

FERROQUÉBEC

MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE

USINE DE SILICIUM À PORT-CARTIER

MAI 2015 – RÉVISION 1

MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE USINE DE SILICIUM À PORT-CARTIER

FerroQuébec

Projet n° : 141-24778-00
Date : Mai 2015



—
WSP Canada Inc.
3450, boulevard Gene-H.-Kruger, Bureau 300
Trois-Rivières (Québec) G9A 4M3 CANADA

Téléphone : 819-375-8550
Télécopieur : 819-375-1217
www.wspgroup.com

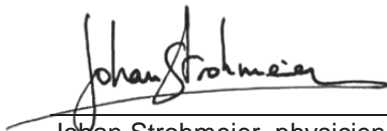


HISTORIQUE DES RÉVISIONS

VERSION	DATE	DESCRIPTION
VP1	2015-03-10	Version préliminaire 1 pour commentaires
VP2	2015-03-13	Version préliminaire 2 pour commentaires
VF	2015-03-17	Version finale
VP-REV1	2015-05-05	Version préliminaire pour commentaires - Révision 1
REV1	2015-05-05	Version finale - Révision 1

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Johan Strohmeier, physicien, M. Sc.
Conseiller en modélisation

RÉVISÉ PAR



Pascal Rhéaume, ing., M. Sc. A.
Directeur de projets
OIQ - 138370

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

FERROQUÉBEC

Chef de la Direction Benjamin Crespy

CEGERTEC WORLEYPARSONS

Chargé de projet Karl-Emmanuel Giroux, ing.

BIOFILIA

Directeur Étude d'impact Martin Pérusse, B.Sc., M.Sc.

WSP CANADA INC. (WSP)

Directeur de projet Pascal Rhéaume, ing., M. Sc. A.

Spécialiste en modélisation Yvon Courchesne, biol., B. Sc.

Conseiller en modélisation Johan Strohmeier, physicien, M. Sc.

Conseiller en modélisation Julien Poirier, ing., M. Sc. A.

Cartographe Paul-André Biron

Édition Nancy Laurent

Référence à citer :

WSP 2015. *Modélisation de la dispersion atmosphérique, Usine de silicium à Port-Cartier.* Rapport produit pour FerroQuébec. 65 pages et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
2	NORMES, CRITÈRES ET CONCENTRATIONS INITIALES.....	3
2.1	NORMES ET CRITÈRES DE QUALITÉ DE L’AIR.....	3
2.1.1	DÉFINITION.....	3
2.1.2	DOMAINE D’APPLICATION.....	3
2.2	NIVEAUX AMBIANTS.....	4
3	SCÉNARIOS DE MODÉLISATION.....	7
3.1	IDENTIFICATION DES SOURCES D’ÉMISSIONS.....	7
3.2	SCÉNARIOS DE MODÉLISATION.....	7
3.2.1	SCÉNARIO 0 : PHASE DE CONSTRUCTION.....	7
3.2.2	SCÉNARIO 1A : PHASE D’EXPLOITATION (FILTRÉS EN PRESSION NÉGATIVE).....	8
3.2.3	SCÉNARIO 1B : PHASE D’EXPLOITATION (FILTRÉS EN PRESSION NÉGATIVE) – SANS DÉCHARGEMENT DE BATEAU.....	9
3.2.4	SCÉNARIO 2A : PHASE D’EXPLOITATION (FILTRÉS EN PRESSION POSITIVE).....	9
3.2.5	SCÉNARIO 2B : PHASE D’EXPLOITATION (FILTRÉS EN PRESSION POSITIVE) – SANS DÉCHARGEMENT DE BATEAU.....	9
4	PROCÉDURE DE MODÉLISATION.....	11
4.1	DESCRIPTION DU MODÈLE DE DISPERSION CALPUFF.....	11
4.2	DOMAINE DE MODÉLISATION.....	12
4.3	RÉCEPTEURS.....	12
4.3.1	GRILLE DE RÉCEPTEURS.....	12
4.3.2	RÉCEPTEURS À LA LIMITE D’APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES.....	13
4.3.3	RÉCEPTEURS SENSIBLES.....	13
4.3.4	RÉCEPTEURS DU DOMAINE D’APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES.....	13
4.4	PRÉPARATION DES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES.....	13

4.4.1	DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DE SURFACE ET AÉROLOGIQUES	14
4.4.2	TOPOGRAPHIE DU TERRAIN	14
4.4.3	CLASSIFICATION DU TERRITOIRE ET UTILISATION DU SOL.....	14
4.4.4	CONFIGURATION DE CALMET	16
4.5	DESCRIPTION DES SOURCES D'ÉMISSIONS	21
4.5.1	USINE ET INFRASTRUCTURES SPÉCIALISÉES.....	21
4.5.2	OPÉRATIONS	25
4.5.3	ROUTAGE	27
4.5.4	ÉROSION ÉOLIENNE	29
4.5.5	GAZ D'ÉCHAPPEMENT.....	30
4.5.6	AUTRES SOURCES DE MÉTAUX	31
4.5.7	AUTRES SOURCES	32
4.5.8	ÉMISSIONS ANNUELLES	32
4.6	EFFETS DES BÂTIMENTS.....	33
4.7	CONFIGURATION DE CALPUFF.....	33
5	RÉSULTATS ET ANALYSE.....	35
5.1	SCÉNARIO 0	35
5.1.1	PARTICULES TOTALES.....	36
5.1.2	PARTICULES FINES.....	36
5.1.3	MONOXYDE DE CARBONE	36
5.1.4	DIOXYDE D'AZOTE	37
5.1.5	DIOXYDE DE SOUFRE.....	37
5.2	SCÉNARIO 1A	37
5.2.1	PARTICULES TOTALES.....	37
5.2.2	PARTICULES FINES.....	38
5.2.3	MONOXYDE DE CARBONE	38
5.2.4	DIOXYDE D'AZOTE	38
5.2.5	DIOXYDE DE SOUFRE.....	39
5.2.6	MÉTAUX ET MÉTALLOÏDES	39
5.2.7	AUTRES COMPOSÉS	39
5.3	SCÉNARIO 1B	40
5.4	SCÉNARIO 2A	41
5.5	SCÉNARIO 2B	41
5.6	CONTRIBUTIONS DES FILTRES DES FOURS	42

6	CONCLUSION	63
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	65

TABLEAUX

TABLEAU 1 :	NORMES, CRITÈRES ET CONCENTRATIONS INITIALES	5
TABLEAU 2 :	TONNAGES MENSUELS CONSIDÉRÉS POUR LA MODÉLISATION DU SCÉNARIO 0	8
TABLEAU 3 :	COORDONNÉES DES RÉCEPTEURS SENSIBLES	13
TABLEAU 4 :	PÉRIODES SAISONNIÈRES POUR CHAQUE ANNÉE MÉTÉOROLOGIQUE MODÉLISÉE	17
TABLEAU 5 :	PARAMÈTRES D'UTILISATION DU SOL	19
TABLEAU 6 :	PARAMÈTRES CALMET SPÉCIFIQUES	21
TABLEAU 7 :	PROVENANCE DE L'INFORMATION UTILISÉE POUR L'ÉTABLISSEMENT DES TAUX D'ÉMISSIONS DES DIVERSES SOURCES PONCTUELLES.....	24
TABLEAU 8 :	TENEURS EN MÉTAUX DANS LES FUMÉES DE SILICE	25
TABLEAU 9 :	TENEURS EN MÉTAUX DU QUARTZ ET DE LA HOUILLE	32
TABLEAU 10 :	PARAMÈTRES CALPUFF SPÉCIFIQUES.....	33
TABLEAU 11 :	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES POUR LE SCÉNARIO 0	43
TABLEAU 12 :	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES POUR LE SCÉNARIO 0	43
TABLEAU 13 :	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES POUR LE SCÉNARIO 1A	45
TABLEAU 14 :	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES POUR LE SCÉNARIO 1A	47
TABLEAU 15 :	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES POUR LE SCÉNARIO 1B	49
TABLEAU 16 :	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES POUR LE SCÉNARIO 1B	51
TABLEAU 17 :	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES POUR LE SCÉNARIO 2A	53
TABLEAU 18 :	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES POUR LE SCÉNARIO 2A	55
TABLEAU 19 :	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES POUR LE SCÉNARIO 2B	57

TABLEAU 20 :	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES POUR LE SCÉNARIO 2B	59
TABLEAU 21 :	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES POUR LE SCÉNARIO 1 (FILTRES DES FOURS EN PRESSION NÉGATIVE SEULEMENT).....	61
TABLEAU 22 :	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES POUR LE SCÉNARIO 2 (FILTRES DES FOURS EN PRESSION POSITIVE SEULEMENT)	61

FIGURE

FIGURE 1 :	ROSES DES VENTS	15
------------	-----------------------	----

ANNEXES

ANNEXE A : CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES

TABLEAU A 1 :	CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DES SOURCES D'ÉMISSIONS PONCTUELLES – SC1 ET SC2
TABLEAU A 2 :	TAUX D'ÉMISSION DES SOURCES PONCTUELLES POUR LES PARTICULES ET LES PRINCIPAUX COMPOSÉS GAZEUX – SC1 ET SC2
TABLEAU A 3 :	TAUX D'ÉMISSION DES SOURCES PONCTUELLES POUR LES MÉTAUX ET MÉTALLOÏDES – SC1 ET SC2
TABLEAU A 4 :	TAUX D'ÉMISSION DES SOURCES PONCTUELLES POUR LES AUTRES COMPOSÉS GAZEUX
TABLEAU A 5 :	CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS DES SOURCES VOLUMIQUES LIÉES AUX OPÉRATIONS – SC0
TABLEAU A 6 :	CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS DES SOURCES VOLUMIQUES LIÉES AUX ACTIVITÉS DE SAUTAGE – SC0
TABLEAU A 7 :	CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS DES SOURCES VOLUMIQUES LIÉES AUX OPÉRATIONS – SC1 ET SC2
TABLEAU A 8 :	VÉHICULES CONSIDÉRÉS POUR L'ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE ROUTAGE – SC0
TABLEAU A 9 :	CARACTÉRISTIQUES DES TRAJETS CONSIDÉRÉES POUR L'ÉVALUATION DES ÉMISSIONS LIÉES AUX ACTIVITÉS DE ROUTAGE – SC0

TABLEAU A 10 :	CARACTÉRISTIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS DES SEGMENTS CONSIDÉRÉS POUR L'ÉVALUATION DES ACTIVITÉS DE ROUTAGE – SC0
TABLEAU A 11 :	LOCALISATION ET TAUX D'ÉMISSIONS DES SOURCES VOLUMIQUES LIÉES AUX ACTIVITÉS DE ROUTAGE – SC0
TABLEAU A 12 :	FACTEURS MULTIPLICATIFS UTILISÉS POUR L'AJUSTEMENT MENSUEL DES TAUX D'ÉMISSIONS DES SOURCES VOLUMIQUES LIÉES AUX ACTIVITÉS DE ROUTAGE – SC0
TABLEAU A 13 :	VÉHICULES CONSIDÉRÉS POUR L'ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE ROUTAGE – SC1 ET SC2
TABLEAU A 14 :	CARACTÉRISTIQUES DES TRAJETS CONSIDÉRÉES POUR L'ÉVALUATION DES ÉMISSIONS LIÉES AUX ACTIVITÉS DE ROUTAGE – SC1 ET SC2
TABLEAU A 15 :	CARACTÉRISTIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS DES SEGMENTS CONSIDÉRÉS POUR L'ÉVALUATION DES ACTIVITÉS DE ROUTAGE – SC1 ET SC2
TABLEAU A 16 :	LOCALISATION ET TAUX D'ÉMISSIONS DES SOURCES VOLUMIQUES LIÉES AUX ACTIVITÉS DE ROUTAGE – SC1 ET SC2
TABLEAU A 17 :	CARACTÉRISTIQUES ET TAUX D'ÉMISSION DES SOURCES SURFACIQUES LIÉES À L'ÉROSION ÉOLIENNE – SC0
TABLEAU A 18 :	CARACTÉRISTIQUES ET TAUX D'ÉMISSION DES SOURCES SURFACIQUES LIÉES À L'ÉROSION ÉOLIENNE – SC1 ET SC2
TABLEAU A 19 :	CARACTÉRISTIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS DES VÉHICULES CONSIDÉRÉS POUR LES SOURCES PONCTUELLES LIÉES AUX GAZ D'ÉCHAPPEMENTS – SC0
TABLEAU A 20 :	DISPONIBILITÉ MÉCANIQUE ET QUANTITÉ DE VÉHICULES CONSIDÉRÉS – SC0
TABLEAU A 21 :	CARACTÉRISTIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS DES SOURCES VOLUMIQUES LIÉES AUX GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES ACTIVITÉS DE ROUTAGE – SC0
TABLEAU A 22 :	FACTEURS MULTIPLICATIFS UTILISÉS POUR L'AJUSTEMENT MENSUEL DES TAUX D'ÉMISSIONS DES SOURCES PONCTUELLES LIÉES AUX GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES ACTIVITÉS DE ROUTAGE – SC0
TABLEAU A 23 :	CARACTÉRISTIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS DES SOURCES PONCTUELLES LIÉES AUX GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES OPÉRATIONS – SC0
TABLEAU A 24 :	CARACTÉRISTIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS DES VÉHICULES CONSIDÉRÉS POUR LES SOURCES PONCTUELLES LIÉES AUX GAZ D'ÉCHAPPEMENT – SC1 ET SC2
TABLEAU A 25 :	DISPONIBILITÉ MÉCANIQUE ET QUANTITÉ DE VÉHICULES CONSIDÉRÉS – SC1 ET SC2

TABLEAU A 26 :	CARACTÉRISTIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS DES SOURCES VOLUMIQUES LIÉES AUX GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES ACTIVITÉS DE ROUTAGE – SC1 ET SC2
TABLEAU A 27 :	CARACTÉRISTIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS DES TRAINS DE LIVRAISON CONSIDÉRÉS – SC1 ET SC2
TABLEAU A 28 :	CARACTÉRISTIQUES ET TAUX D'ÉMISSION DES SOURCES PONCTUELLES LIÉES AUX GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES LOCOMOTIVES – SC1 ET SC2
TABLEAU A 29 :	TAUX D'ÉMISSIONS DE HAP EN ÉQUIVALENT DE BAP POUR LA COGÉNÉRATION
TABLEAU A 30 :	TAUX D'ÉMISSIONS DE HAP EN ÉQUIVALENT DE BAP POUR LES FILTRES DES FOURS
TABLEAU A 31 :	ÉMISSIONS ANNUELLES EN TONNES DES SOURCES CONSIDÉRÉES DANS L'ÉTUDE DE DISPERSION ATMOSPHERIQUE (SCÉNARIO 1)
TABLEAU A 32 :	ÉMISSIONS ANNUELLES EN TONNES DES SOURCES CONSIDÉRÉES DANS L'ÉTUDE DE DISPERSION ATMOSPHERIQUE (SCÉNARIO 2)

ANNEXE B : CARTES

CARTE 1 :	DOMAINE ET RÉPARTITION DES RÉCEPTEURS UTILISÉS POUR LA MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE
CARTE 2 :	TOPOGRAPHIE DU DOMAINE DE MODÉLISATION (RÉSOLUTION DE 200 M)
CARTE 3 :	CATÉGORIES D'UTILISATION DU SOL DANS LE DOMAINE DE MODÉLISATION (RÉSOLUTION DE 200 M)
CARTE 4 :	SOURCES D'ÉMISSIONS UTILISÉES POUR LA MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE DU SCÉNARIO DE LA PHASE DE CONSTRUCTION
CARTE 5 :	SOURCES D'ÉMISSIONS PONCTUELLES UTILISÉES POUR LA MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE DU SCÉNARIO DE LA PHASE D'EXPLOITATION
CARTE 6 :	AUTRES SOURCES D'ÉMISSIONS UTILISÉES POUR LA MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE DU SCÉNARIO DE LA PHASE D'EXPLOITATION
CARTE 7 :	CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PARTICULES TOTALES MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 HEURES - SC0
CARTE 8 :	OCCURRENCES DES DÉPASSEMENTS DE LA NORME DE PARTICULES TOTALES - DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DE 2010 À 2014 - SC0
CARTE 9 :	CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PARTICULES FINES (< 2,5 MICRONS) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 HEURES - SC0
CARTE 10 :	CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PARTICULES TOTALES MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 HEURES - SC1A

- CARTE 11 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PARTICULES TOTALES MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 HEURES - SC1B
- CARTE 12 : OCCURRENCES DES DÉPASSEMENTS DE LA NORME DE PARTICULES TOTALES - DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DE 2010 À 2014 - SC1B
- CARTE 13 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PARTICULES FINES (< 2,5 MICRONS) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 HEURES - SC1A
- CARTE 14 : OCCURRENCES DES DÉPASSEMENTS DE LA NORME DE PARTICULES FINES (< 2,5 MICRONS) - DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DE 2010 À 2014 - SC1A
- CARTE 15 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE DIOXYDE D'AZOTE (NO₂) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 1 HEURE - SC1A
- CARTE 16 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 4 MINUTES - SC1A
- CARTE 17 : CONCENTRATIONS MAXIMALES D'ACIDE ACÉTIQUE (C₂H₄O₂) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 4 MINUTES - SC1A
- CARTE 18 : OCCURRENCES DES DÉPASSEMENTS DU CRITÈRE D'ACIDE ACÉTIQUE (C₂H₄O₂) - DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DE 2010 À 2014 - SC1A
- CARTE 19 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PARTICULES TOTALES MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 HEURES - SC2A
- CARTE 20 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PARTICULES TOTALES MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 HEURES - SC2B
- CARTE 21 : OCCURRENCES DES DÉPASSEMENTS DE LA NORME DE PARTICULES TOTALES - DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DE 2010 À 2014 - SC2B
- CARTE 22 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PARTICULES FINES (< 2,5 MICRONS) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 HEURES - SC2A
- CARTE 23 : OCCURRENCES DES DÉPASSEMENTS DE LA NORME DE PARTICULES FINES (< 2,5 MICRONS) - DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DE 2010 À 2014 - SC2A
- CARTE 24 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE DIOXYDE D'AZOTE (NO₂) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 1 HEURE - SC2A
- CARTE 25 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE DIOXYDE D'AZOTE (NO₂) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 HEURES - SC2A
- CARTE 26 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 4 MINUTES - SC2A
- CARTE 27 : OCCURRENCES DES DÉPASSEMENTS DE LA NORME DE DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂) - DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DE 2010 À 2014 - SC2A
- CARTE 28 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE SILICE CRISTALLINE (SiO₂) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 1 HEURE - SC2A
- CARTE 29 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE SILICE CRISTALLINE (SiO₂) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 1 HEURE - SC2B
- CARTE 30 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE SILICE CRISTALLINE (SiO₂) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE UN AN - SC2B

1 INTRODUCTION

FerroQuébec, filiale de FerroAtlantica, projette d'implanter sa première usine de silicium au Québec, dans la région de la Côte-Nord. La production annuelle de silicium concassé ou en poudre atteindra près de 100 000 t/an.

