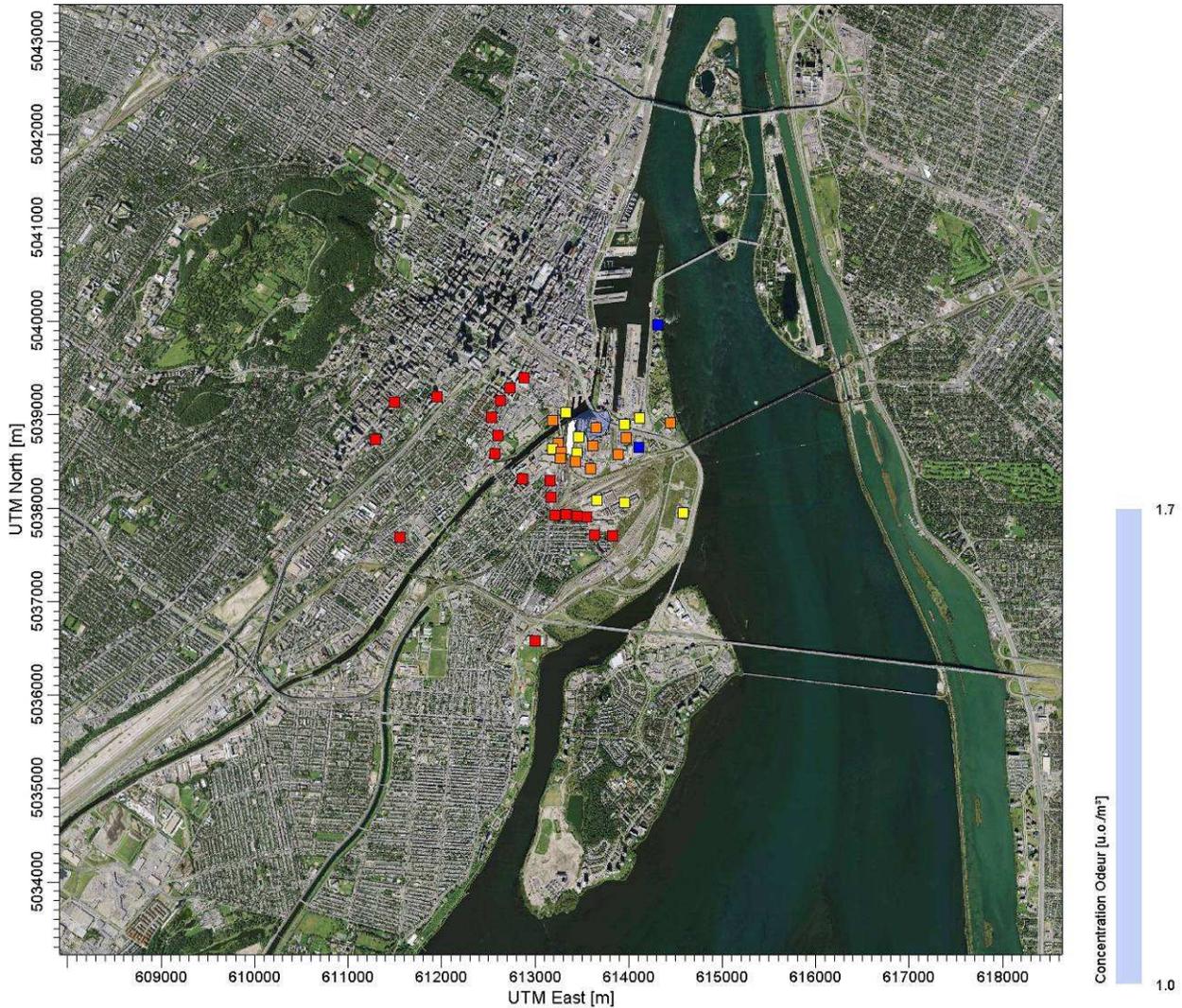


Figure F - 51 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SS-2