Le site de la future usine de production de silicium est localisé dans la ville de Port-Cartier à environ 2 km du milieu résidentiel actuellement développé dans la partie est de la ville. Les coordonnées centrales UTM (zone 19; NAD83) du site sont $X = 656\,247$ m, $Y = 5\,543\,617$ m. Les aménagements seront localisés sur les lots 4 691 857 et 4 693 934. Le site était auparavant occupé en grande partie par une usine de pâtes et papiers, propriété de l'entreprise Arbec.

La zone sur laquelle sera construite et exploitée l'usine de production de silicium de FerroQuébec est donc le théâtre d'une activité industrielle continue depuis plusieurs décennies. Le site de FerroQuébec est localisé dans une zone industrielle désignée pour la grande industrie, qui couvre la totalité du site portuaire de Port-Cartier et qui est actuellement utilisée extensivement à cette fin. Les infrastructures de FerroQuébec proposées seront aménagées à proximité immédiate d'un certain nombre d'installations et d'activités industrielles existantes tel qu'ArcelorMittal Canada, qui est l'un des plus importants fournisseurs canadiens de produits de minerai de fer destinés au marché mondial de l'acier. Le développement régional est axé sur l'exploitation des ressources naturelles.

Dans ce contexte, WSP, bureau de Trois-Rivières, a pour mandat la réalisation de la modélisation de la dispersion atmosphérique et la compilation des résultats obtenus sur la base de tous les critères normatifs du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). La démarche de modélisation préconisée dans la présente étude s'appuie sur la méthodologie proposée dans le Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique (MDDEP, 2005) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDELCC)¹. Les discussions tenues entre les divers représentants de WSP, de Cegertec Worleyparsons, de Biofilia et de FerroQuébec ont également servi à la détermination des intrants requis pour la modélisation et à la rédaction du rapport.

Les sections suivantes présentent la procédure utilisée pour modéliser les concentrations des composés particuliers et gazeux dans l'air ambiant. Les niveaux ambiants retenus ainsi que les normes de qualité de l'atmosphère considérées pour évaluer la conformité des concentrations modélisées à la réglementation québécoise sont aussi exposés. Enfin, les résultats détaillés sont présentés et interprétés en fonction des hypothèses retenues pour la modélisation.

¹ Les dénominations ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) sont également utilisées dans le présent rapport bien que ce ministère ait été renommé ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDELCC) depuis avril 2014, et ce, afin d'éviter la confusion dans les références.

2 NORMES, CRITÈRES ET CONCENTRATIONS INITIALES

Les normes, critères et concentrations initiales (ou niveaux ambiants) présentées dans cette section sont tirés du document Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère (version 3, 2014) par le MDDELCC.

2.1 NORMES ET CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'AIR

2.1.1 DÉFINITION

Les normes et les critères de qualité de l'atmosphère ont été établis par le MDDELCC dans le but d'évaluer l'impact d'un projet qui est soumis à l'autorisation du MDDELCC. Les normes et critères de qualité de l'atmosphère sont évalués et déterminés par le MDDELCC et correspondent à des concentrations sans effet nocif. Cette concentration est en effet la concentration la plus élevée d'un contaminant dans l'air permettant d'éviter l'apparition prédite ou démontrée d'un effet nocif sur la santé humaine, le bien-être ou l'écosystème. Quatre grands types d'effets sont évalués : les effets obtenus par exposition directe (inhalation), les effets obtenus par exposition indirecte, les nuisances et les effets sur les écosystèmes.

Critères

Seuils de références utilisés par le Ministère en vertu de la Loi sur la qualité de l'Environnement (LQE).

Normes

Seuils de références inscrits dans un règlement tel que le RAA.

Dans ce contexte, le respect de ces normes permet d'assurer un environnement sécuritaire pour la santé humaine et pour l'environnement. Par conséquent, les effets appréhendés des composés particuliers et gazeux sur la santé humaine et sur l'environnement peuvent être considérés négligeables lorsque les normes sont respectées.

Les normes et critères considérés dans cette étude sont présentés au tableau 1.

2.1.2 DOMAINE D'APPLICATION

Afin de vérifier la conformité des installations vis-à-vis des normes et critères d'air ambiant, une limite à partir de laquelle ces normes et critères s'appliquent doit être définie. Cette limite est appelée « **limite d'application des normes et critères** », constituée en grande partie de la limite de la zone industrielle de Port-Cartier, et d'une section distante de 300 mètres des installations au sud-est du site. Cette limite est localisée sur la carte 1. Ainsi, la vérification du respect des normes et critères se fait à cette limite d'application et au-delà. Les résultats de concentration des contaminants dans l'air ambiant à l'intérieur de cette limite ne sont donc pas pris en compte lors de la vérification du respect des normes et critères de la qualité de l'air.

En résumé, seuls les résultats de modélisations dans le « **domaine d'application des normes et critères** » constitué de la limite d'application des normes et critères et de la zone au-delà de celle-ci seront comparés aux normes et critères en vigueur.

2.2 NIVEAUX AMBIANTS

La concentration initiale est la concentration préexistante d'un contaminant dans l'air ambiant à laquelle on ajoute la contribution de la source d'émission. Dans le domaine d'application des normes et critères, la somme de la concentration initiale et de la contribution de la source d'émission doit être inférieure à la norme ou au critère correspondant.

Conformément au guide de modélisation du MDDELCC (MDDEP, 2005), les concentrations maximales obtenues par modélisation pour les années de données météorologiques retenues doivent être additionnées à des niveaux ambiants (concentrations initiales) représentatifs de la région étudiée.

Pour déterminer les niveaux ambiants des contaminants, différentes approches peuvent être envisagées. Les concentrations initiales peuvent être déterminées à partir :

- des mesures effectuées sur le site dans le but d'obtenir des valeurs réelles;
- des mesures effectuées par les stations du Réseau de surveillance de la qualité de l'air du MDDELCC. Ce bruit de fond, représentatif de la région, est fourni par le MDDELCC;
- des concentrations initiales génériques définies par le MDDELCC dans le document «Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphère»².

En ce qui concerne la présente étude, les concentrations initiales correspondent aux concentrations initiales mentionnées dans «Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphère». Toutefois, étant donné la proximité du projet avec les installations d'ArcelorMittal, **le MDDELCC demande de doubler les concentrations initiales de dioxyde de soufre (SO₂), et ce, pour les périodes 4 minutes et 24 heures.** Le tableau 1 présente donc les concentrations initiales de tous les contaminants modélisés.

² <http://www.mddep.gouv.qc.ca/air/criteres/Normes-criteres-qc-qualite-atmosphere.pdf>.

Tableau 1 : Normes, critères et concentrations initiales

ÉLÉMENT	FORMULE/ SYMBOLE	PÉRIODE	VALEUR LIMITE	CONCENTRATION INITIALE	TYPE
			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
Particules totales	PM _{tot}	24 heures	120	90	Norme
Particules fines (PM2,5)	PM _{2,5}	24 heures	30	20	Norme
Carbone, monoxyde de	CO	1 heure	34000	2650	Norme
		8 heures	12700	1750	Norme
Azote, dioxyde d'	NO ₂	1 heure	414	150	Norme
		24 heures	207	100	Norme
		1 an	103	30	Norme
Soufre, dioxyde de	SO ₂	4 minutes	1050	300	Norme
		24 heures	288	100	Norme
		1 an	52	20	Norme
Aluminium total (sauf oxyde)	Al	24 heures	2.5	0.5	Critère
Antimoine métal et composés (exprimé en Sb)	Sb	1 an	0.17	0.007	Norme
Argent (composés solubles, exprimé en Ag)	Ag	1 an	0.23	0.005	Norme
Arsenic, élémentaire et composés inorganiques (exprimé en As)	As	1 an	0.003	0.002	Norme
Baryum, métal et composés solubles (exprimés en Ba)	Ba	1 an	0.05	0.025	Norme
Béryllium, métal et composés (exprimés en Be)	Be	1 an	0.0004	0	Norme
Cadmium, composés de (exprimé en Cd)	Cd	1 an	0.0036	0.003	Norme
Chrome (composés de chrome hexavalent)	Cr	1 an	0.004	0.002	Norme
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr	1 an	0.1	0.01	Norme
Cobalt et composés	Co	1 an	0.1	0	Critère
Cuivre	Cu	24 heures	2.5	0.2	Norme
Fer total (sauf oxyde)	Fe	24 heures	2.5	1	Critère
Manganèse, poussières et composés de (mesuré dans les PM10)	Mn	1 an	0.025	0.02	Critère
Mercure	Hg	1 an	0.005	0.002	Norme
Nickel, composés de (mesuré dans les PM10)	Ni	24 heures	0.014	0.002	Norme
Plomb	Pb	1 an	0.1	0.025	Norme

Tableau 1 : Normes, critères et concentrations initiales (suite)

ÉLÉMENT	FORMULE/ SYMBOLE	PÉRIODE	VALEUR LIMITE	CONCENTRATION INITIALE	TYPE
			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
Sélénium, composé de (en Se)	Se	1 heure	2	0.15	Critère
Silice cristalline	SiO ₂	1 heure	8.6	0.3	Critère
		1 an	0.07	0.04	Critère
Thallium	Tl	1 an	0.25	0.05	Norme
Titane, composés de (en Ti)	Ti	24 heures	2.5	0	Critère
Vanadium	V	1 an	1	0.01	Norme
Zinc	Zn	24 heures	2.5	0.1	Norme
Acétique, acide	C ₂ H ₄ O ₂	4 minutes	15	0	Critère
Benzène	C ₆ H ₆	24 heures	10	3	Norme
Benzo(a)pyrène	BaP	1 an	0.0009	0.0003	Norme
Dichlorométhane	CH ₂ Cl ₂	1 heure	14000	6	Norme
		1 an	3.6	1	Norme
Dioxines et furannes (en équivalent toxique de 2,3,7,8-T4CDD)	PCDD/F	1 an	6.0E-8	4.0E-8	Norme
Éthanol	C ₂ H ₆ O	4 minutes	340	0	Norme
Formaldéhyde	CH ₂ O	15 minutes	37	3	Norme
Isopropanol	C ₃ H ₈ O	4 minutes	7800	0	Norme
Méthanol	CH ₄ O	4 minutes	5500	120	Norme
		1 an	50	10	Norme
Méthyl-éthyl-cétone	C ₄ H ₈ O	4 minutes	740	1.5	Norme
Naphtalène	C ₁₀ H ₈	4 minutes	200	5	Norme
		1 an	3	0	Norme
n-Heptane	C ₇ H ₁₆	4 minutes	2740	60	Critère
n-Hexane	C ₆ H ₁₄	4 minutes	5300	140	Norme
		1 an	140	3	Norme

Référence : Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère – version 3; 2014.

3 SCÉNARIOS DE MODÉLISATION

3.1 IDENTIFICATION DES SOURCES D'ÉMISSIONS

Pendant la phase de construction des installations de FerroQuébec, différents travaux tels que le terrassement du site, l'élévation des bâtiments et l'installation des systèmes et équipements de production impliquent la présence de nombreux équipements mobiles susceptibles d'émettre des contaminants dans l'atmosphère. Ces équipements génèrent des contaminants en manipulant divers matériaux ainsi qu'en rejetant des gaz d'échappement. L'importante quantité de véhicules circulant sur le site pour la livraison de matériaux est également une source non négligeable de poussière.

Lors de la phase d'exploitation, une quantité importante de matière première sera acheminée sur le site par la voie maritime, le transport routier et ferroviaire. Le déplacement de matériaux implique des activités de chargements et déchargements à l'aide d'équipements variés tels que des chargeuses, trémies ou chutes de convoyeurs. Les matières premières seront donc manipulées par des équipements lourds générant des poussières et des gaz d'échappement. Le stockage extérieur des matériaux implique la notion d'érosion éolienne, augmentant ainsi les poussières émises dans l'air ambiant. Enfin, les bâtiments et équipements de production de charbon de bois et de silicium seront équipés de cheminées rejetant à l'atmosphère certains contaminants, variant selon les procédés qu'ils abritent.

3.2 SCÉNARIOS DE MODÉLISATION

Trois scénarios ont été considérés pour la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants de l'usine de silicium de Port-Cartier. Le premier scénario présente la phase de construction (scénario 0) alors que les deux autres décrivent la phase d'exploitation avec comme variante, la technologie utilisée pour les filtres des fours de réduction, soit des filtres en pression négative (scénario 1) ou en pression positive (scénario 2).

Scénario 0	Phase de construction.
Scénario 1a	Phase d'exploitation; filtres des fours en pression négative.
Scénario 1b	Identique au scénario 1a, mais sans déchargement de bateau de livraison.
Scénario 2a	Phase d'exploitation; filtres des fours en pression positive.
Scénario 2b	Identique au scénario 2a, mais sans déchargement de bateau de livraison.

3.2.1 Scénario 0 : Phase de construction

La durée prévue pour la phase de construction est de 18 mois, hors période d'arrêt. Durant cette période, des travaux de terrassement, d'élévation de bâtiments ainsi que l'installation des systèmes et équipements de production sont prévus. Dans le cadre de la modélisation de la dispersion atmosphérique, la période considérée comme celle étant la plus susceptible de générer des contaminants dans l'air est la phase comprenant les activités de préparations au chantier, les travaux de terrassement, d'infrastructures souterraines et d'aménagement final.

Les principales sources d'émissions sont les équipements lourds suivants : pelle hydraulique, foreuse, chargeuse, boteur, rouleaux compacteurs, bétonnière, camions 10 roues et concasseur. Ces activités

seront limitées à un horaire diurne, soit entre 7h et 19h. Un taux d'utilisation des équipements de 50 minutes par heure a été fixé. Enfin, le transport des matériaux de construction et déblais occasionnera une augmentation du trafic routier sur les routes d'accès au chantier. En moyenne, 235 camions et bétonnières circuleront sur les routes quotidiennement. Finalement, des activités de sautages de type topographique ont été considérées. Ces événements sont cependant de faible envergure.

Il est important de spécifier que la modélisation du scénario de construction a été effectuée en considérant le trafic routier et les activités de construction basée sur les estimations des tonnages des matériaux manipulés mensuellement. Ainsi, basé sur les estimations de juillet 2015 à décembre 2016, chaque pire mois a été considéré afin de recréer un pire scénario annuel complet. Le tableau 2 présente les tonnages mensuels considérés pour la modélisation du scénario de construction.

Tableau 2 : Tonnages mensuels considérés pour la modélisation du scénario 0

SCÉNARIO CHOISI - JANVIER À DÉCEMBRE - TONNAGE (ktm)												
TRANSPORT EN VRAC	Janv. 2016	Févr. 2016	Mars 2016	Avr. 2016	Mai 2016	Juin 2016	Juil. 2016	Août 2016	Sept 2015	Oct. 2015	Nov. 2015	Déc. 2015
Déblai 2 ^e classe Disposition à 5 km	0	0	0	61.57	61.57	61.57	17.47	17.47	2.47	43.87	43.87	43.87
Déblai de 1 ^e classe Réutilisation dans les remblais	0	0	0	2.59	2.20	2.21	0.00	0.00	0.25	2.20	2.20	2.20
Emprunt MG112 Banc d'emprunt à 9,3 km	0	0	0	55.98	55.98	55.98	26.05	26.05	70.15	98.24	30.25	30.25
Emprunts MG20 et MG56 Carrière à 13 km	0	0	0	17.45	17.45	17.45	13.25	13.25	0.00	4.32	4.32	4.32
Pavage – usine à 62 km	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Béton – usine à 62 km	0	0	0	5.24	5.24	5.24	0.00	0.00	0.00	5.23	5.24	5.24
Total	0	0	0	142.83	142.44	142.44	56.78	56.78	72.88	153.87	85.89	85.89
Nombre de voyage (unité)	0	0	0	358	358	358	160	160	243	430	198	198

3.2.2 SCÉNARIO 1A : PHASE D'EXPLOITATION (FILTRES EN PRESSION NÉGATIVE)

Le scénario 1a décrit les émissions de contaminants durant la phase d'exploitation. Les sources d'émissions sont directement liées aux activités présentes sur le site. Celles-ci sont variées par leur nature et leur fréquence. Dans un premier temps, les sources associées aux activités de production telles que les fours, filtres, les séchoirs et la section cogénération fonctionnent en continu 24h sur 24, à quelques exceptions près. Ces sources d'émissions sont principalement des cheminées et des dépoussiéreurs. Ce premier scénario a pour particularité de considérer le fonctionnement des filtres des cinq fours en pression négative, et ce, avec une configuration d'une seule cheminée par four.

Dans un second temps, les activités d'exploitation récurrentes sont effectuées de jour uniquement entre 7h et 19h. Ces activités regroupent l'approvisionnement en quartz, en houille, en calcaire, en coke, en charbon de bois et copeaux de bois. Enfin, certaines activités sont plutôt ponctuelles telles que la livraison de calcaire, de coke et de grume qui ont une durée de seulement quelques heures par jours. Enfin, en ce qui concerne les livraisons par bateau de quartz et de houille, celles-ci durent continuellement 24h sur 24 jusqu'au déchargement complet du bateau. La fréquence des livraisons par bateau est par contre assez faible, soit environ 10 livraisons par année pour le quartz et l'équivalent pour la houille.

Or, il est important de spécifier qu'une journée avec un déchargement continu de quartz a été considérée dans la modélisation du scénario 1a afin de représenter le pire cas et donc de tester les émissions sur l'ensemble de l'échantillon météorologique considéré, et ce, de façon à obtenir de meilleures statistiques pour les moyennes 24 heures.

3.2.3 SCÉNARIO 1B : PHASE D'EXPLOITATION (FILTRES EN PRESSION NÉGATIVE) – SANS DÉCHARGEMENT DE BATEAU

Ce scénario consiste en l'arrêt du déchargement des bateaux. Toutes les émissions découlant de cette activité de manutention (chargements et déchargements à la trémie du quai, le routage entre le quai et l'usine, ainsi que le déchargement dans la fosse de réception des matières premières) sont considérées nulles. Ce scénario a été retenu afin de déterminer un mode d'exploitation qui permet de respecter les normes du RAA lorsque les conditions de dispersions sont défavorables. Ainsi, lorsque les conditions de dispersions seront favorables, le déchargement des bateaux pourra être effectué (mode normal d'opération). Finalement, dans l'éventualité où le suivi de la qualité de l'air indiquerait des risques de dépassement dans les zones habitées, le déchargement serait interrompu.

3.2.4 SCÉNARIO 2A : PHASE D'EXPLOITATION (FILTRES EN PRESSION POSITIVE)

Le scénario 2a est en tout point identique au scénario 1a à l'exception du fonctionnement des filtres des fours qui est plutôt évalué en pression positive. Ainsi, toutes les sources d'émissions du scénario 1a sont donc reprises dans le scénario 2a, à l'exception des 5 cheminées des filtres en pression négative qui sont substituées par 15 cheminées; pour un total de trois cheminées par four.

Il est important de mentionner que le fonctionnement des filtres des fours en pression positive est utilisé dans les autres installations de FerroAtlántica et qu'il constitue une norme dans l'industrie de production de silicium. Il s'agit donc d'une **technologie connue et éprouvée** comparativement au fonctionnement avec les filtres en pression négative.

3.2.5 SCÉNARIO 2B : PHASE D'EXPLOITATION (FILTRES EN PRESSION POSITIVE) – SANS DÉCHARGEMENT DE BATEAU

Dans la même optique que le scénario 1b, le scénario 2b consiste également en l'arrêt du déchargement de bateau afin de déterminer un mode d'exploitation qui permet de respecter les normes du RAA lorsque les conditions de dispersions sont défavorables.

4 PROCÉDURE DE MODÉLISATION

La modélisation de la qualité de l'air vise à documenter la portée géographique et l'ampleur des rejets atmosphériques des installations de FerroQuébec et de vérifier la conformité des concentrations potentielles avec la réglementation québécoise en vigueur. L'approche de modélisation retenue est basée sur l'utilisation d'un logiciel météorologique diagnostique CALMET (Scire *et al.*, 2000a) et du logiciel de dispersion CALPUFF (Scire *et al.*, 2000b), deux programmes informatiques supportés et recommandés par l'U.S. EPA (United States Environmental Protection Agency).

4.1 DESCRIPTION DU MODÈLE DE DISPERSION CALPUFF

La modélisation de la dispersion atmosphérique a été effectuée à l'aide de la version 6.42 de CALPUFF, développée par les scientifiques de l'ASG (Atmospheric Studies Group) de la firme TRC Companies inc. Ce logiciel fait partie des modèles de dispersion atmosphérique recommandés par la Direction du suivi de l'état de l'environnement du MDDELCC.

CALPUFF est un modèle lagrangien qui permet de suivre pas à pas l'évolution d'une bouffée d'air (« puff ») lors de sa trajectoire en atmosphère turbulente, et ce, à l'état non stationnaire. Le modèle est constitué de différents algorithmes qui prennent en compte la transformation chimique des contaminants ainsi que la déposition humide ou sèche des particules. Il est généralement utilisé pour modéliser la dispersion atmosphérique de matières particulaires et de gaz provenant de sources multiples en utilisant des paramètres météorologiques variables.

Plus spécifiquement, le modèle CALPUFF présente les caractéristiques suivantes :

- considère des sources ponctuelles, linéaires, surfaciques et volumiques dont les taux d'émissions peuvent varier dans le temps et dans l'espace;
- estime la dispersion de contaminants dans l'air ambiant sur des distances allant d'une dizaine de mètres jusqu'à 200 kilomètres;
- calcule la dispersion atmosphérique des contaminants ayant un déplacement linéaire particulier (particules);
- prend en compte les transformations chimiques des contaminants;
- incorpore la topographie régionale dans la modélisation de la dispersion.

Par ailleurs, le modèle CALPUFF est notamment recommandé dans le cas où les installations sont situées à proximité d'un plan d'eau important ou dans le cas de terrain à topographie complexe, ce qui est le cas des installations projetées de FerroQuébec à Port-Cartier.

L'une des particularités du modèle CALPUFF est la possibilité d'intégrer les informations météorologiques traitées à partir du logiciel de prétraitement de données CALMET (version 6.4.0). Il s'agit d'une application qui permet d'estimer les vecteurs de vent momentanés, à chaque point d'une grille de calcul couvrant un domaine de modélisation donné, à partir d'une analyse objective et d'un paramétrage des taux d'écoulement de l'air ainsi que des effets de cinétique et de sillage du terrain. Il permet également de prédire les conditions météorologiques pouvant prévaloir au-dessus de grandes étendues d'eau.

Ainsi, contrairement aux modèles qui considèrent une trajectoire linéaire du panache de dispersion et une indépendance des conditions météorologiques entre deux heures consécutives, le modèle CALPUFF suit la trajectoire de bouffées d'air à partir d'une source en tenant compte de l'écoulement dynamique du vent

dans le temps. Les concentrations de contaminants estimées à un endroit et à une heure donnée sont plus près de la réalité puisque leur dispersion dans l'air est simulée en tenant compte de la variation spatio-temporelle des conditions météorologiques. Cette caractéristique du modèle conduit à une meilleure représentativité des concentrations estimées sur de longues distances.

Enfin, l'analyse des fichiers de sortie du modèle CALPUFF est réalisée à l'aide du logiciel CALPOST qui récupère les calculs effectués par CALPUFF et les compile selon les spécifications du modélisateur en termes de concentrations modélisées dans l'air pour chaque récepteur selon différentes périodes (ex. : horaire, 24 heures, annuelle).

4.2 DOMAINE DE MODÉLISATION

Le domaine de modélisation détermine les limites géographiques dans lesquelles s'insère la modélisation de la dispersion atmosphérique.

Dans le cadre de la présente étude, le domaine de modélisation est situé dans la zone UTM 19 de l'hémisphère nord et s'étend de part et d'autre des installations de FerroQuébec sur une distance de **20 km par 20 km** (voir la carte 1). Le coin sud-ouest du domaine est situé au point X = 646 247 m; Y = 5 533 617 m dans la projection Mercator (UTM) avec le Datum de référence NAD83. Il couvre une superficie suffisante afin d'inclure la municipalité de Port-Cartier, premières zones habitées susceptibles d'être exposées aux émissions atmosphériques.

Le domaine comporte dix couches verticales de niveaux centrées à 20 m, 40 m, 80 m, 160 m, 300 m, 600 m, 1 000 m, 1 500 m, 2 000 m et 2 500 m. Cette structure verticale donne une bonne résolution dans les couches inférieures, tout en considérant que les émissions atteignant une altitude supérieure à 2 500 m n'ont aucun effet au niveau du sol, et ce, à l'intérieur du domaine. Cette structure de grille horizontale et verticale a aussi été choisie pour fournir une bonne représentation du terrain.

4.3 RÉCEPTEURS

4.3.1 GRILLE DE RÉCEPTEURS

La grille de récepteurs est constituée de 2385 points de calculs et s'approche jusqu'à une distance de 1 km des limites du domaine de modélisation, soit une **couverture du domaine de 18 km par 18 km**. Ainsi, en utilisant un domaine de modélisation plus grand que la grille de récepteurs, la recirculation de parcelles d'air qui pourraient être déplacées momentanément au-delà des récepteurs périphériques peut être prise en compte et les effets de bords sont donc minimisés. La grille de récepteurs offre une résolution progressive en fonction de la distance par rapport à l'usine :

- Entre 0 et 2 km par rapport au centre du domaine, les récepteurs sont espacés aux 100 m;
- Entre 2 et 5 km par rapport au centre du domaine, les récepteurs sont espacés aux 500 m;
- Entre 5 et 9 km par rapport au centre du domaine, les récepteurs sont espacés aux 1000 m;
- Au niveau du noyau urbain de la ville de Port-Cartier, les récepteurs sont espacés aux 250 m.

La densité de la grille de récepteurs utilisée permet alors de générer suffisamment de valeurs modélisées de manière à obtenir une bonne représentativité des concentrations estimées (répartition spatiale) dans l'air ambiant.

4.3.2 RÉCEPTEURS À LA LIMITE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES

Afin de satisfaire les exigences du MDDEFP, une séquence de 642 récepteurs ponctuels espacés de 50 m a donc été placée le long de la limite d'application des normes et critères.

4.3.3 RÉCEPTEURS SENSIBLES

Huit récepteurs ponctuels ont été ajoutés afin de représenter divers milieux sensibles tels que les premières résidences (2 à l'ouest et 1 à l'est), des écoles (4) et un CPE (1) à proximité de l'usine de FerroQuébec. Le tableau 3 présente un descriptif de ces récepteurs sensibles.

Tableau 3 : Coordonnées des récepteurs sensibles

ID	DESCRIPTION	COORDONNÉES UTM19 NAD83		ÉLÉVATION
		X (m)	Y (m)	(m)
RES1	Première résidence ouest #1	653967	5543908	10.0
RES2	Première résidence ouest #2	653932	5543325	4.1
RES3	Première résidence est	662874	5549965	6.8
ECO1	École primaire St-Alexandre	653462	5543692	10.0
ECO2	École primaire Mère D'Youville	651752	5543240	14.0
ECO3	École secondaire - Centre éducatif l'Abri	651515	5543175	12.6
ECO4	École primaire et secondaire Riverview School Board	653262	5543542	12.6
CPE1	CPE Touchatouille	653470	5543609	9.4

Le positionnement des récepteurs a été fait dans un système de coordonnées géographiques réelles (UTM, zone 19, NAD83). L'élévation des différents récepteurs a été établie, pour chacun des scénarios, en tenant compte de la topographie du terrain. Les récepteurs à l'intérieur de la limite d'application des normes et critères n'ont, quant à eux, pas été pris en compte pour évaluer la conformité des concentrations modélisées aux critères de qualité de l'air. La grille de récepteurs, les récepteurs sensibles, ainsi que les récepteurs sur la limite d'application des normes et critères sont présentés à la carte 1.

4.3.4 RÉCEPTEURS DU DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES

Les récepteurs du domaine d'application des normes et critères sont les récepteurs de la grille (section 4.3.1) situés à l'extérieur de la zone industrielle de Port-Cartier (ou limite d'application des normes et critères) ainsi que ceux situés sur la limite de la zone industrielle (section 4.3.2).

4.4 PRÉPARATION DES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

L'échantillon météorologique utilisé pour la modélisation avec CALPUFF a été préparé à l'aide du logiciel CALMET, qui permet de créer un format de fichier météorologique horaire compatible avec l'exécution du modèle de dispersion en combinant les données météorologiques de surface, les données prises en altitude, la caractérisation de l'utilisation du sol ainsi que la topographie du terrain.

4.4.1 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DE SURFACE ET AÉROLOGIQUES

Suivant les recommandations du MDDELCC, des **données pronostiques** ont été utilisées en guise de données météorologiques de surface et de données aérologiques. Ces données pronostiques ont été acquises de Lakes Environmental Software et proviennent du modèle Mesoscale MM5. Les fichiers météorologiques sont des 3D.DAT de version 2.12 et ils ont été produits à partir du logiciel CALMM5 version 3.01. Ceux-ci concernent les **années 2010 à 2014** de manière à couvrir les cinq années les plus récentes et représentatives de la région conformément à ce qui est demandé par le MDDELCC dans le cadre d'une modélisation de la dispersion atmosphérique de 2^e niveau (MDDELCC, 2005). Le modèle pronostique Mesoscale MM5 consiste en un modèle mathématique de prévision atmosphérique à partir de données d'observation réelles.

Les données pronostiques utilisées consistent en une grille de données tridimensionnelles couvrant une surface de 100 km par 100 km à une résolution de 4 km, comprenant 18 niveaux verticaux. La surface est centrée au point X = 656 246 m et Y = 5 543 616 m (UTM, zone 19, NAD83). Ces données comprennent plusieurs éléments météorologiques, en particulier : la vitesse et la direction du vent, la pression atmosphérique, la température, l'humidité relative, les précipitations, la température du sol/de l'eau et la radiation solaire.

La figure 1 présente les roses des vents générées à partir des données météorologiques CALMET et extraites à l'aide du module METSERIES version 1.9. Les vitesses et les directions du vent sont mesurées aux points centraux des opérations pour le site, soit le point X = 656 275 m et Y = 5 543 455 m (UTM, zone 19, NAD83), à une hauteur de 10 m. Les vents dominants soufflent majoritairement en provenance du nord-ouest, de l'est-nord-est et du sud-sud-ouest, alors que la vitesse moyenne du vent est de 3,44 m/s. Enfin, le pourcentage moyen de vent calme pour les cinq années considérées est de 1,12 %.

4.4.2 TOPOGRAPHIE DU TERRAIN

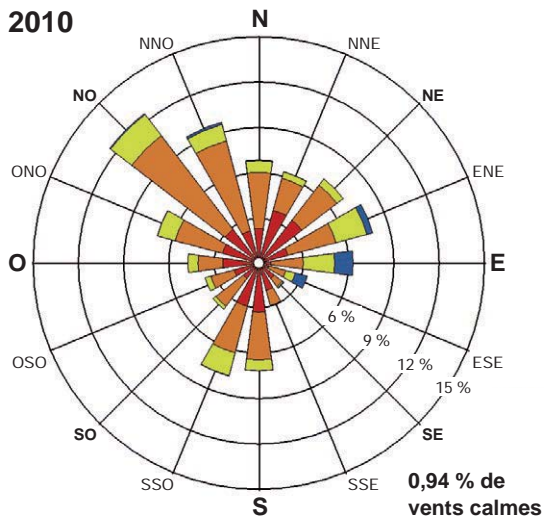
Le relief du terrain d'une résolution aux 200 m (résolution de la grille CALMET) est dérivé à partir des Données Numériques d'Élévation du Canada (DNEC) 1:20 000, offrant une résolution de 0,75 secondes décimales en latitude et longitude. Le site de FerroQuébec étant en bordure du fleuve St-Laurent dans la région de la Côte-Nord, le domaine météorologique CALMET présente des aspects topographiques irréguliers avec des élévations variantes de 2 m à 150 m. De plus, le fleuve St-Laurent représente environ 48 % du domaine de modélisation avec une élévation de 2 m. Enfin, le complexe de FerroQuébec est quant à lui à une élévation de 9 m.

La carte 2 présente la topographie du terrain du domaine de modélisation.

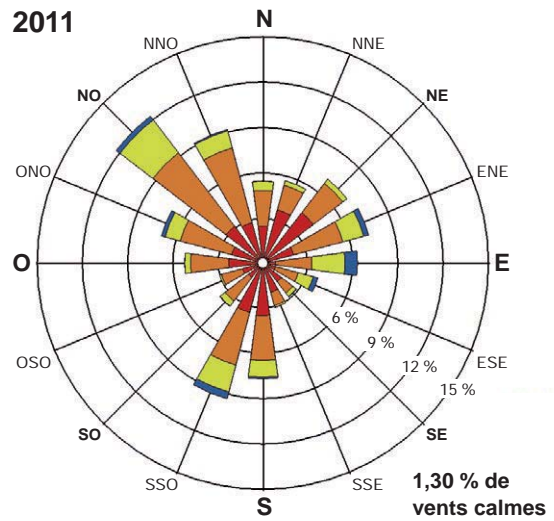
4.4.3 CLASSIFICATION DU TERRITOIRE ET UTILISATION DU SOL

Les informations utilisées pour déterminer l'utilisation du sol dans les domaines de modélisation proviennent de la banque de données du ministère canadien de l'Environnement. Les données de couverture du sol sont le résultat de la vectorisation de données matricielles thématiques issues de la classification d'orthoimages Landsat5 et Landsat7 des zones forestières et agricoles du Canada et des territoires du Nord. La couverture forestière provient du projet d'Observation de la Terre pour le développement durable des forêts (OTDD), initiative du Service canadien des forêts (SCF), de concert avec l'Agence spatiale canadienne (ASC), et réalisée en partenariat avec les provinces et les territoires.