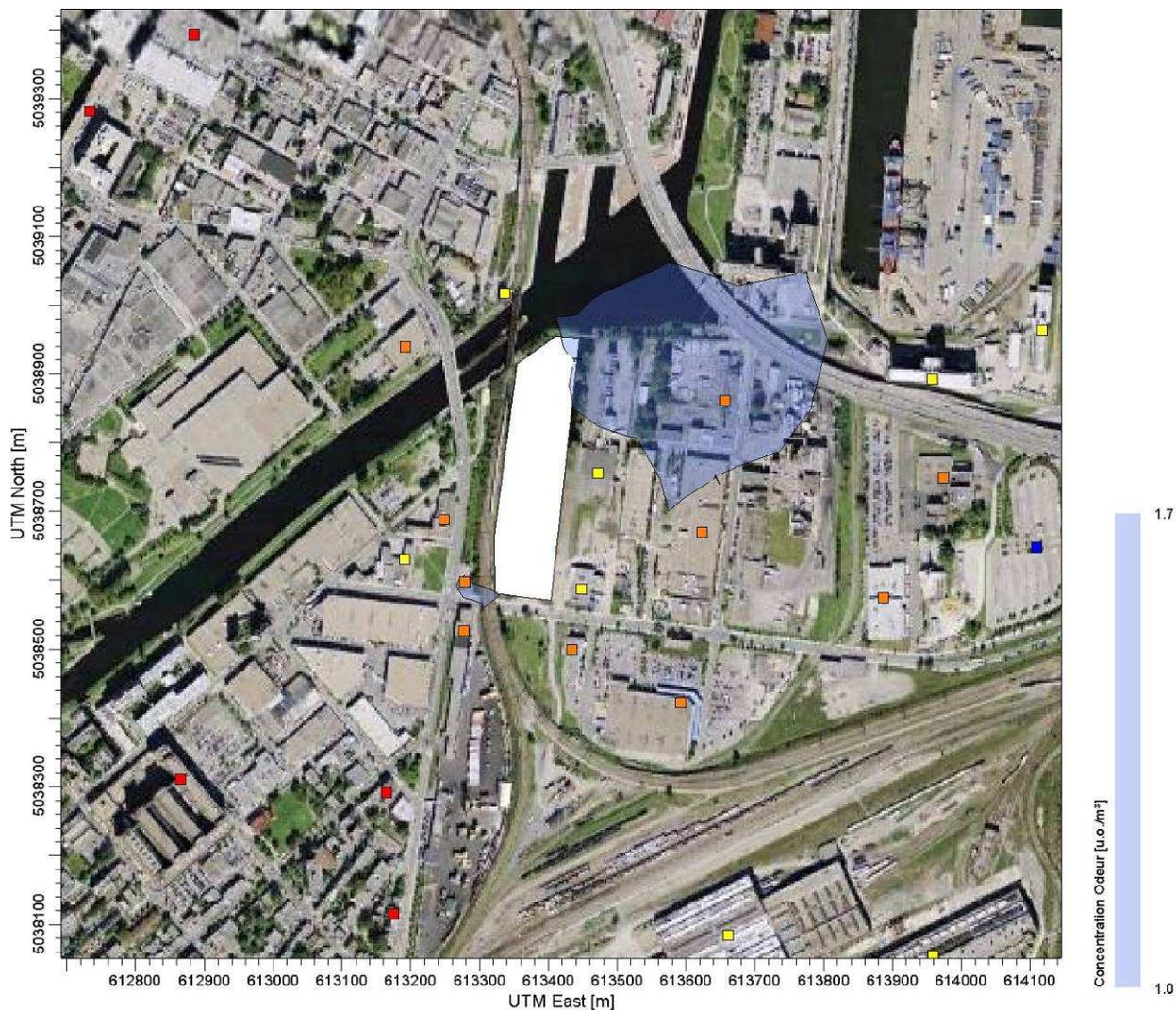


Figure F - 52 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 pour toutes les sources – SS-2