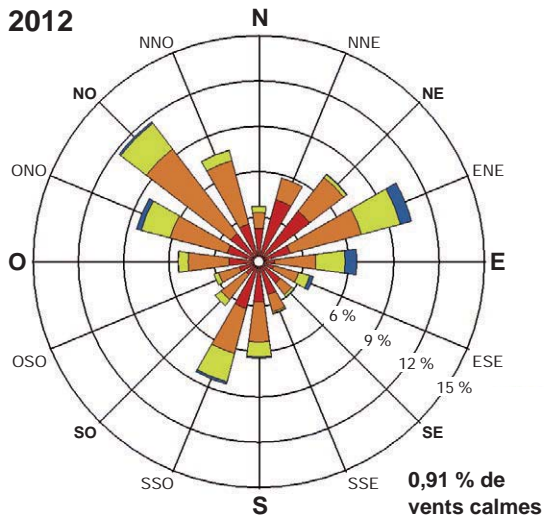
2010



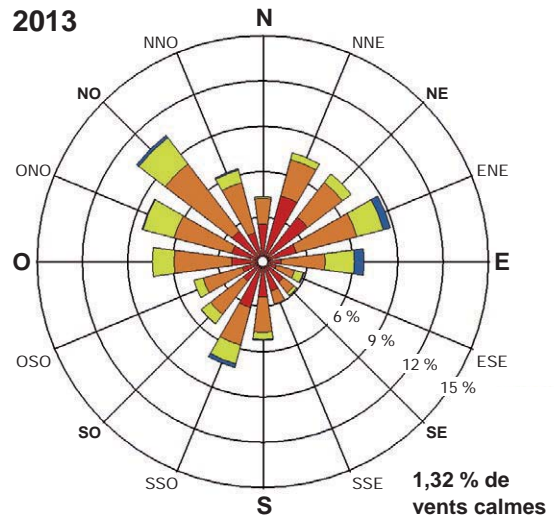
2011



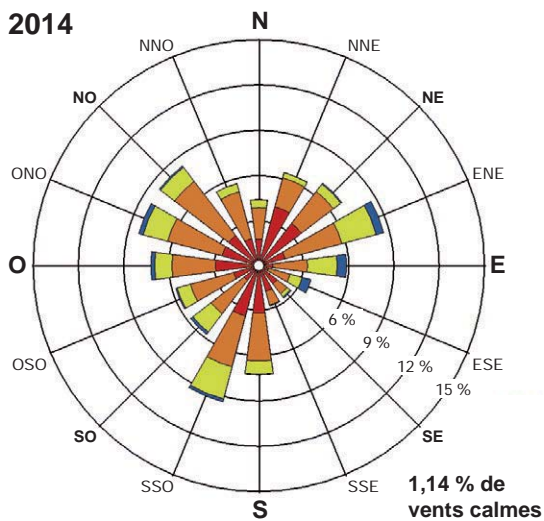
2012



2013



2014



Vitesse des vents

- > à 7,9 m/s
- 5,4 à 7,9 m/s
- 3,1 à 5,4 m/s
- 0,5 à 3,1 m/s

Note :
 Diagramme de la fréquence de provenance du vent,
 par exemple, le vent souffle du nord 6,5 % du temps.



Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

Roses des vents

Source :
 Données météorologiques 2010 à 2014 - CALMET

Figure 1

Mai 2015



La couverture agricole provient du Service national d'information sur les terres et les eaux (SNITE) d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). La couverture du sol des territoires du Nord a été réalisée par le Centre canadien de télédétection (CCT). La carte 3 présente la répartition des catégories dominantes de l'utilisation du sol à l'intérieur du domaine CALMET. Le site de FerroQuébec est majoritairement entouré d'eau et de milieux bâtis.

Par ailleurs, CALMET permet également l'intégration de divers paramètres de surface (rugosité, albédo, rapport de Bowen, flux thermique du sol) pour alimenter le modèle météorologique. Le ratio de Bowen est une mesure de l'humidité disponible pour l'évaporation, alors que l'albédo représente la portion de luminosité qui est reflétée du sol. La rugosité du sol est associée au frottement et à la variation, à petite échelle, du relief du terrain. Enfin, le flux thermique du sol représente une quantité de chaleur dissipée par le sol vers l'air ambiant. Ces paramètres varient selon les six types de saisons (US EPA, 2008) considérés :

- l'hiver (couvert de neige, sans glace);
- l'hiver-glace (couvert de neige et de glace);
- le printemps;
- l'été;
- l'automne;
- l'automne tardif (après le gèle au sol).

Les données du couvert de neige ont été compilées suite à l'analyse de la cartographie journalière de l'U.S. National Ice Center, tandis que les données du couvert de glace ont été compilées suite à l'analyse de la cartographie hebdomadaire du Service canadien des glaces. Les différentes périodes saisonnières et les couverts de neige et de glace pour chaque année météorologique modélisée sont présentés au tableau 4. Les paramètres de surfaces pour chacune des saisons sont quant à eux présentés au tableau 5.

4.4.4 CONFIGURATION DE CALMET

Les paramètres de CALMET sont choisis de manière à utiliser uniquement les données pronostiques et donc de fonctionner en mode sans observation ($NOOBS = 2$). Ainsi, le nombre de stations de surface, maritime et aérologique est donc égal à zéro. Quant à la façon dont ces données sont introduites dans CALMET, toutes les options par défaut sont, de manière générale, sélectionnées. Les paramètres sans valeur par défaut à spécifier par l'utilisateur, ainsi que certains paramètres dont la valeur sélectionnée est différente de celle par défaut sont présentés au tableau 6.

Le module de diagnostic des vents est utilisé ($IWFCOD = 1$) et les données pronostiques sont introduites comme conditions initiales ($IPROG = 14$). Les effets de terrain, avec les valeurs par défaut, sont donc pris en compte. Pour ce qui est du rayon d'influence des effets de terrain, une valeur de 10 km est sélectionnée ($TERRAD = 10$) (Barclay, 2011); c'est-à-dire que pour une cellule donnée, CALMET analysera le terrain dans un rayon de 10 km. Puisqu'aucune station d'observation n'est introduite dans le modèle, les valeurs de rayon d'influence $R1$, $R2$, $RMAX1$, $RMAX2$, $RMAX3$ et $RPROG$ ne sont pas utilisées dans le module.

Pour ce qui est de la couverture nuageuse, l'algorithme *MM5toGrads* est utilisé pour calculer une couverture nuageuse à tous les niveaux verticaux ($MCLLOUD = 4$). De plus, le gradient thermique des données pronostiques est utilisé pour calculer la hauteur de mélange au-dessus des eaux marines ($ITWPROG = 2$).

Tableau 4 : Périodes saisonnières pour chaque année météorologique modélisée

ANNÉE	PÉRIODE	NEIGE/GLACE	SAISON
2010	1 janv. au 30 avr.	Neige/pas de glace	Hiver
	1 mai au 30 juin	Pas de neige ni glace	Printemps
	1 ^{er} juil. au 31 août	Pas de neige ni glace	Été
	1 ^{er} sept. au 30 sept.	Pas de neige ni glace	Automne
	1 ^{er} oct. au 25 nov.	Pas de neige ni glace	Automne tardif
	26 nov. au 31 déc.	Neige/pas de glace	Hiver
2011	1 ^{er} janv. au 13 févr.	Neige/pas de glace	Hiver
	14 févr. au 13 mars	Neige/Glace	Hiver-Glace
	14 mars au 23 mai	Neige/pas de glace	Hiver
	24 mai au 30 juin	Pas de neige ni glace	Printemps
	1 ^{er} juil. au 31 août	Pas de neige ni glace	Été
	1 ^{er} sept. au 30 sept.	Pas de neige ni glace	Automne
	1 ^{er} oct. au 20 nov.	Pas de neige ni glace	Automne tardif
	21 nov. au 25 déc.	Neige/pas de glace	Hiver
2012	26 déc. au 1 janv.	Neige/Glace	Hiver-Glace
	2 janv. au 8 janv.	Neige/pas de glace	Hiver
	9 janv. au 18 mars	Neige/Glace	Hiver-Glace
	19 mars au 12 mai	Neige/pas de glace	Hiver
	13 mai au 30 juin	Pas de neige ni glace	Printemps
	1 ^{er} juil. au 31 août	Pas de neige ni glace	Été
	1 ^{er} sept. au 30 sept.	Pas de neige ni glace	Automne
	1 ^{er} oct. au 27 nov.	Pas de neige ni glace	Automne tardif
2013	28 nov. au 31 déc.	Neige/pas de glace	Hiver
	1 ^{er} janv. au 3 févr.	Neige/pas de glace	Hiver
	4 févr. au 17 févr.	Neige/Glace	Hiver-Glace
	18 févr. au 9 mai	Neige/pas de glace	Hiver
	10 mai au 30 juin	Pas de neige ni glace	Printemps
	1 ^{er} juil. au 31 août	Pas de neige ni glace	Été
	1 ^{er} sept. au 30 sept.	Pas de neige ni glace	Automne
	1 ^{er} oct. au 11 nov.	Pas de neige ni glace	Automne tardif
2014	12 nov. au 22 déc.	Neige/pas de glace	Hiver
	22 déc. au 31 déc.	Neige/Glace	Hiver-Glace
	1 ^{er} janv. au 12 janv.	Neige/Glace	Hiver-Glace
	13 janv. au 2 fév.	Neige/pas de glace	Hiver
	3 fév. Au 30 mars	Neige/Glace	Hiver-Glace
	31 mars au 27 mai	Neige/pas de glace	Hiver
	28 mai au 30 juin	Pas de neige ni glace	Printemps
	1 ^{er} juil. au 31 août	Pas de neige ni glace	Été
	1 ^{er} sept. au 30 sept.	Pas de neige ni glace	Automne
1 ^{er} oct. au 3 nov.	Pas de neige ni glace	Automne tardif	
2014	4 nov. Au 31 déc.	Neige/pas de glace	Hiver

Tableau 5 : Paramètres d'utilisation du sol

CALMET	ÉTÉ ¹			AUTOMNE ²			AUTOMNE TARDIF ³			HIVER ⁴			HIVER-GLACE ⁴			PRINTEMPS ⁵			FLUX THERMIQUE DU SOL	SURFACE FOLIAIRE	CATÉGORIE CONSIDÉRÉE
	CATÉGORIE NIVEAU II	Rugosité	Albédo	Bowen	Rugosité	Albédo	Bowen	Rugosité	Albédo	Bowen	Rugosité	Albédo	Bowen	Rugosité	Albédo	Bowen	Rugosité	Albédo			
11	0.4	0.16	0.8	0.4	0.16	1	0.3	0.18	1	0.3	0.45	0.5	0.3	0.45	0.5	0.4	0.16	0.8	0.25	0.2	10
12	0.7	0.18	1.5	0.7	0.18	1.5	0.7	0.18	1.5	0.7	0.35	0.5	0.7	0.35	0.5	0.7	0.18	1.5	0.25	0.2	10
13	0.7	0.18	1.5	0.7	0.18	1.5	0.7	0.18	1.5	0.7	0.35	0.5	0.7	0.35	0.5	0.7	0.18	1.5	0.25	0.2	10
14	0.7	0.18	1.5	0.7	0.18	1.5	0.7	0.18	1.5	0.7	0.35	0.5	0.7	0.35	0.5	0.7	0.18	1.5	0.25	0.2	10
15	0.7	0.18	1.5	0.7	0.18	1.5	0.7	0.18	1.5	0.7	0.35	0.5	0.7	0.35	0.5	0.7	0.18	1.5	0.25	0.2	10
16	1	0.18	1.5	1	0.18	1.5	1	0.18	1.5	1	0.35	0.5	1	0.35	0.5	1	0.18	1.5	0.25	0.2	10
17	1	0.18	1.5	1	0.18	1.5	1	0.18	1.5	1	0.35	0.5	1	0.35	0.5	1	0.18	1.5	0.25	0.2	10
21	0.15	0.2	0.5	0.15	0.2	0.7	0.02	0.18	0.7	0.01	0.6	0.5	0.01	0.6	0.5	0.03	0.14	0.3	0.15	3	20
22	0.3	0.18	0.5	0.3	0.18	0.7	0.1	0.18	0.7	0.05	0.5	0.5	0.05	0.5	0.5	0.2	0.14	0.3	0.15	3	20
23	0.2	0.2	0.5	0.2	0.2	0.7	0.02	0.18	0.7	0.01	0.6	0.5	0.01	0.6	0.5	0.03	0.14	0.3	0.15	3	20
24	0.1	0.18	0.8	0.1	0.18	1	0.01	0.2	1	0.005	0.6	0.5	0.005	0.6	0.5	0.05	0.18	0.4	0.15	3	20
31	0.1	0.18	0.8	0.1	0.18	1	0.01	0.2	1	0.005	0.6	0.5	0.005	0.6	0.5	0.05	0.18	0.4	0.15	0.5	30
32	0.3	0.18	1	0.3	0.18	1.5	0.3	0.18	1.5	0.15	0.5	0.5	0.15	0.5	0.5	0.3	0.18	1	0.15	0.5	30
33	0.3	0.18	1	0.3	0.18	1.5	0.3	0.18	1.5	0.15	0.5	0.5	0.15	0.5	0.5	0.3	0.18	1	0.15	0.5	30
41	1.3	0.16	0.3	1.3	0.16	1	0.6	0.17	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.16	0.7	0.15	7	40
42	1.3	0.12	0.3	1.3	0.12	0.8	1.3	0.12	0.8	1.3	0.35	0.5	1.3	0.35	0.5	1.3	0.12	0.7	0.15	7	40
43	1.3	0.14	0.3	1.3	0.14	0.9	0.9	0.14	0.9	0.8	0.42	0.5	0.8	0.42	0.5	1.1	0.14	0.7	0.15	7	40
51	0.001	0.1	0.1	0.001	0.1	0.1	0.001	0.1	0.1	0.002	0.7	0.5	0.002	0.7	0.5	0.001	0.1	0.1	1	0	51
52	0.001	0.1	0.1	0.001	0.1	0.1	0.001	0.1	0.1	0.002	0.7	0.5	0.002	0.7	0.5	0.001	0.1	0.1	1	0	51
53	0.001	0.1	0.1	0.001	0.1	0.1	0.001	0.1	0.1	0.002	0.7	0.5	0.002	0.7	0.5	0.001	0.1	0.1	1	0	51
54	0.001	0.1	0.1	0.001	0.1	0.1	0.001	0.1	0.1	0.001	0.1	0.1	0.002	0.7	0.5	0.001	0.1	0.1	1	0	54
55	0.001	0.1	0.1	0.001	0.1	0.1	0.001	0.1	0.1	0.001	0.1	0.1	0.002	0.7	0.5	0.001	0.1	0.1	1	0	55
61	0.5	0.14	0.2	0.5	0.14	0.2	0.4	0.14	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.5	0.14	0.2	0.25	2	61
62	0.2	0.14	0.1	0.2	0.14	0.1	0.2	0.14	0.1	0.1	0.3	0.5	0.1	0.3	0.5	0.2	0.14	0.1	0.25	1	62
71	0.05	0.2	1.5	0.05	0.2	1.5	0.05	0.2	1.5	0.05	0.6	0.5	0.05	0.6	0.5	0.05	0.2	1.5	0.15	0.05	70
72	0.05	0.2	1.5	0.05	0.2	1.5	0.05	0.2	1.5	0.05	0.6	0.5	0.05	0.6	0.5	0.05	0.2	1.5	0.15	0.05	70
73	0.05	0.2	1.5	0.05	0.2	1.5	0.05	0.2	1.5	0.05	0.6	0.5	0.05	0.6	0.5	0.05	0.2	1.5	0.15	0.05	70
74	0.05	0.2	1.5	0.05	0.2	1.5	0.05	0.2	1.5	0.05	0.6	0.5	0.05	0.6	0.5	0.05	0.2	1.5	0.15	0.05	70
75	0.3	0.2	1.5	0.3	0.2	1.5	0.3	0.2	1.5	0.3	0.6	0.5	0.3	0.6	0.5	0.3	0.2	1.5	0.15	0.05	70
76	0.2	0.18	1	0.2	0.18	1	0.2	0.18	1	0.2	0.45	0.5	0.2	0.45	0.5	0.2	0.18	1	0.15	0.05	70
77	0.05	0.2	1.5	0.05	0.2	1.5	0.05	0.2	1.5	0.05	0.6	0.5	0.05	0.6	0.5	0.05	0.2	1.5	0.15	0.05	70
81	0.3	0.18	1	0.3	0.18	1.5	0.3	0.18	1.5	0.15	0.5	0.5	0.15	0.5	0.5	0.3	0.18	1	0.15	0	80
82	0.1	0.18	0.8	0.1	0.18	1	0.01	0.2	1	0.005	0.6	0.5	0.005	0.6	0.5	0.05	0.18	0.4	0.15	0	80
83	0.05	0.2	1.5	0.05	0.2	1.5	0.05	0.2	1.5	0.05	0.6	0.5	0.05	0.6	0.5	0.05	0.2	1.5	0.15	0	80
84	0.2	0.14	0.1	0.2	0.14	0.1	0.2	0.14	0.1	0.1	0.3	0.5	0.1	0.3	0.5	0.2	0.14	0.1	0.15	0	80
85	0.3	0.18	1	0.3	0.18	1.5	0.3	0.18	1.5	0.15	0.5	0.5	0.15	0.5	0.5	0.3	0.18	1	0.15	0	80
91	0.002	0.6	0.5	0.002	0.6	0.5	0.002	0.7	0.5	0.002	0.7	0.5	0.002	0.7	0.5	0.002	0.6	0.5	0.15	0	90
92	0.002	0.6	0.5	0.002	0.6	0.5	0.002	0.7	0.5	0.002	0.7	0.5	0.002	0.7	0.5	0.002	0.6	0.5	0.15	0	90

EPA AERSURFACE User Guide 2008 (revised 01/16/2013)

1 Midsummer with lush vegetation

2 Autumn with unharvested cropland

3 Late autumn after frost and harvest, or winter with no snow

4 Winter with continuous snow on ground

5 Transitional spring with partial green coverage or short annuals

Tableau 6 : Paramètres CALMET spécifiques

OPTIONS CALMET	VALEURS SÉLECTIONNÉES
Rayon d'influence de la topographie (TERRAD)	10 km
Mode sans observation (NOOBS)	2
Grille de la couverture nuageuse (MCLLOUD)	4 (gridded cloud cover from Prognostic at all levels)
Utilisation du champ des vents pronostiques comme entrée au module de diagnostic des vents (IPROG)	14 (as initial guess field)
Gradient thermique au-dessus de l'eau utilisé pour la croissance de la hauteur de mélange convective (ITWPROG)	2 (use prognostic lapse rates and prognostic delta T)
Humidité relative tridimensionnelle (IRHPROG)	2 (use prognostic RH)
Température tridimensionnelle (ITPROG)	2 (use prognostic surface and upper air data)

4.5 DESCRIPTION DES SOURCES D'ÉMISSIONS

Les sections suivantes présentent un aperçu des sources d'émissions considérées dans cette étude.