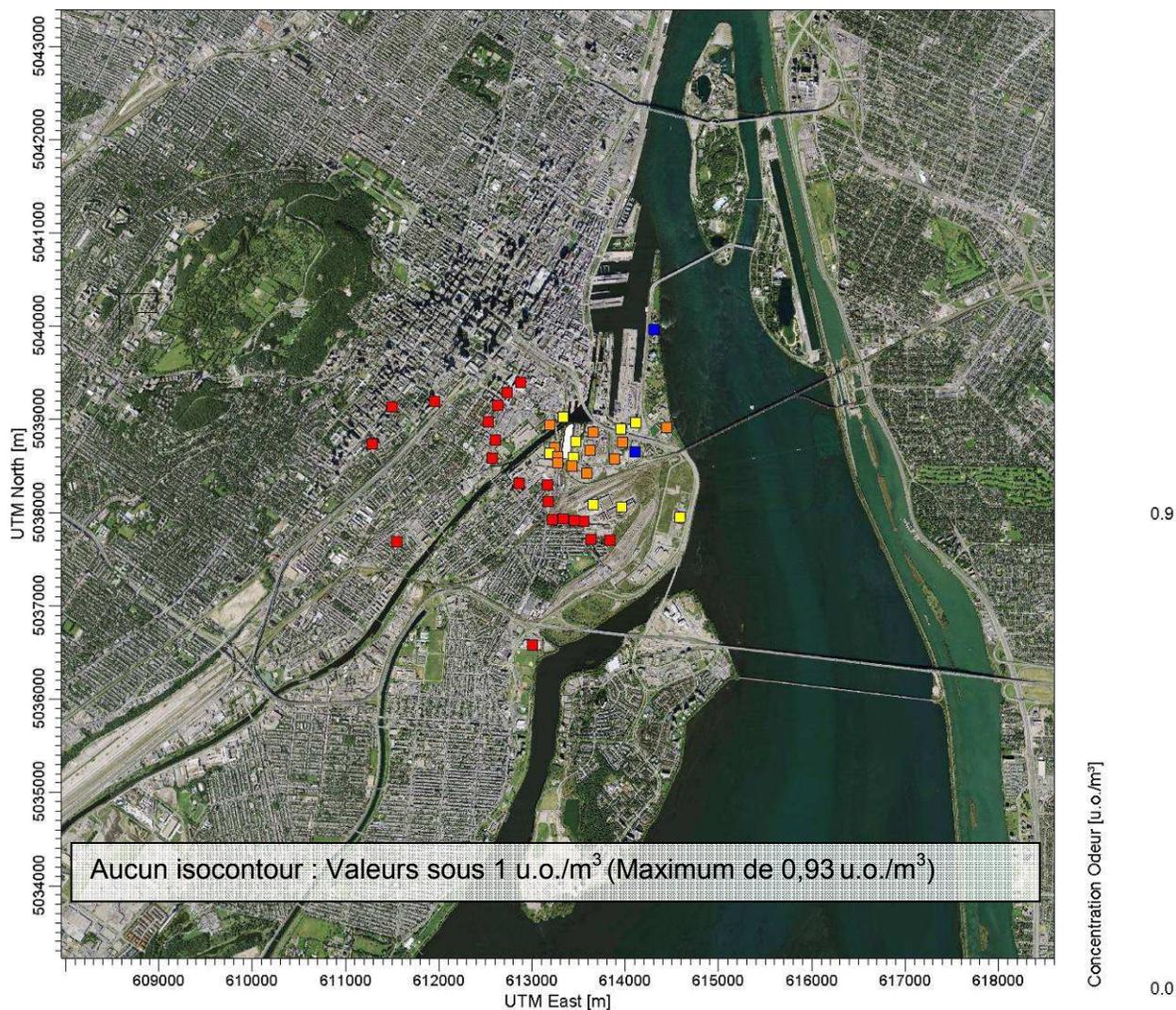


Figure F - 53 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SS-2

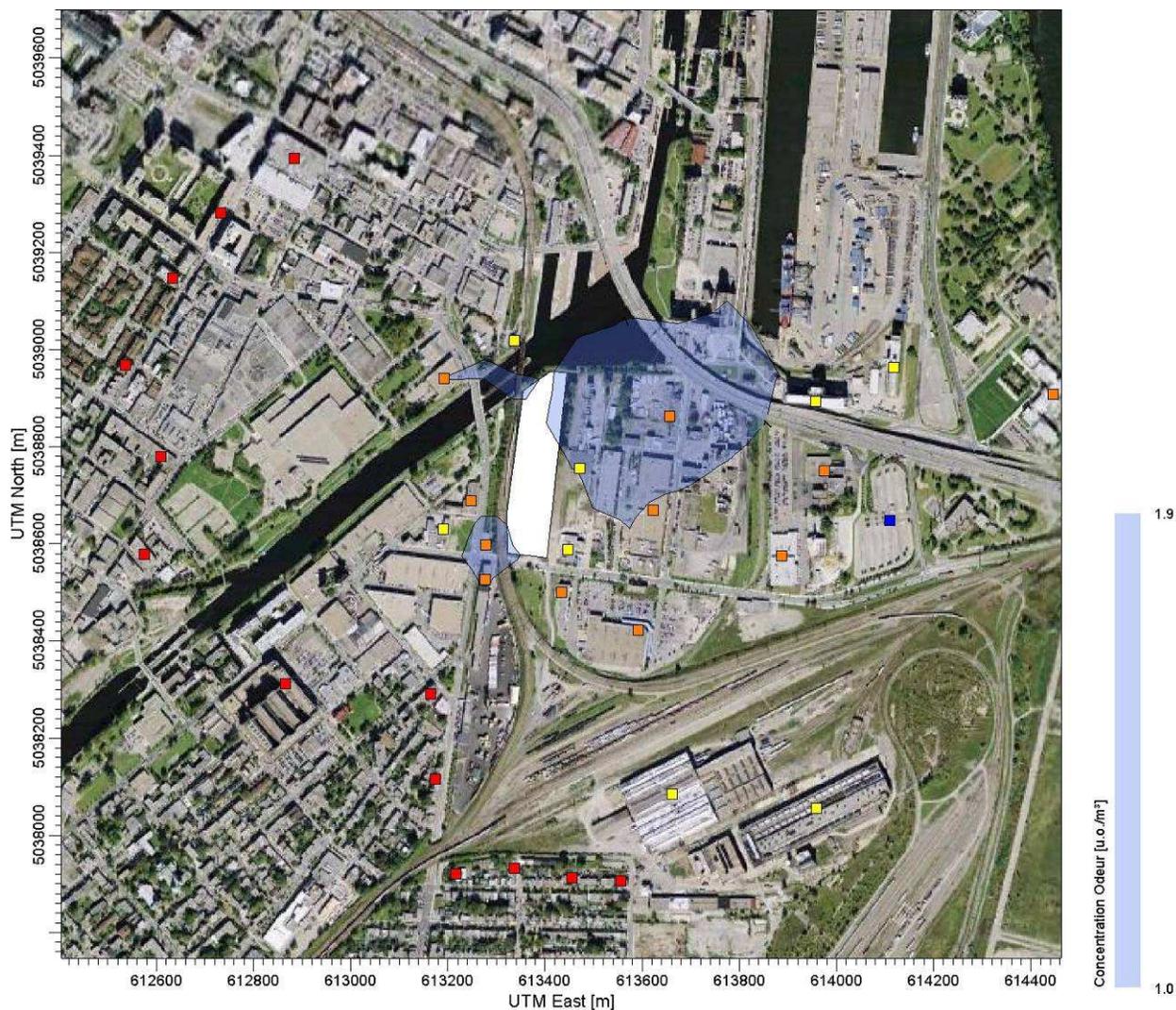


Figure F - 54 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SS-2

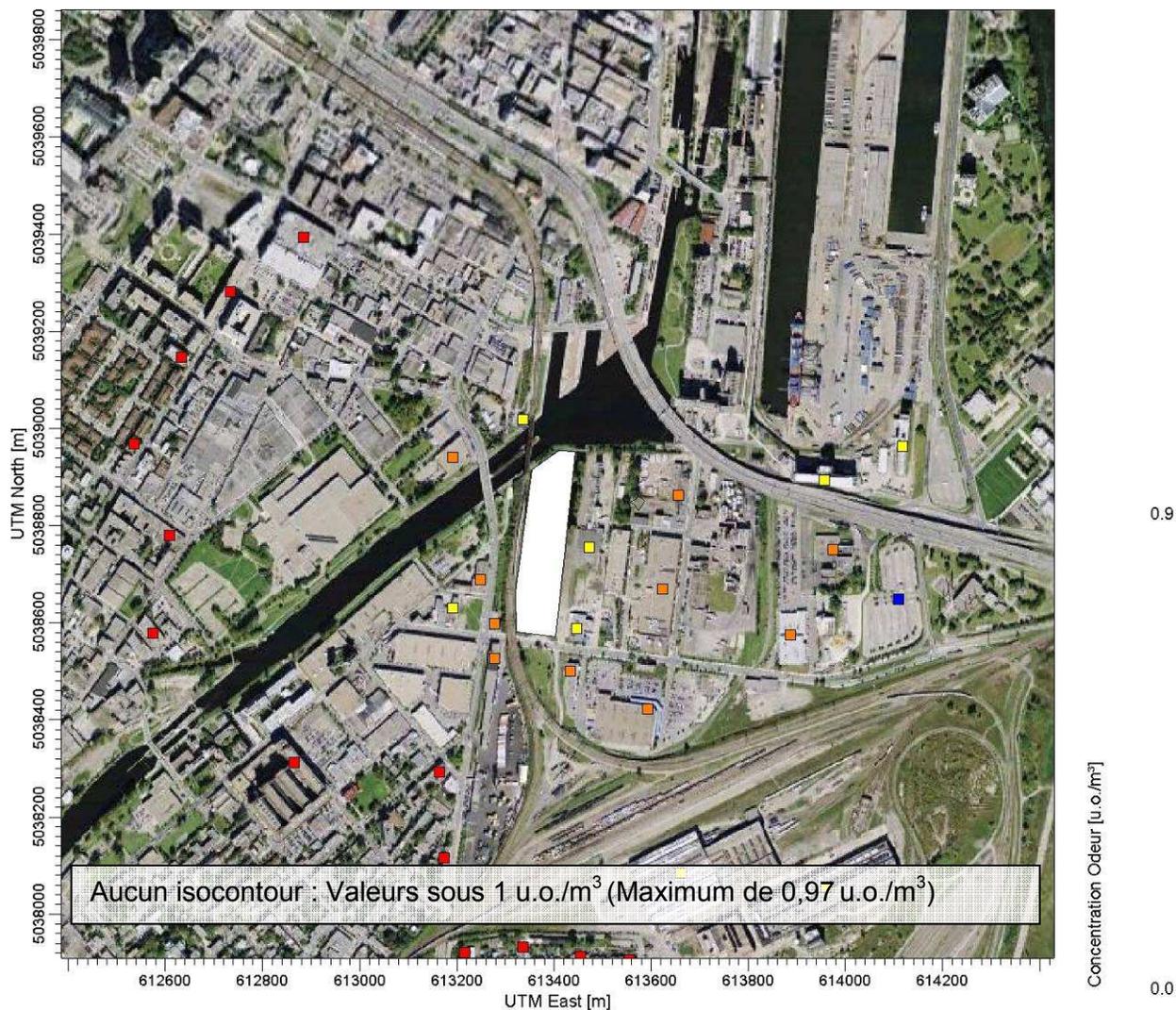


Figure F - 55 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SS-2

Tableau F - 10 : Résultats aux récepteurs – SS-2

#	Points récepteurs		Moyenne u.o./m3	1ers max u.o./m3	Dép. seuil	Dép. seuil
	x	y			1u.o./m3	5u.o./m3
	(m)	(m)			%	%
1	613007	5036580	0,003	1,47	0,01%	0,00%
2	611556	5037682	0,002	1,42	0,01%	0,00%
3	611501	5039128	0,002	2,27	0,01%	0,00%
4	611959	5039192	0,003	3,63	0,06%	0,00%
5	612885	5039393	0,007	1,55	0,02%	0,00%