La carte 4 localise les sources pour le scénario de la phase de construction Sc0 alors que les cartes 5 et 6 localisent les sources d'émissions des scénarios de la phase d'exploitation Sc1 et Sc2. Il est important de noter que la carte 5 présente uniquement les sources d'émissions de l'usine et des infrastructures spécialisées (sources ponctuelles) qui différencient le scénario 1 du scénario 2. La carte 6 présente quant à elle les sources d'émissions qui sont communes aux deux scénarios.

4.5.1 USINE ET INFRASTRUCTURES SPÉCIALISÉES

Aucune source provenant d'usine ou d'infrastructures spécialisées n'est considérée pour le scénario de construction. En effet, cette période du projet vise à préparer le site en vue de la construction des bâtiments qui abriteront les différents procédés de fabrication. Cette section ne s'applique donc qu'aux scénarios de la phase d'exploitation, soit les scénarios 1 et 2.

Lors de la phase d'exploitation, le site de FerroQuébec est composé de plusieurs secteurs regroupant des ensembles de bâtiments abritant des procédés bien spécifiques. Les bâtiments et équipements de production de charbon de bois regroupant les bâtiments des séchoirs et de carbonisation seront localisés dans la partie centrale du site, au nord du groupe de filtrations des fumées émanant des fours de réduction. Les bâtiments et équipements de production de silicium (bâtiment des fours) seront quant à eux localisés dans la partie centrale du site.

Les sources d'émissions provenant des différents bâtiments du site et d'infrastructures spécialisées sont paramétrées comme étant des sources ponctuelles.

Certaines **infrastructures d'acheminement des matériaux** aux bâtiments de procédés sont équipées de dépoussiéreurs. Ceux-ci sont installés dans les tours de transfert ou dans les bâtiments où les matériaux sont déchargés :

→ Dépoussiéreur de la fosse de déchargement des camions [P8];

- Dépoussiéreur de la tour de transfert en direction de l'empilage de quartz [P9];
- Dépoussiéreur de la tour de transfert à l'empilage de quartz [P92];
- Dépoussiéreur de la tour de transfert à l'empilage de houille [P93];
- Dépoussiéreur de la trémie mobile sur le quai [P19].

Pour cette modélisation, ces dépoussiéreurs fonctionnent 24 heures par jour puisque les livraisons de quartz s'étendent sur quelques journées, telles que considérées dans les scénarios Sc1a et Sc2a, représentant des conditions normales d'exploitation. Il est par contre important de noter que les sources P8, P9, P92 et P19 sont désactivées pour les scénarios de la phase d'exploitation sans déchargement de quartz, soit pour les scénarios Sc1b et Sc2b.

L'unité de production de charbon de bois (procédé de carbonisation) fonctionne en continu 24 heures par jour pour alimenter les fours de réduction en matière première selon un mode « juste à temps ». **L'usine de cogénération** est intégrée au procédé de carbonisation afin de maximiser l'énergie disponible. L'usine de production de charbon de bois est composée d'un séchoir de copeaux de bois, d'un four de carbonisation divisé en plusieurs chambres ainsi que d'une chambre de combustion. Les séchoirs sont alimentés 8 heures par jour, mais fonctionnent 24 heures par jour. Il est prévu d'opérer l'unité de production de charbon de bois et la cogénération pendant environ 321 jours (7 709 heures) par année. Les sources ponctuelles associées à ces procédés sont les suivantes :

- Les cheminées 1 à 6 du séchoir de copeaux de bois [P84 à P89];
- La cheminée de la cogénération [P46];
- La cheminée de délestage des fours de carbonisation [P47];
- Les cheminées du four #1 du procédé de carbonisation [P48 à P53];
- Les cheminées du four #2 du procédé de carbonisation [P54 à P59];
- Les cheminées du four #3 du procédé de carbonisation [P60 à P65];
- Les cheminées du four #4 du procédé de carbonisation [P66 à P71];
- Les cheminées du four #5 du procédé de carbonisation [P72 à P77];
- Les cheminées du four #6 du procédé de carbonisation [P78 à P83];

Les **5 fours de réduction** constituent le cœur du procédé, là où les matières premières sont converties en silicium métallique. Les fours sont opérés en continu 24 heures par jour sur des quarts de travail de 8h, et ce, 355 jours par année. C'est précisément dans cette section du site de FerroQuébec que les scénarios 1 et 2 se définissent. En effet, **pour le scénario 1, la technologie considérée pour les filtres des fours est la pression négative**. Les sources ponctuelles spécifiques au scénario 1 sont donc :

- La cheminée des filtres du four #1 [P36];
- La cheminée des filtres du four #2 [P37];
- La cheminée des filtres du four #3 [P38];
- La cheminée des filtres du four #4 [P39];
- La cheminée des filtres du four #5 [P40].

Pour le scénario 2, la technologie considérée pour les filtres des fours est la pression positive. Les sources ponctuelles spécifiques au scénario 2 sont alors :

- Les cheminées 1 à 3 du four #1 [P36_1 à P36_3];
- Les cheminées 1 à 3 du four #2 [P37_1 à P37_3];
- Les cheminées 1 à 3 du four #3 [P38_1 à P38_3];
- Les cheminées 1 à 3 du four #4 [P39_1 à P39_3];
- Les cheminées 1 à 3 du four #5 [P40_1 à P40_3].

Les ventilations des **silos de densification**, proches des fours, sont des sources communes aux scénarios 1 et 2 :

- Silo de densification des poussières #1 [P23];
- Silo de densification des poussières #2 [P24].

Enfin, d'**autres sources ponctuelles** ont été considérées. Celles-ci correspondent à des procédés postérieurs à l'étape des fours de réduction :

- Le dépoussiéreur de la section de nettoyage des poches [P44];
- Le dépoussiéreur de la section de cassage des poches [P45];
- Le dépoussiéreur de la section de refusion [P90];
- Le dépoussiéreur de conditionnement des produits finis #1 [P41];
- Le dépoussiéreur de conditionnement des produits finis #2 [P42];
- Le dépoussiéreur de la section des poudres de silicium [P43].

Le tableau A1 présente les caractéristiques physiques de toutes les sources d'émissions ponctuelles des scénarios 1 et 2 ainsi que l'association entre les sources et les procédés. Les tableaux A2 à A4 présentent quant à eux les taux d'émissions utilisées pour les particules et gaz principaux, pour les métaux/métalloïdes et pour les autres gaz respectivement. Les sources d'informations et procédures permettant d'établir les différents taux sont sommairement présentées au tableau 7.

Plus particulièrement, prendre note que la modélisation est basée sur les taux d'émission de l'usine de Château-Feuillet en France. Cette usine fonctionne depuis plus de 50 ans sur des filtres en pression positive d'une ancienne génération. Les filtres mis en place à Port-Cartier, d'une génération évoluée, seront plus performants et FerroQuébec est confiant de prendre l'hypothèse que les taux moyens d'émission mesurés à Château-Feuillet seront un maximum pour l'usine de Port-Cartier. Cette hypothèse se traduit par l'adoption d'un taux d'émission total de PMT pour les 5 fours de **4,25 g/s** pour le scénario 1b des filtres en pression positive, et ce, selon l'annexe C du RAA dictant la limite d'émission de particules totales en fonction du taux d'alimentation d'un procédé et en fonction du taux d'alimentation du procédé de silicium de FerroQuébec. À ce sujet, prendre note que ceci constitue un taux d'émission conservateur puisque la moyenne des émissions de Château-Feuillet se situe quant à elle à 3,55 g/s.

Tableau 7 : Provenance de l'information utilisée pour l'établissement des taux d'émissions des diverses sources ponctuelles

GROUPES DE SOURCES PONCTUELLES	PROVENANCE DE L'INFORMATION UTILISÉE POUR L'ÉTABLISSEMENT DES TAUX
Infrastructures d'acheminement des matériaux (dépollueurs)	Basé sur l'efficacité moyenne des dépollueurs et sur l'hypothèse que les dépollueurs n'émettront pas plus de 20 mg/Nm ³ de poussières.
Séchoir de copeaux de bois	Hypothèse que les cheminées n'émettront pas plus de 30 mg/Nm ³ de poussières. L'évaluation de la quantité de COV émise incluant l'éthanol, le méthanol et le formaldéhyde a été effectuée à l'aide du tableur fourni par le National Council for Air and Stream Improvement (NCASI, 2009) conçu pour calculer les rejets de certaines substances de l'Inventaire national des rejets polluants (INRP) du Canada.
Cogénération	Basé sur la puissance nominale de la chaudière établie par FerroQuébec, soit 1 489 TJ/an et utilisant le tableur du NCASI, combiné aux informations du chapitre 1.6 de l'AP-42. Source de combustion externe - Combustion de résidus de bois dans les chaudières.
Cheminée de délestage des fours de carbonisation	D'après rapports d'analyses du CIRAD effectués sur le prototype de Sete Lagoas / Brésil en 2010 et 2011 combinés à des données de FerroQuébec.
Cheminée des fours du procédé de carbonisation	Hypothèse de 0.1 % puisqu'en fonctionnement normal 99.9 % des gaz de combustion sont constitués de vapeur d'eau et le résidu en gaz de pyrolyse [Réf. Benjamin Crespy 2015-02-16]. Hypothèse que les cheminées n'émettront pas plus de 30 mg/Nm ³ de poussières.
Cheminée des filtres des fours de réduction	Basé sur les données de six campagnes d'échantillonnage à la source réalisées entre 2013 et 2014 à l'usine Château-Feuillet, en France. Cette usine opère un procédé similaire d'une ancienne génération, comparativement à celui qui sera implanté à Port-Cartier par FerroQuébec.
Stockage et entreposage des produits finis (dépollueurs)	Basé sur l'efficacité moyenne des dépollueurs et sur l'hypothèse que les dépollueurs n'émettront pas plus de 20 mg/Nm ³ de poussières.

Dans ce contexte et dans la mesure où FerroQuébec ne peut garantir les performances des filtres en pression négative puisqu'à ce jour, ni FerroAtlantica, ni aucun fournisseur de filtre en pression négative ne peuvent garantir les performances d'un filtre en pression négative sur un four de Silicium, la modélisation du scénario 1a a été réalisée sur la base des taux maximums de PMT mesurés à Château-Feuillet, soit **6,57 g/s**. À noter que cette option, les filtres en pression négative, est fournie à titre de référence uniquement, afin de pouvoir évaluer l'impact de l'orientation technologique prise par FerroQuébec.

Les taux d'émissions de toutes les autres substances émises par les filtres des fours sont basés sur les taux maximums mesurés à Château-Feuillet, et ce, autant pour le scénario 1 avec les filtres des fours en pression négative que pour le scénario 2, avec les filtres en pression positive.

En ce qui concerne les teneurs en métaux émis par les fours de réduction, elles proviennent des analyses des fumées de silice, qui ont été jugées représentatives des éléments contenus dans les poussières émanant des filtres [Réf. Benjamin Crespy, 2015-02-10]. Les taux d'émissions des métaux ont donc été déterminés à partir des concentrations de particules totales mesurées durant les campagnes

d'échantillonnage à la source réalisées à l'usine Château Feuillet et des teneurs moyennes présentées au tableau 8.

Tableau 8 : Teneurs en métaux dans les fumées de silice

MÉTAUX	SYMBOLE	MOYENNE	
		PPM	%
Argent	Ag	0.1	1.00E-05
Aluminium total	Al	2	2.00E-04
Arsenic	As	0.081745	8.17E-06
Baryum	Ba	0.2146	2.15E-05
Béryllium	Be	0.2	2.00E-05
Cadmium	Cd	0.00408	4.08E-07
Cobalt	Co	2.574	2.57E-04
Chrome hexavalent	Cr	0.1	1.00E-05
Chrome trivalent	Cr	2.8	2.80E-04
Cuivre	Cu	3.657	3.66E-04
Fer total	Fe	2	2.00E-04
Mercure	Hg	0.1	1.00E-05
Manganèse	Mn	11.437	1.14E-03
Nickel	Ni	2.482	2.48E-04
Plomb	Pb	0.664	6.64E-05
Antimoine	Sb	0.5	5.00E-05
Sélénium	Se	0.044	4.40E-06
Silice cristalline	SiO ₂	495	4.95E-02
Strontium	Sr	0.5	5.00E-05
Titane	Ti	34.33	3.43E-03
Thallium	Tl	0.02	2.00E-06
Vanadium	V	3.6385	3.64E-04
Zinc	Zn	0.293	2.93E-05

Finalement, il faut spécifier que tous les composés d'HAP émis par les différents procédés ont été pris en compte, et ce, en considérant leurs facteurs d'équivalence de toxicité afin d'obtenir un taux en BaP équivalent. Par conséquent, tous les taux de BaP sont des taux BaP équivalent. Les tableaux A29 et A30 présentent donc les HAP considérés et les taux correspondant en équivalent de BaP.

4.5.2 OPÉRATIONS

Les opérations considérées comme étant des sources de contaminants atmosphériques sont les chargements, déchargement de matériaux dans les différentes zones du site, les activités des boteurs, des concasseurs et le forage. Dans le modèle, ces sources sont paramétrées comme étant des sources volumiques et émettent uniquement des matières particulaires (PM_{tot}, PM_{2.5}). Enfin, les activités de sautage émettent différents gaz (CO, NO₂ et SO₂) en plus des matières particulaires et sont seulement présentes que lors de la phase de construction.

Les facteurs d'émission des sources considérés ont été estimés à l'aide de diverses sections de l'AP-42 (US-EPA) :

- Chargement/déchargement : équation 1 de la section 13.2.4 Aggregate handling and storage piles. Les pourcentages d'humidité des différents matériaux proviennent du tableau 13.2.4-1 de la section 13.2.4 et des données techniques fournies par FerroQuébec.
- Bouteurs : tableau 11.9-2 (Bulldozing / overburden) de la section 11.9 Western Surface Coal Mining. Les pourcentages d'humidité des différents matériaux proviennent du tableau 13.2.4-1 de la section 13.2.4 et des données techniques fournies par FerroQuébec.
- Concasseurs : tableau 11.19.2-1 de la section 11.19.2 Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing.
- Foreuse : tableau 11.9-4 de la section 1.9 Western Surface Coal Mining.

PHASE DE CONSTRUCTION

Les sources d'émissions liées aux opérations considérées pour le scénario de construction sont les suivantes :

- 5 pelles hydrauliques [load1 à load5];
- 4 chargeuses [load6 à load9];
- 2 bouteurs [doz1 et doz2];
- 1 concasseur [crush1];
- 1 foreuse [drill1].

Ces sources, réparties uniformément sur le site, sont actives en période diurne uniquement, soit de 7h à 19h. Afin de compléter les activités de terrassement, un sautage de très faible intensité a été considéré à 11 heures tous les jours. Il est important de noter que les tonnages sautés ont été estimés sur une base mensuelle d'après les données fournies par FerroQuébec. Les paramètres physiques et taux d'émissions des sources volumiques liées aux opérations du scénario de la phase de construction sont présentés au tableau A5 à l'exception des sources de sautages présentées au tableau A6.

PHASE D'EXPLOITATION

Les matières premières, stockées sur des piles prévues à cet effet, sont acheminées vers des silos journaliers à l'aide de chargeuses alimentant des trémies réparties sur les différentes zones d'entreposage du site. Après le passage dans les trémies, les matériaux sont acheminés aux silos journaliers par un système de convoyeur. Le chargement des trémies est effectif 355 jours par années à une fréquence de 8 heures par jours de 8h à 16h, à l'exception du calcaire qui est chargé dans sa trémie dédiée seulement 1 heure par jour. Les **chargements de matériaux dans les différentes trémies** ayant été modélisés sont les suivants :

- La trémie pour le charbon de bois [load1];
- La trémie pour le calcaire [load2];
- La trémie pour la houille et le coke [load3];
- La trémie pour le quartz [load4].

Les déchargements considérés dans la modélisation sont les activités de **livraison des matériaux** par camion aux sites suivants :

- La fosse de déchargement des camions – livraison de houille/quartz [dump1];
- La fosse de déchargement des camions – livraison de coke [dump 2];
- Pile de stockage du calcaire [dump 3].

Lorsqu'un bateau de livraison de quartz est présent sur le quai, il a été considéré que 2,25 jours sont environ nécessaires pour le décharger entièrement. La source [DUMP1] est donc effective 24 heures sur 24. Les livraisons de coke et calcaires ont été quant à elles été considérées 355 jours par année, une heure par jour, à 7h le matin. La fosse de déchargement se situe dans un bâtiment fermé muni d'un dépoussiéreur. Une atténuation de 99 % des émissions a donc été considérée.

Une source volumique de type tour de transfert a été considérée au niveau de la **chute du quartz sur la pile de stockage**. Afin de limiter la génération et l'émission de particules fines de quartz, un système de chutes en chicanes (« rock box ») est installé à la décharge de l'empileur. Cette technique de dépôt du matériel sans chute directe permet d'atténuer les émissions de 99 %. La source est la suivante :

- Tour de transfert sur pile de quartz [conv_as1].

Enfin, deux dernières sources volumiques ont été considérées sur le quai lors de la **livraison du quartz par bateau**. À l'arrivage des bateaux au quai de Port-Cartier, ces derniers, munis d'une grue avec grappin, procéderont au déchargement du quartz. Le matériel est chargé dans une trémie mobile qui charge à son tour le matériel dans des camions d'une capacité de 40 tonnes. Cette trémie permet de limiter la hauteur de chute de matériel et ainsi réduire la quantité de poussières émises à l'atmosphère. La technologie de trémie mobile envisagée est munie de rempart ou cloison limitant les effets du vent lors du relâchement du matériel dans la trémie. Une atténuation de 75 % a été considérée pour cette activité. Enfin, le chargement de la trémie mobile dans le camion de 40 tonnes s'effectue en milieu fermé avec dépoussiéreur. Une atténuation de 99 % a donc été considérée pour ce deuxième événement. Les sources volumiques présentes sur le quai sont les suivantes :

- Chargement du bateau vers la trémie mobile [loadl5];
- Chute des matériaux de la trémie mobile dans le camion de 40 tonnes [loadb1].

Les sources [dump1], [conv_as1], [loadl5] et [loadb1] sont actives uniquement lorsqu'un bateau de matériel est présent et que le déchargement de celui-ci est en cours. Ces trois sources ne sont donc pas actives pour les scénarios de la phase d'exploitation sans déchargement de quartz (Sc1b et Sc2b). Comme mentionné précédemment, le déchargement d'un bateau livrant du quartz s'effectue en continu 24 heures sur 24. Il est par contre important de noter que la fréquence des livraisons par bateau est relativement faible et que celle-ci n'aura assurément pas lieu pendant les périodes hivernales.

Les caractéristiques physiques et les taux d'émissions des sources volumiques de la phase d'exploitation sont présentés au tableau A7.

4.5.3 ROUTAGE

Le transport des différentes matières sur les réseaux de routes pavées et non pavées est **habituellement le principal contributeur des émissions de poussières** (PM_{tot} , $PM_{2.5}$) sur le site. Puisque l'intensité des émissions est directement proportionnelle à la quantité de matériel transporté, au type de véhicule utilisé et à la quantité de limon (silt) présente sur la surface de roulement, les différents trajets empruntés sur le

réseau routier du site étudié doivent être suffisamment détaillés pour permettre d'établir un taux d'émissions spécifique à chacun des tronçons de route.

La description des opérations ainsi que les caractéristiques physiques des routes telles que l'emplacement et les dimensions (longueur et largeur), ont été compilées à partir des informations fournies par FerroQuébec. Dans les modélisations, trois mètres additionnels sont considérés de chaque côté de la route afin de tenir compte des émissions de poussières susceptibles de se produire par turbulence. Chacun des trajets définis est divisé en de multiples segments représentés eux-mêmes par une série de sources volumiques alternées. Le nombre de passages par segment a été estimé à partir des quantités de matière transportées sur chacun des trajets et de la charge utile des camions utilisés. Ces informations ont également permis de déterminer le poids moyen et la hauteur moyenne des camions sur chaque segment.

Deux types de surface de transport ont été considérés dans cette étude, soit les routes pavées et les routes non pavées. Les facteurs d'émissions de particules associés à chacune de ces surfaces ont été estimés de façon conservatrice à partir des facteurs proposés dans l'AP42 (US-EPA) :

- Route pavée : section 13.2.1 Paved Roads avec une masse surfacique de limon de 1 g/m².
- Route non pavée : section 13.2.2 Unpaved Roads avec une teneur en limon de 3,9 %.

PHASE DE CONSTRUCTION

Durant la phase de construction, six trajets ont été identifiés et subdivisés en quatre segments, formant un réseau d'environ 2,2 km. Les largeurs des routes modélisées varient de 8 m à 9 m sur l'ensemble du site. Parmi les quatre segments définis, trois sont de type pavé et un est non pavé. Les tonnages transportés fournis par FerroQuébec ont été estimés sur une base mensuelle. Ainsi, chaque source volumique créée possède un taux d'émission mensuel. Enfin, une atténuation de 86 % a été considérée sur le segment non pavé, découlant d'une atténuation par arrosage de 75 % combinée à une atténuation de 44 % reliée à une limitation de la vitesse de tous les véhicules à 40 km/h.

Les véhicules utilisés pour le transport des différentes matières lors de la phase de construction ainsi que leurs principales caractéristiques sont présentés au tableau A8. Les quantités de matière transportées et le nombre d'aller et retour sur chacun des trajets sont présentés au tableau A9 tandis que les informations et taux d'émissions des différents segments de routes sont présentés au tableau A10. La localisation et les taux d'émissions des sources volumiques composant chacun des segments sont présentés au tableau A11. Finalement, les facteurs multiplicateurs mensuels appliqués aux taux d'émissions du tableau A11 sont présentés au tableau A12.

PHASE D'EXPLOITATION

Durant la phase d'exploitation, 13 trajets ont été identifiés et subdivisés en 22 segments, formant un réseau d'environ 3,8 km. Ce sont principalement des activités de livraison de matériaux, d'approvisionnement des trémies et d'expédition de produits finis. Les largeurs des routes modélisées varient de 7 m à 12 m sur l'ensemble du site. Tous les segments de la phase d'exploitation sont pavés. Aucune atténuation n'a été considérée pour ces segments.

Il est important de noter que les segments utilisés par les camions 40 tonnes lors des déchargements de bateau de quartz ou de houille ont soit été modifiés ou désactivés pour les scénarios de la phase d'exploitation sans déchargement (Sc1b et Sc2b).

Les véhicules utilisés pour le transport des différentes matières lors de la phase d'exploitation ainsi que leurs principales caractéristiques sont présentés au tableau A13. Les quantités de matière transportées et le nombre d'aller et retour sur chacun des trajets sont présentés au tableau A14 tandis que les informations

et taux d'émissions des différents segments de routes sont présentés au tableau A15. La localisation et les taux d'émissions des sources volumiques composant chacun des segments sont présentés au tableau A16.

4.5.4 ÉROSION ÉOLIENNE

Afin de quantifier les émissions de particules dues à l'érosion éolienne des piles de stockages ou des surfaces de travail dites « dérangées » par des opérations de construction, l'équation de l'INRP a été utilisée sur une base horaire. Pour chaque heure modélisée, la vitesse du vent a été utilisée et comparée à la vitesse seuil de 19,3 km/h à partir de laquelle l'érosion éolienne apparaît. Le taux d'émission est alors effectif lorsque la vitesse du vent est supérieure ou égale à cette vitesse seuil et nul lorsque la vitesse du vent est inférieure à celle-ci.

De plus, comme l'équation est considérée sur une base horaire, le facteur d'atténuation dû aux précipitations n'est pas pris en compte. Il est également important de mentionner que, outre l'omission du facteur d'atténuation lié aux précipitations, le total des émissions annuelles calculées suivant la formulation horaire est identique au total calculé suivant la formulation traditionnelle de l'équation de l'INRP. Seule la répartition des émissions est affectée.

PHASE DE CONSTRUCTION

Trois surfaces de travail ont été considérées afin de tenir compte de l'érosion éolienne des zones dites actives lors des travaux de construction.

Les caractéristiques physiques et les taux d'émissions des différentes sources surfaciques sont présentés au tableau A17.

PHASE D'EXPLOITATION

Plusieurs piles de stockages de matériaux présentes sur le site sont susceptibles d'émettre des matières particulaires (PM_{10} , $PM_{2.5}$) dans l'air ambiant. Ces piles sont au nombre de sept et accueillent certaines matières premières nécessaires au procédé de fabrication du silicium. L'érosion éolienne est un phénomène uniquement observable pour les surfaces directement exposées aux vents. Ainsi, tous les empilements situés dans un bâtiment fermé ne sont pas considérés comme ayant un potentiel d'érosion. Les sources surfaciques retenues sont les suivantes :

- La pile de stockage du calcaire [CALC];
- La pile de stockage de la crasse [CRASSE];
- La pile de stockage de quartz – capacité de 12 000 tonnes [QTZ12K];
- La pile de stockage de quartz – capacité de 18 000 tonnes [QTZ18K];
- La pile de stockage de quartz – capacité de 45 000 tonnes [QTZ45K];
- La pile de stockage de quartz – capacité de 50 000 tonnes [QTZ50K];
- La pile de stockage des fines de quartz [QTZFINES].

Les caractéristiques physiques et les taux d'émissions des différentes sources surfaciques ont été compilés à partir des informations fournies par FerroQuébec sur les infrastructures prévues et sont présentés au tableau A18.

4.5.5 GAZ D'ÉCHAPPEMENT

Les émissions provenant des gaz d'échappement (PM_{tot} , $PM_{2.5}$, NO_x , SO_2 et CO) des différents véhicules actifs sur le site de FerroQuébec ont été considérées lors de la modélisation. Puisque les émissions varient en fonction de la certification des moteurs (tier), le nombre de véhicules par modèle et par tier a été évalué en fonction de la planification d'achat et du Règlement sur les émissions des moteurs hors route à allumage par compression (DORS/2005-32) de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement. Les facteurs d'émissions (g/hp.hr) ont été estimés suivant la méthode proposée dans le document « Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling - Compression-Ignition » (US-EPA, juillet 2010). Les taux d'émission moyens pour chacun des modèles de véhicule ont ensuite été calculés en considérant la puissance des moteurs (hp) ainsi que le facteur de chargement en fonction du type d'équipement. Le nombre de véhicules requis a finalement été considéré afin de déterminer la flotte moyenne pour les différents scénarios.

Pour la présente étude, la teneur en soufre dans le diesel a été fixée à 15 ppm, soit la limite prescrite par le Règlement sur le soufre dans le carburant diesel (Environnement Canada, 2013) pour les moteurs hors route. Il est important de préciser que suivant la méthode utilisée, toutes les particules émises par les systèmes d'échappement sont assumées inférieures à 10 microns (PM_{10}) de sorte que les taux d'émission pour les PM_{tot} et les PM_{10} sont égaux. De plus, la fraction de particules fines ($PM_{2.5}$) sur l'ensemble des particules émises est estimée à 97 %.

Afin de caractériser les sources d'émissions, les équipements mobiles présents sur le site sont habituellement répartis en 3 catégories distinctes : les équipements de transport, les équipements de support (etc. camions d'arrosage) et les équipements localisés (excavatrices, chargeuses, boteurs et foreuses). En ce qui concerne les équipements localisés, les tuyaux d'échappement sont verticaux et le comportement des émissions ne sera pas influencé de façon notable par le mouvement des véhicules puisque les déplacements ont lieu à de faibles vitesses et que les émissions sont propulsées vers le haut à des vitesses relativement grandes. Les paramètres physiques réels (tels que la vitesse et la température des émissions, la hauteur et le diamètre du point d'émission) ont tous été utilisés pour ces types de véhicules. Dans le cas des camions de transport, les tuyaux d'échappement sont positionnés horizontalement, sur le côté des véhicules. La dispersion des émissions sera ainsi affectée par le mouvement et la turbulence créée par les camions. Afin de prendre en compte l'effet de flottabilité, la modélisation de ces émissions est effectuée à l'aide de sources ponctuelles.

Les émissions associées aux véhicules de transport ont été réparties sur les différents segments en fonction du temps moyen passé sur chacun d'eux. Ces proportions ont été estimées à partir du type d'opération associé à chaque segment (chargement, déchargement), de la longueur et de la topographie du segment (terrain plat ou en pente) et du nombre de déplacements requis pour transporter le tonnage prévu entre les différents points. Une répartition identique a été utilisée pour les émissions associées aux véhicules de support.

Les taux d'émission de chaque équipement considéré sont présentés aux tableaux A19 et A24 pour les phases de construction et d'exploitation respectivement. Les équipements considérés, leur disponibilité mécanique, leur quantité ainsi que leur type (transport, support ou localisé) sont présentés aux tableaux A20 et A25 pour les deux phases étudiées.

Les caractéristiques physiques et taux d'émission des sources de gaz d'échappement associés au routage et au support pour chaque segment sont présentés au tableau A21 pour la phase de construction et au tableau A26 pour la phase d'exploitation. Les facteurs multiplicatifs mensuels pour le scénario de la phase de construction sont présentés au tableau A22. Enfin, les caractéristiques physiques et taux d'émission des gaz d'échappement des équipements localisés sont présentés au tableau A23 pour la phase de construction uniquement. La position des sources associées au routage et aux opérations ont également été utilisées pour les sources ponctuelles liées aux gaz d'échappement.

LOCOMOTIVES

Lors de la phase d'exploitation, les grumes et matières ligneuses résiduelles utilisées sur le site proviennent de la région et sont acheminées cinq jours sur sept par train dans un convoi de transportant 1 800 tonnes métriques. Elles sont transportées à l'usine et déchargées à l'aide d'une grue avec grappin. Une fois déchargées, elles sont transportées avec des équipements mobiles vers la pile d'entreposage située dans la partie nord-est du site. La présence des locomotives sur le site est estimée à environ 5 heures, en matinée.

Les gaz d'échappement des locomotives ont été considérés dans cette étude pour le scénario de la phase d'exploitation uniquement. Une hypothèse de trois locomotives présentes simultanément sur le site de FerroQuébec a été avancée. Les locomotives considérées sont de type GE Dash-9. Leurs taux d'émission sont estimés suivant la méthode proposée dans le document « Emission Factors for Locomotives » (US-EPA, avril 2009). Ce taux dépend directement de leur consommation de carburant et celui-ci a été estimé à partir du document Emissions Factors Dataset of 2007 Canadian Diesel Locomotive Fleet (2014). Les vitesses considérées sont de notch 1 pour les trois locomotives. Le segment caractérisant la portion de la voie ferrée emprunté par les locomotives est représenté par une série de sources volumiques alternées.

Les caractéristiques des trains considérés sont présentées aux tableaux A27, alors que les caractéristiques et taux d'émissions des sources ponctuelles liées aux gaz d'échappement des locomotives sont présentés au tableau A28.

4.5.6 AUTRES SOURCES DE MÉTAUX

En plus des métaux émis par les fours de réduction, des émissions de métaux ont été considérées pour toutes les sources de particules associées à la manutention et à l'érosion éolienne des matières premières entreposées sur le site. Or, afin de déterminer la concentration en métaux dans les émissions de ces sources, les teneurs en métaux pour le quartz et la houille énumérées au tableau 9 ont été considérées. Ceci dit, bien que plusieurs métaux, dont il existe une norme ou un critère, sont manquants de cette caractérisation, il faut préciser que la composition des matières premières ne peut à ce stade-ci être connue avec précision.

Tableau 9 : Teneurs en métaux du quartz et de la houille

MÉTAUX AYANT UNE NORME OU UN CRITÈRE		QUARTZ	HOUILLE
		Moy. (ppm)	Moy. (ppm)
Aluminium total (sauf oxyde)	Al	454.3	1133.7
Antimoine métal et composés (exprimés en Sb)	Sb	-	-
Argent (composés solubles, exprimés en Ag)	Ag	-	-
Arsenic, sauf l'arsine (exprimés en As)	As	-	-
Baryum, métal et composés solubles (exprimés en Ba)	Ba	-	-
Béryllium, métal et composés (exprimés en Be)	Be	-	-
Cadmium, composés de (exprimés en Cd)	Cd	-	-
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr(t)	6.2	1.6
Cobalt et composés	Co	-	-
Cuivre	Cu	1.0	1.7
Fer total (sauf oxyde)	Fe	369.0	874.0
Manganèse, poussières et composés de (dans les PM10)	Mn	6.3	6.1
Mercurure	Hg	-	-
Nickel, composés de (dans les PM10)	Ni	1.1	2.5
Plomb	Pb	-	-
Sélénium, composé de (en Se)	Se	-	-
Silice cristalline	SiO2	> 99.5%	-
Thallium	Tl	-	-
Titane, composés de (en Ti)	Ti	18.1	57.4
Vanadium	V	1.0	6.5
Zinc	Zn	-	-
- = non disponible.			

4.5.7 AUTRES SOURCES

Les sources d'émissions occasionnelles ou présentant une contribution marginale aux émissions totales n'ont pas été prises en compte pour la modélisation de la dispersion atmosphérique, par exemple les déplacements pour la manutention de faibles volumes (camionnettes, etc.).

4.5.8 ÉMISSIONS ANNUELLES

L'inventaire des émissions annuelles de toutes les sources de la présente étude est donné au tableau A31, et ce, pour toutes les substances considérées. À noter que cet inventaire prend en considération les fréquences d'opération mentionnées dans les sections précédentes, notamment les fréquences journalières et annuelles. Par contre, les émissions annuelles calculées pour les approvisionnements de l'usine autres que ceux effectués par bateaux ou par train ont été surestimées puisque basées sur des scénarios journaliers. Ainsi, puisque la contribution de ces sources est tout de même assez significative, surtout en ce qui a trait aux émissions de particules, l'inventaire des émissions annuelles peut donc être jugé conservateur.

4.6 EFFETS DES BÂTIMENTS

Étant donné la proximité des sources ponctuelles par rapport aux différents bâtiments, l'effet de rabattement du panache de dispersion a été calculé. Pour ce faire, le programme « Building Profile Input Program » (BPIP) a été utilisé afin de déterminer l'effet des bâtiments. Les résultats du calcul ont par la suite été incorporés au modèle CALPUFF, qui applique les corrections requises pour l'estimation des concentrations dans l'air ambiant à l'aide du logiciel PRIME.

Les bâtiments futurs de l'usine de silicium de FerroQuébec ont été tracés afin de calculer les effets de sillage et de rabattement du panache. Les coordonnées géographiques, l'élévation des bâtiments et la position des sources d'émissions ont été déterminées à partir des données et plans fournies par FerroQuébec.

4.7 CONFIGURATION DE CALPUFF

En général, toutes les options par défaut de CALPUFF ont été sélectionnées à l'exception de la déposition qui n'a pas été prise en compte dans le modèle. Les paramètres sans valeur par défaut à spécifier par l'utilisateur, ainsi que certains paramètres dont la valeur sélectionnée est différente de celle par défaut sont présentés au tableau 10.