6	611291	5038735	0,002	2,87	0,02%	0,00%
7	613556	5037905	0,006	2,93	0,05%	0,00%
8	613456	5037912	0,007	2,68	0,06%	0,00%
9	613337	5037932	0,008	2,54	0,09%	0,00%
10	613217	5037920	0,009	2,54	0,08%	0,00%
11	613165	5038291	0,023	1,84	0,12%	0,00%
12	613175	5038114	0,015	2,55	0,09%	0,00%
13	612866	5038311	0,013	2,01	0,05%	0,00%
14	612576	5038578	0,004	1,41	0,02%	0,00%
15	612610	5038779	0,005	2,31	0,03%	0,00%
16	612537	5038968	0,004	1,75	0,06%	0,00%
17	612634	5039146	0,004	1,59	0,06%	0,00%
18	612734	5039281	0,006	1,61	0,10%	0,00%
19	613634	5037707	0,005	2,46	0,05%	0,00%
20	613834	5037699	0,005	2,23	0,05%	0,00%
21	613448	5038587	0,014	2,76	0,23%	0,00%
22	613192	5038630	0,024	4,54	0,25%	0,00%
23	613473	5038755	0,006	1,39	0,00%	0,00%
24	613337	5039017	0,021	2,85	0,47%	0,00%
25	613958	5038892	0,031	2,28	0,24%	0,00%
26	614118	5038963	0,023	2,01	0,14%	0,00%
27	614588	5037949	0,005	1,99	0,04%	0,00%
28	613960	5038054	0,006	2,63	0,03%	0,00%
29	613662	5038084	0,007	2,92	0,09%	0,00%
30	613249	5038688	0,017	3,23	0,20%	0,00%
31	613279	5038597	0,043	3,17	0,55%	0,00%
32	613435	5038499	0,016	2,40	0,19%	0,00%
33	613278	5038526	0,040	2,52	0,43%	0,00%
34	613193	5038939	0,012	2,45	0,22%	0,00%
35	613888	5038574	0,018	1,51	0,08%	0,00%
36	613975	5038749	0,025	1,55	0,15%	0,00%
37	614447	5038908	0,015	2,47	0,15%	0,00%
38	613624	5038669	0,032	2,43	0,30%	0,00%
39	613657	5038861	0,066	5,02	1,08%	0,00%
40	613593	5038422	0,013	1,95	0,14%	0,00%
41	614110	5038647	0,016	2,50	0,05%	0,00%

42	614312	5039956	0,008	2,09	0,10%	0,00%
----	--------	---------	-------	------	-------	-------



Résultats SS-3



Figure F - 56 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SS-3



Figure F - 57 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 pour toutes les sources – SS-3

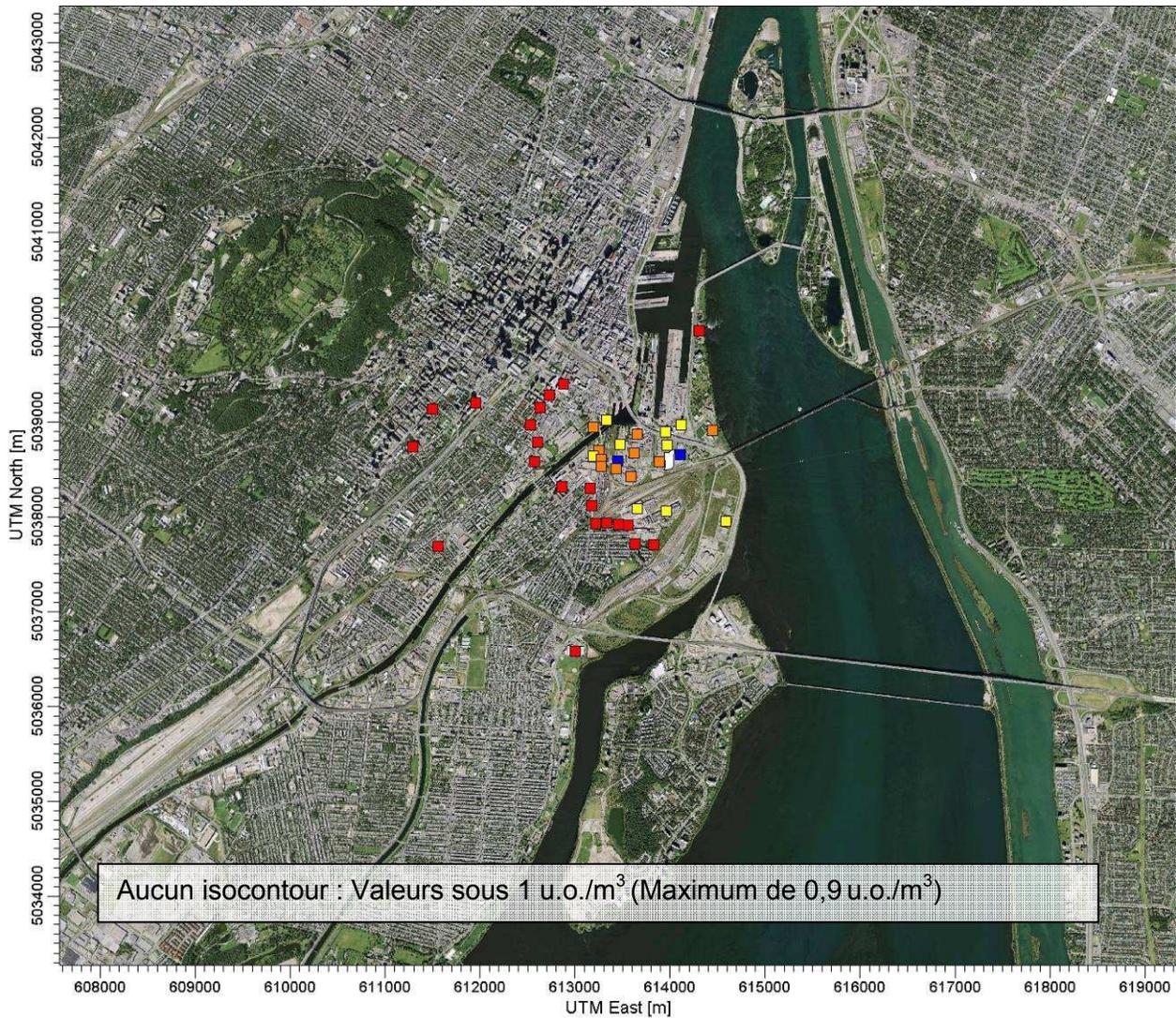


Figure F - 58 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur la zone d'étude pour toutes les sources – SS-3



Figure F - 59 : Zoom autour des limites de propriétés des concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 pour toutes les sources – SS-3



Figure F - 60 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 99,5 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SS-3



Figure F - 61 : Concentrations d'odeurs maximales au percentile 98 sur à proximité des infrastructures pour des récepteurs à 8 m – SS-3

Tableau F - 11 : Résultats aux récepteurs – SS-3

#	Points récepteurs		Moyenne u.o./m3	1ers max u.o./m3	Dép. seuil	Dép. seuil
	x	y			1u.o./m3	5u.o./m3
	(m)	(m)			%	%
1	613007	5036581	0,004	1,57	0,01%	0,00%
2	611557	5037682	0,001	1,47	0,01%	0,00%
3	611501	5039128	0,002	1,62	0,01%	0,00%
4	611959	5039193	0,002	2,50	0,03%	0,00%
5	612885	5039394	0,003	1,10	0,01%	0,00%
6	611292	5038736	0,002	2,32	0,02%	0,00%
7	613556	5037905	0,015	2,38	0,08%	0,00%
8	613457	5037913	0,013	2,30	0,06%	0,00%
9	613337	5037933	0,011	2,19	0,04%	0,00%