Tableau 10 : Paramètres CALPUFF spécifiques

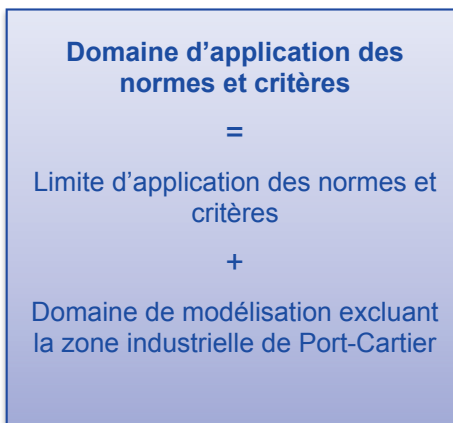
OPTIONS CALPUFF	VALEURS SÉLECTIONNÉES
Building downwash	MBDW = 2 (PRIME method)
Chemical mechanism flag	MCHEM = 0 (chemical transformation not modeled)
Wet removal modeled	MWET = 0 (no)
Dry deposition modeled	MDRY = 0 (no)
Dispersion coefficients	MDISP = 2 (dispersion coefficients from internally calculated sigma v, sigma w)
PDF for dispersion under convective conditions	MPDF = 1 (yes)

5 RÉSULTATS ET ANALYSE

Les sections qui suivent présentent les résultats obtenus de la modélisation réalisée pour l'ensemble des scénarios retenus. Afin de s'assurer de la représentativité des émissions, les concentrations évaluées des composés particuliers et gazeux dans l'atmosphère sont additionnées aux concentrations initiales actuelles applicables dans le secteur fournies par le MDDELCC ainsi que par le RAA, et comparées aux normes en vigueur et aux critères du MDDELCC. Il est important de prendre note que les concentrations présentées dans cette section ne représentent pas des concentrations réelles mesurées, mais plutôt des concentrations obtenues par la simulation des activités planifiées par FerroQuébec.

Les cartes illustrent les courbes associées aux résultats. Deux types de courbes sont présentés, soit les courbes d'isoconcentration et les courbes d'occurrences de dépassement.

Pour les courbes d'isoconcentration, les données chiffrées apparaissant sur ces cartes correspondent à la contribution des opérations de FerroQuébec seulement. La couleur des courbes indique si les concentrations totales, incluant les concentrations initiales, dépassent ou non les normes ou critères du RAA. Les courbes présentées pour les maximums 4 minutes, 1 heure et 24 heures illustrent la concentration maximale calculée à chaque récepteur pour la période et les années météorologiques spécifiées. Ainsi, il faut noter que ces maximums ne se produisent pas nécessairement au cours de la même heure ou de la même journée, et ce, pour chacun des points de calcul considérés.



Pour les courbes d'occurrences de dépassement, les données chiffrées apparaissant sur ces cartes correspondent aux occurrences de dépassement annuelles de la norme du RAA ou du critère du MDDELCC. Les courbes présentées illustrent les **occurrences de dépassement annuelles maximales** calculées à chaque récepteur parmi l'ensemble des années météorologiques modélisées. Il faut noter que ces occurrences de dépassement ne se produisent pas nécessairement au cours de la même année et qu'il ne s'agit pas d'une moyenne annuelle des occurrences de dépassement de l'ensemble des années modélisées.

En somme, **les courbes d'isoconcentration présentent des situations hypothétiques où les conditions de dispersion les plus défavorables sont combinées simultanément sur la même carte.** Ces courbes, exigées par le MDDELCC, permettent néanmoins de bien visualiser pour une zone donnée du domaine de modélisation la concentration maximale des cinq années météorologiques considérées.

PHASE DE CONSTRUCTION

5.1 SCÉNARIO 0

Les tableaux de résultats pour le scénario de construction sont présentés en deux volets. Les résultats obtenus dans le domaine d'application des normes et critères sont présentés au tableau 11, tandis que ceux pour les récepteurs sensibles uniquement sont présentés au tableau 12.

5.1.1 PARTICULES TOTALES

La concentration modélisée de particules totales dans l'air ambiant dans le domaine d'application des normes et critères représente environ 251 % pour une concentration totale de $301 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les opérations de construction contribuent pour environ 70 % de la concentration totale calculée dans l'air ambiant.

Aux récepteurs sensibles, aucun dépassement n'est modélisé, avec une concentration maximale de $107 \mu\text{g}/\text{m}^3$, soit 89 % de la norme. Les courbes d'isoconcentration sont illustrées à la carte 7.

Les occurrences de dépassements sont quant à elles présentées à la carte 8. Or, bien que les concentrations modélisées dépassent la norme du RAA à plusieurs reprises, les zones couvertes par ces dépassements sont restreintes et majoritairement localisées à seulement quelques centaines de mètres des installations et dans le golfe du St-Laurent.

Cependant, il est important de rappeler qu'un programme de suivi de la qualité de l'air sera mis en place dès le début de la phase de construction afin de vérifier le respect des normes en vigueur et l'efficacité des mesures d'atténuation. Or, dans l'éventualité où le programme de suivi démontrait un impact sur la qualité de l'air lors de ces travaux de construction, FerroQuébec s'engage à ajuster ses activités lors de conditions de dispersion défavorables. En effet, lorsque la moyenne des 25 plus hautes concentrations modélisées est considérée, près de 85 % des émissions de particules totales proviennent des émissions fugitives associées au routage sur le site. Dans ce contexte, une optimisation du routage, un lavage ou balayage plus intensif sur les tronçons pavés et un arrosage plus soutenu sur les tronçons non pavés permettra vraisemblablement de s'assurer du respect des normes.

5.1.2 PARTICULES FINES

La concentration modélisée de particules fines dans l'air ambiant dans le domaine d'application des normes et critères représente environ 106 % pour une concentration totale de $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les opérations de construction contribuent pour environ 37 % de la concentration totale calculée dans l'air ambiant.

Aux récepteurs sensibles, aucun dépassement n'est modélisé, avec une concentration maximale de $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$, soit 73 % de la norme. Les courbes d'isoconcentration sont illustrées à la carte 9.

Toutefois, les concentrations modélisées dépassent la norme du RAA au maximum 2 fois par année, et ce, pour l'année météorologique 2013 seulement. Ces occurrences de dépassement, en plus d'être relativement faibles, sont localisées à seulement quelques centaines de mètres des installations et dans le golfe du St-Laurent.

5.1.3 MONOXYDE DE CARBONE

Les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations de monoxyde de carbone susceptibles d'être observées dans le domaine d'application des normes et critères respectent les normes de qualité de l'atmosphère en vigueur.

Les concentrations maximales modélisées représentent 8 % et 14 % de la norme, pour les périodes 1 heure et 8 heures respectivement. En raison des faibles concentrations modélisées, les courbes d'isoconcentration ne sont pas cartographiées.

Aux récepteurs sensibles, aucun dépassement n'est modélisé, avec des concentrations maximales d'également 8 % et 14 % de la norme, pour les périodes 1 heure et 8 heures, respectivement.

5.1.4 DIOXYDE D'AZOTE

Les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations de dioxyde d'azote susceptibles d'être observées dans le domaine d'application des normes et critères respectent les normes de qualité de l'atmosphère en vigueur.

Les concentrations maximales modélisées représentent 68 %, 69 % et 32 % de la norme, pour les périodes 1 heure, 24 heures et annuelle respectivement. En raison des faibles concentrations modélisées, les courbes d'isoconcentration ne sont pas cartographiées.

Aux récepteurs sensibles, aucun dépassement n'est modélisé, avec des concentrations maximales représentant 55 %, 53 % et 30 % de la norme, pour les périodes 1 heure, 24 heures et annuelle, respectivement.

5.1.5 DIOXYDE DE SOUFRE

Les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations de dioxyde de soufre susceptibles d'être observées dans le domaine d'application des normes et critères respectent les normes de qualité de l'atmosphère en vigueur.

Les concentrations maximales modélisées représentent 29 %, 35 % et 39 % de la norme, pour les périodes 4 minutes, 24 heures et annuelle, respectivement. En raison des faibles concentrations modélisées, les courbes d'isoconcentration ne sont pas cartographiées.

Aux récepteurs sensibles, aucun dépassement n'est modélisé, avec des concentrations maximales représentant également 29 %, 35 % et 39 % de la norme, pour les périodes 4 minutes, 24 heures et annuelle, respectivement. Les résultats aux récepteurs sensibles étant presque identiques à ceux dans le domaine d'application des normes et critères puisque les concentrations totales modélisées sont presque équivalentes aux concentrations initiales, découlant d'une contribution quasi nulle du projet.

PHASE D'EXPLOITATION

5.2 SCÉNARIO 1A

Les tableaux de résultats pour le scénario d'exploitation avec les filtres des fours en pression négative sont présentés en deux volets. Les résultats obtenus dans le domaine d'application des normes et critères sont présentés au tableau 13, tandis que ceux pour les récepteurs sensibles uniquement sont présentés au tableau 14.

5.2.1 PARTICULES TOTALES

La concentration modélisée de particules totales dans l'air ambiant dans le domaine d'application des normes et critères représente environ 557 % de la norme pour une concentration totale de $669 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les opérations de FerroQuébec contribuent pour environ 87 % de la concentration totale calculée dans l'air ambiant.

La concentration modélisée de particules totales dans l'air ambiant pour les récepteurs sensibles représente environ 106 % de la norme pour une concentration totale de $128 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les opérations de FerroQuébec contribuent pour environ 30 % de la concentration totale calculée dans l'air ambiant. Les courbes d'isoconcentration de ces résultats sont illustrées à la carte 10.

Dans ce contexte, FerroQuébec s'engage à mettre en place des mesures d'atténuation supplémentaires impliquant la modification ou l'interruption de certaines activités sur son site lors de conditions météorologiques défavorables, et ce, afin de respecter les normes de la qualité de l'atmosphère.

Or, pour déterminer efficacement quelles activités cibler, la moyenne des 25 plus hautes concentrations modélisées a été considérée. Ainsi, avec près de 99 % des émissions attribuables aux émissions fugitives associées au routage, il est évident qu'une diminution de la manutention des matières sur le site aura un impact direct sur les concentrations de particules totales modélisées. De plus, puisque le routage entre le quai et l'usine lors du déchargement de bateau représente le principal contributeur et que seulement une vingtaine de bateaux de livraison de quartz et de houille sont attendus par année, l'altération de cette activité semble une solution optimale; les résultats du scénario 1b, présentés à la section 5.3, permettent justement de constater cette efficacité.

5.2.2 PARTICULES FINES

La concentration modélisée de particules fines dans l'air ambiant dans le domaine d'application des normes et critères représente environ 159 % pour une concentration totale de $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les opérations de FerroQuébec contribuent pour environ 58 % de la concentration totale calculée dans l'air ambiant.

Par contre, aux récepteurs sensibles, aucun dépassement n'est modélisé, avec une concentration maximale de $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les courbes d'isoconcentration de ces résultats sont illustrées à la carte 13, alors que les occurrences de dépassements sont quant à elles présentées à la carte 14. Or, au même titre que les résultats pour les particules totales, les zones couvertes par les dépassements de particules fines sont majoritairement localisées dans le golfe du St-Laurent.

5.2.3 MONOXYDE DE CARBONE

Les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations de monoxyde de carbone susceptibles d'être observées dans le domaine d'application des normes et critères respectent les normes de qualité de l'atmosphère en vigueur.

Les concentrations maximales modélisées représentent 15 % et 16 % de la norme, pour les périodes 1 heure et 8 heures respectivement. En raison des faibles concentrations modélisées, les courbes d'isoconcentration ne sont pas cartographiées.

Aux récepteurs sensibles, aucun dépassement n'est modélisé, avec des concentrations maximales de 8 % et 14 % de la norme, pour les périodes 1 heure et 8 heures, respectivement.

5.2.4 DIOXYDE D'AZOTE

Les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations de dioxyde d'azote susceptibles d'être observées dans le domaine d'application des normes et critères respectent les normes de qualité de l'atmosphère en vigueur.

Les concentrations maximales modélisées représentent 93 %, 96 % et 51 % de la norme, pour les périodes 1 heure, 24 heures et annuelle respectivement. En raison des faibles concentrations modélisées, seules les courbes d'isoconcentration pour la période 1 heure sont illustrées à la carte 15.

Aux récepteurs sensibles, aucun dépassement n'est modélisé, avec des concentrations maximales représentant 70 %, 76 % et 35 % de la norme, pour les périodes 1 heure, 24 heures et annuelle, respectivement.

5.2.5 DIOXYDE DE SOUFRE

Les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations de dioxyde de soufre susceptibles d'être observées dans le domaine d'application des normes et critères respectent les normes de qualité de l'atmosphère en vigueur pour les périodes 24 heures et annuelle.

Par contre, en ce qui concerne les concentrations maximales de SO₂ modélisées sur une période de 4 minutes, les résultats dépassent la valeur limite de 1 050 µg/m³. Cependant, la concentration maximale dépasse cette valeur moins de 0,5 % du temps et dépasse la limite de 1 310 µg/m³ seulement trois fois pour les 43 800 heures modélisées; ce qui correspond au respect de la norme pendant plus de 99,99 % du temps. De plus, la zone couverte par cet unique dépassement est très restreinte.

Aux récepteurs sensibles, aucun dépassement n'est modélisé, avec des concentrations maximales représentant également 51 %, 45 % et 42 % de la norme, pour les périodes 4 minutes, 24 heures et annuelle, respectivement. Les courbes d'isoconcentration de ces résultats sont illustrées à la carte 16.

5.2.6 MÉTAUX ET MÉTALLOÏDES

À l'exception de la silice cristalline, les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations pour l'ensemble des métaux considérés susceptibles d'être observées dans le domaine d'application des normes et critères, incluant tous les récepteurs sensibles, respectent les normes de qualité de l'atmosphère en vigueur.

La concentration modélisée de silice cristalline dans l'air ambiant dans le domaine d'application des normes et critères représente 1454 % de la norme 1 heure. Dans ce contexte, à l'instar des résultats pour les particules, FerroQuébec s'engage à mettre en place des mesures d'atténuation supplémentaires impliquant la modification ou l'interruption de certaines activités sur son site lors de conditions météorologiques défavorables, et ce, afin de respecter les normes de la qualité de l'atmosphère.

Or, pour déterminer efficacement quelles activités cibler pour réduire les émissions de silice cristalline, la moyenne des 25 plus hautes concentrations modélisées a été considérée. Ainsi, avec près de 93 % des émissions attribuables aux émissions fugitives associées aux opérations de déchargement du quartz. Dans ce contexte, il est évident qu'une réduction des opérations au niveau du déchargement de bateau de livraison de quartz, telle que modélisée dans le cadre du scénario 1b, produira une diminution sur les concentrations de silice cristalline dans l'air ambiant.

En ce qui concerne la norme annuelle de la silice cristalline, les résultats montrent également d'importants dépassements. Par contre, ceux-ci ne sont pas présentés puisque l'annualisation du scénario avec déchargements de bateaux surestime grandement les concentrations modélisées. En effet, les déchargements de bateaux de quartz sont seulement effectifs pendant environ 7 % de l'année.

Finalement, il est important de spécifier que l'équation utilisée pour caractériser les émissions fugitives de déchargement du quartz provient de la section 13.2.4 de l'AP-42. Or, la très faible teneur en silt du quartz qui sera livré à FerroQuébec (0,12% < 250µm) ne peut être représentée adéquatement avec cette équation puisque seulement l'humidité du matériel est considérée pour différencier la matière manipulée. De plus, la plage de validité de l'équation se situe entre 0,44 et 19 % de silt. Il est donc fort probable que les émissions fugitives découlant de la manipulation du quartz soient inférieures à celles modélisées.

5.2.7 AUTRES COMPOSÉS

À l'exception de l'acide acétique, les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations de tous les autres composés considérés susceptibles d'être observées dans le domaine d'application des normes

et critères, incluant tous les récepteurs sensibles, respectent les normes de qualité de l'atmosphère en vigueur.

La concentration modélisée d'acide acétique dans l'air ambiant dans le domaine d'application des normes et critères représente environ 161 % du critère pour une concentration totale de $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Or, puisque la concentration initiale pour ce composé est nulle, les émissions des fours de carbonisation contribuent pour 100 % de la concentration totale calculée dans l'air ambiant. De plus, bien que la concentration maximale dépasse le critère en vigueur à plusieurs reprises, la zone couverte par ces dépassements est très restreinte et majoritairement localisée à seulement quelques centaines de mètres des installations.

Aux récepteurs sensibles, aucun dépassement d'acide acétique n'est modélisé, avec des concentrations maximales de 46 % de la norme. Les courbes d'isoconcentration de ces résultats sont illustrées à la carte 17, alors que les occurrences de dépassements sont quant à elles présentées à la carte 18.

5.3 SCÉNARIO 1B

Dans le but de vérifier l'efficacité de la mesure d'atténuation proposée, un second scénario considérant l'arrêt du déchargement de bateau a été modélisé; tel que mentionné à la section 3.2.3. Les tableaux de résultats pour ce scénario d'atténuation sont présentés au tableau 15 pour le domaine d'application des normes et critères, et au tableau 16 pour les récepteurs sensibles.

Les résultats de la modélisation indiquent que pour certaines conditions météorologiques, des dépassements en particules totales pourraient être observés, et ce, même avec l'arrêt du déchargement de bateau. La concentration maximale modélisée dans le domaine d'application des normes et critères représenterait environ 104 % de la norme pour une concentration totale de $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les courbes d'isoconcentration sont illustrées à la carte 11, alors que les occurrences de dépassements sont quant à elles présentées à la carte 12. Or, bien que les concentrations modélisées dépassent la norme du RAA à quelques reprises, les zones couvertes par ces dépassements sont restreintes et majoritairement localisées à seulement quelques centaines de mètres des installations et la plupart du temps dans le golfe du St-Laurent. De plus, les résultats montrent une grande efficacité de l'atténuation du scénario 1b puisque les occurrences de dépassements ont considérablement diminué de 182 occurrences à une seule, et ce, au pire récepteur du domaine d'application des normes et critères.

Les résultats pour les particules fines montrent quant à eux une efficacité moindre de l'atténuation du scénario 1b; cette baisse étant directement attribuable à la proportion relativement faible de particules fines dans les émissions de routage. Les occurrences de dépassements ont tout de même diminué de 53 à 17 occurrences au pire récepteur du domaine d'application des normes et critères. Les zones couvertes par les dépassements de particules fines sont encore majoritairement localisées dans le golfe du St-Laurent et à proximité du site industriel. Quant aux récepteurs sensibles, aucun dépassement n'a été modélisé.