10	613218	5037920	0,008	2,12	0,03%	0,00%
11	613165	5038291	0,005	1,79	0,03%	0,00%
12	613175	5038115	0,007	1,89	0,03%	0,00%
13	612867	5038311	0,003	1,86	0,01%	0,00%
14	612577	5038578	0,003	1,51	0,01%	0,00%
15	612611	5038780	0,003	1,20	0,03%	0,00%
16	612537	5038969	0,003	1,27	0,03%	0,00%
17	612634	5039147	0,003	1,32	0,04%	0,00%
18	612735	5039282	0,003	1,40	0,04%	0,00%
19	613635	5037708	0,010	2,26	0,06%	0,00%
20	613834	5037700	0,008	2,18	0,07%	0,00%
21	614313	5039957	0,004	2,15	0,04%	0,00%
24	613280	5038597	0,006	2,54	0,04%	0,00%
38	613960	5038055	0,011	2,89	0,15%	0,00%
39	613662	5038084	0,021	2,53	0,10%	0,00%
40	613594	5038422	0,013	2,91	0,08%	0,00%
28	613193	5038939	0,004	1,18	0,02%	0,00%
30	613889	5038575	0,002	0,90	0,00%	0,00%
32	613959	5038892	0,019	2,56	0,36%	0,00%
33	614119	5038963	0,021	2,06	0,26%	0,00%
34	614448	5038908	0,031	2,12	0,35%	0,00%
22	613448	5038588	0,007	3,57	0,06%	0,00%
42	614049	5038709	0,043	3,33	1,25%	0,00%
23	613193	5038630	0,005	2,31	0,02%	0,00%
25	613435	5038500	0,007	1,70	0,05%	0,00%
26	613278	5038526	0,005	1,83	0,04%	0,00%
27	613473	5038755	0,006	2,63	0,05%	0,00%
29	613338	5039017	0,005	1,46	0,03%	0,00%
31	613976	5038749	0,017	3,35	0,39%	0,00%
35	613625	5038669	0,008	5,08	0,09%	0,00%
36	613657	5038862	0,010	2,19	0,12%	0,00%
37	614589	5037950	0,008	2,06	0,03%	0,00%



41	614110	5038648	0,077	5,74	1,71%	0,01%
----	--------	---------	-------	------	-------	-------