Enfin, en ce qui concerne les résultats pour la silice cristalline, l'arrêt du déchargement de bateaux, et conséquemment l'arrêt des sources d'émissions fugitives associées au déchargement de quartz sur le quai permettent de constater la baisse substantielle des concentrations modélisées à 35 % et 89 % de la norme 1 heure et annuelle respectivement.

Finalement, en ce qui a trait aux résultats du scénario 1b pour tous les autres composés modélisés, puisque la proportion des émissions associées au routage est pratiquement nulle, voire nulle dans certains cas tels que l'acide acétique, l'efficacité de l'arrêt du déchargement de bateau est négligeable. Par conséquent, les résultats des scénarios 1a et 1b sont quasi identiques; le scénario 1b ayant justement été développé pour démontrer la faisabilité et l'efficacité d'une mesure de gestion favorisant la diminution des émissions particulières.

5.4 SCÉNARIO 2A

Les résultats de modélisation découlant des caractéristiques des sources documentées dans le présent rapport, l'utilisation de filtres en pression positive pour les fours de réduction augmente certaines concentrations modélisées, notamment celles du monoxyde de carbone, du dioxyde d'azote et du dioxyde de soufre. Les occurrences de dépassements sont également légèrement plus fréquentes.

En ce qui a trait au monoxyde de carbone et au dioxyde d'azote, les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations susceptibles d'être observées dans le domaine d'application des normes et critères respectent les normes de qualité de l'atmosphère en vigueur. Une augmentation au niveau des concentrations de dioxyde de soufre modélisées sur une période de 4 minutes est également observée, passant de 157 % à 158 % de la norme. Les occurrences de dépassement étant toutefois tout aussi faibles, avec seulement quelques heures sur les 43 800 modélisées.

En ce qui concerne les particules totales, il y a deux occurrences de dépassement au récepteur sensible RES2, et ce, pendant les cinq années météorologiques modélisées. En ce qui a trait à la contribution des sources lors du maximum modélisé de $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au récepteur RES2, 81 % proviennent du routage sur le site. Les résultats pour la silice cristalline montrent également deux occurrences de dépassement au récepteur sensible RES2, et ce, pendant les cinq années météorologiques modélisées. En ce qui a trait à la contribution des sources lors du maximum modélisé de $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au récepteur RES2, 87 % proviennent des opérations de déchargements de quartz sur le site.

Toutefois, il faut rappeler que ces dépassements surviennent seulement lors du déchargement de bateaux, qui est considéré à tous les jours dans la modélisation des scénarios 1a et 2a. Par conséquent, la fréquence des dépassements ne peut être directement utilisée puisque les opérations avec déchargements de bateaux ne seront en vigueur que 10 % du temps.

Finalement, il est important de mentionner qu'à l'exception des particules totales et de la silice cristalline, les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations de tous les composés considérés respectent les normes et critères de qualité de l'atmosphère, et ce, à tous les récepteurs sensibles.

Les tableaux de résultats des concentrations modélisées dans le domaine d'application des normes et critères pour le scénario avec des filtres en pression positive sont présentés au tableau 17, tandis que ceux pour les récepteurs sensibles sont présentés au tableau 18. Les courbes d'isoconcentration de ces résultats et les occurrences de dépassements associées sont quant à elles présentées à la carte 19 et aux cartes 22 à 28.

5.5 SCÉNARIO 2B

En ce qui a trait au scénario 2b, tel qu'appréhendé, ce scénario d'atténuation est tout aussi efficace pour diminuer les émissions de matières particulaires et la silice cristalline que le scénario 1b puisque le routage entre le quai et l'usine lors du déchargement de bateau et les sources d'émissions fugitives associées au déchargement de quartz sur le quai représentent également les principaux contributeurs du scénario 2a.

Les résultats du scénario 2b sont présentés au tableau 19 pour le domaine d'application des normes et critères et au tableau 20 pour les récepteurs sensibles. Les courbes d'isoconcentration et les occurrences de dépassements associées sont quant à elles présentées aux cartes 20 et 21 et aux cartes 28 à 30.

5.6 CONTRIBUTIONS DES FILTRES DES FOURS

Tout d'abord, il est important de rappeler que la modélisation de la dispersion atmosphérique permet d'évaluer au stade de projet, les concentrations des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant selon les différents designs planifiés. Or, dans le contexte actuel, elle permet à FerroQuébec d'améliorer dès maintenant certaines caractéristiques de son projet.

Par contre, il faut spécifier que la démarche de modélisation préconisée dans la présente étude s'appuie sur méthodologie conservatrice, de même que les hypothèses ayant servi à la détermination des différents taux d'émissions considérés. Par conséquent, il serait prématuré d'affirmer hors de tout doute à l'aide de ce seul outil d'analyse qu'un design est assurément supérieur à un autre.

Dans ce contexte, les concentrations modélisées pour la contribution des filtres des fours seulement, et ce, pour le scénario en pression négative et en pression positive sont présentées aux tableaux 21 et 22 respectivement. Ces résultats permettent de bien visualiser que les concentrations de particules sont effectivement plus faibles pour les filtres en pression positive, ce qui est directement attribuable aux hypothèses d'émissions décrites à la section 4.5.1.

Également, ces concentrations permettent de mettre en évidence que la configuration actuellement planifiée pour les filtres en pression positive est légèrement plus pénalisante au niveau de la dispersion. En effet, puisque les taux d'émissions modélisés pour le CO, le NO₂ et le SO₂ sont équivalents d'une technologie à l'autre, la faible augmentation de concentrations totales modélisées est directement reliée aux caractéristiques physiques des points d'émissions; notamment la variation de la température à la sortie des filtres en pression positive, puisque dépendante de la température ambiante.

À ce sujet, il est important de rappeler que la technologie des filtres en pression positive est celle utilisée par l'ensemble de l'industrie et offre les meilleures garanties de bon fonctionnement. L'implantation d'une technologie connue et maîtrisée de rejet de contaminant dans l'atmosphère demeure un atout pour la région de Port-Cartier, d'autant plus que des travaux d'ingénierie de détails additionnels portant sur les hauteurs de cheminées, la vitesse des gaz, la dilution et les températures d'opération pourraient permettre d'améliorer et d'optimiser les résultats présentés ci-dessous.

Enfin, plusieurs autres considérations techniques doivent être conjointement évaluées, notamment les performances d'opération, la fiabilité des équipements prévus, ainsi que la flexibilité d'optimisation de la dispersion atmosphérique des diverses sources d'émissions.

Tableau 11 : Résultats de la modélisation dans le domaine d'application des normes et critères pour le scénario 0

SUBSTANCE	PÉRIODE	STATISTIQUE	CONCENTRATIONS MODÉLISÉES DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES					CONCENTRATION INITIALE ¹ (µg/m ³)	CONCENTRATION TOTALE MODÉLISÉE (µg/m ³)	CONTRIBUTION DU PROJET (%)	NORME ¹ (µg/m ³)	POURCENTAGE DE LA NORME (PROJET SEUL.) (%)	POURCENTAGE DE LA NORME (%)	
			Maximum par année (µg/m ³)											Maximum (µg/m ³)
			2010	2011	2012	2013	2014							a
PM _{tot}	24 heures	1er maximum	98.9	88.2	113.5	181.3	211.1	211.1	90	301	70.1	120	175.9	250.9
PM _{2.5}	24 heures	1er maximum	7.2	6.5	7.6	11.3	11.9	11.9	20	32	37.3	30	39.6	106.3
CO	1 heure	1er maximum	72.7	77.0	70.6	77.0	69.3	77.0	2650	2727	2.8	34000	0.2	8.0
	8 heures	1er maximum	33.4	33.9	30.2	44.5	31.0	44.5	1750	1795	2.5	12700	0.4	14.1
NO ₂	1 heure	1er maximum	132.0	132.8	117.0	132.5	131.5	132.8	150	283	47.0	414	32.1	68.3
	24 heures	1er maximum	32.2	27.9	25.9	43.1	30.3	43.1	100	143	30.1	207	20.8	69.1
	Annuelle	Moyenne	2.4	2.5	2.7	2.8	3.0	3.0	30	33	9.1	103	2.9	32.0
SO ₂	4 minutes	1er maximum	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	300	300.5	0.2	1050	0.05	28.6
	24 heures	1er maximum	0.06	0.05	0.05	0.08	0.06	0.08	100	100.08	0.1	288	0.03	34.7
	Annuelle	Moyenne	0.004	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	20	20.006	0.03	52	0.01	38.5

[1] Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)

Tableau 12 : Résultats de la modélisation aux récepteurs sensibles pour le scénario 0

SUBSTANCE	PÉRIODE	STATISTIQUE	CONCENTRATIONS MODÉLISÉES AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES								CONCENTRATION INITIALE ¹ (µg/m ³)	CONCENTRATION TOTALE MODÉLISÉE (µg/m ³)	CONTRIBUTION DU PROJET (%)	NORME ¹ (µg/m ³)	POURCENTAGE DE LA NORME (PROJET SEUL.) (%)	POURCENTAGE DE LA NORME (%)	
			Maximum pour chacun des récepteurs (µg/m ³)														Maximum (µg/m ³)
			RES1	RES2	RES3	ECO1	ECO2	ECO3	ECO4	CPE1							a
PM _{tot}	24 heures	1er maximum	10.9	16.8	1.0	8.3	4.0	3.7	8.0	8.9	16.8	90	107	15.8	120	14.0	89.0
PM _{2.5}	24 heures	1er maximum	1.4	1.8	0.1	1.1	0.6	0.6	1.1	1.2	1.8	20	22	8.4	30	6.1	72.7
CO	1 heure	1er maximum	41.7	37.0	5.5	29.2	21.2	19.3	32.4	30.9	41.7	2650	2692	1.5	34000	0.1	7.9
	8 heures	1er maximum	12.0	10.7	1.5	9.1	5.6	5.0	8.4	9.1	12.0	1750	1762	0.7	12700	0.1	13.9
NO ₂	1 heure	1er maximum	78.4	70.1	10.3	55.2	40.2	36.5	61.0	58.3	78.4	150	228	34.3	414	18.9	55.2
	24 heures	1er maximum	9.4	10.0	1.0	7.6	4.3	3.9	7.3	7.8	10.0	100	110	9.1	207	4.8	53.1
	Annuelle	Moyenne	0.3	0.5	0.0	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	30	30.5	1.7	103	0.5	29.6
SO ₂	4 minutes	1er maximum	0.3	0.2	0.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	300	300.3	0.1	1050	0.03	28.6
	24 heures	1er maximum	0.017	0.019	0.002	0.014	0.008	0.007	0.013	0.014	0.019	100	100.02	0.02	288	0.01	34.7
	Annuelle	Moyenne	0.0006	0.001	0.0001	0.0005	0.0003	0.0003	0.0005	0.0006	0.001	20	20.001	0.005	52	0.002	38.5

[1] Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)

Tableau 13 : Résultats de la modélisation dans le domaine d'application des normes et critères pour le scénario 1a

SUBSTANCE	PÉRIODE	STATISTIQUE	CONCENTRATIONS MODÉLISÉES DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES						CONCENTRATION INITIALE ¹	CONCENTRATION TOTALE MODÉLISÉE	CONTRIBUTION DU PROJET	NORME ¹	POURCENTAGE DE LA NORME (PROJET SEUL.)	POURCENTAGE DE LA NORME
			Maximum par année (µg/m ³)					Maximum (µg/m ³)	(µg/m ³)	(µg/m ³)	(%)	(µg/m ³)	(%)	(%)
			2010	2011	2012	2013	2014	a	b	c = a + b	d = (a/c) * 100	e	h = (a/e) * 100	p = (c/e) * 100
PM _{tot}	24 heures	1er maximum	578.8	434.4	311.2	373.5	342.8	578.8	90	669	86.5	120	482.4	557.4
PM _{2.5}	24 heures	1er maximum	27.6	21.1	22.4	25.5	24.2	27.6	20	48	58.0	30	92.1	158.8
CO	1 heure	1er maximum	324.3	1110.8	1020.8	2311.9	1021.7	2311.9	2650	4962	46.6	34000	6.8	14.6
	8 heures	1er maximum	167.9	198.7	204.2	291.1	200.3	291.1	1750	2041	14.3	12700	2.3	16.1
NO ₂	1 heure	1er maximum	165.3	174.8	236.0	226.6	235.8	236.0	150	386	61.1	414	57.0	93.2
	24 heures	1er maximum	93.2	90.6	91.7	98.1	94.1	98.1	100	198	49.5	207	47.4	95.7
SO ₂	Annuelle	Moyenne	19.8	18.7	21.6	22.4	20.1	22.4	30	52	42.8	103	21.8	50.9
	4 minutes	1er maximum	435.9	627.4	1349.7	752.2	1324.4	1349.7	300	1650	81.8	1050	128.5	157.1
	24 heures	1er maximum	49.3	42.1	45.9	71.3	57.1	71.3	100	171	41.6	288	24.7	59.5
Al	Annuelle	Moyenne	1.8	1.7	1.9	1.5	1.7	1.9	20	22	8.7	52	3.7	42.1
	24 heures	1er maximum	3.42E-02	2.59E-02	3.45E-02	2.32E-02	3.08E-02	3.45E-02	0.5	5.35E-01	6.46	2.5	1.382	21.4
Sb	Annuelle	Moyenne	3.50E-05	3.18E-05	4.47E-05	3.96E-05	3.67E-05	4.47E-05	0.007	7.04E-03	0.6	0.17	0.03	4.1
Ag	Annuelle	Moyenne	2.63E-08	2.54E-08	2.79E-08	2.49E-08	2.49E-08	2.79E-08	0.005	5.00E-03	0.001	0.23	0.00001	2.2
As	Annuelle	Moyenne	1.76E-06	1.60E-06	2.25E-06	1.99E-06	1.85E-06	2.25E-06	0.002	2.00E-03	0.1	0.003	0.1	66.7
Ba	Annuelle	Moyenne	5.65E-08	5.46E-08	5.99E-08	4.87E-08	5.35E-08	5.99E-08	0.025	2.50E-02	0.0002	0.05	0.0001	50.0
Be	Annuelle	Moyenne	5.27E-08	5.09E-08	5.58E-08	4.54E-08	4.99E-08	5.58E-08	-	5.58E-08	100.0	0.0004	0.01	0.01
Cd	Annuelle	Moyenne	2.56E-06	2.32E-06	3.27E-06	2.90E-06	2.69E-06	3.27E-06	0.003	3.00E-03	0.1	0.0036	0.1	83.4
Cr (hex.)	Annuelle	Moyenne	2.17E-06	1.98E-06	2.78E-06	2.46E-06	2.28E-06	2.78E-06	0.002	2.00E-03	0.1	0.004	0.1	50.1
Cr (tri.)	Annuelle	Moyenne	1.52E-05	1.40E-05	1.95E-05	1.53E-05	1.76E-05	1.95E-05	0.01	1.00E-02	0.194	0.1	0.019	10.0
Co	Annuelle	Moyenne	2.93E-05	2.67E-05	3.74E-05	3.30E-05	3.07E-05	3.74E-05	-	3.74E-05	100.0	0.1	0.04	0.04
Cu	24 heures	1er maximum	2.95E-03	3.28E-03	2.74E-03	6.51E-03	2.71E-03	6.51E-03	0.2	2.07E-01	3.2	2.5	0.3	8.3
Fe	24 heures	1er maximum	1.42E-02	1.12E-02	1.45E-02	9.88E-03	1.27E-02	1.45E-02	1	1.01E+00	1.4	2.5	0.6	40.6
Mn	Annuelle	Moyenne	2.59E-04	2.36E-04	3.31E-04	2.93E-04	2.72E-04	3.31E-04	0.02	2.03E-02	1.6	0.025	1.3	81.3
Hg	Annuelle	Moyenne	2.79E-06	2.53E-06	3.56E-06	3.15E-06	2.93E-06	3.56E-06	0.002	2.00E-03	0.2	0.005	0.1	40.1
Ni	24 heures	1er maximum	1.98E-03	2.21E-03	1.84E-03	4.39E-03	1.83E-03	4.39E-03	0.002	6.39E-03	68.7	0.014	31.3	45.6
Pb	Annuelle	Moyenne	3.27E-05	2.97E-05	4.18E-05	3.70E-05	3.44E-05	4.18E-05	0.025	2.50E-02	0.2	0.1	0.04	25.0
Se	1 heure	1er maximum	7.83E-04	3.93E-03	9.35E-04	8.24E-03	3.93E-03	8.24E-03	0.15	1.58E-01	5.2	2	0.4	7.9
SiO ₂	1 heure	1er maximum	1.18E+02	1.16E+02	1.25E+02	1.16E+02	1.15E+02	1.25E+02	0.3	1.25E+02	99.8	8.6	1450.2	1453.7
Tl	Annuelle	Moyenne	5.27E-09	5.09E-09	5.58E-09	4.54E-09	4.99E-09	5.58E-09	0.05	5.00E-02	0.0	0.25	0.000002	20.0
Ti	24 heures	1er maximum	1.21E-03	1.34E-03	1.18E-03	2.67E-03	1.15E-03	2.67E-03	-	2.67E-03	100.0	2.5	0.107	0.1
V	Annuelle	Moyenne	5.37E-06	5.03E-06	6.72E-06	5.90E-06	5.54E-06	6.72E-06	0.01	1.00E-02	0.1	1	0.0	1.0
Zn	24 heures	1er maximum	2.53E-02	2.81E-02	2.34E-02	5.58E-02	2.32E-02	5.58E-02	0.1	1.56E-01	35.8	2.5	2.2	6.2
C ₂ H ₄ O ₂	4 minutes	1er maximum	1.85E+01	1.96E+01	2.02E+01	2.42E+01	1.81E+01	2.42E+01	-	2.42E+01	100.0	15	161.4	161.4
C ₆ H ₆	24 heures	1er maximum	3.21E-02	3.01E-02	2.89E-02	6.06E-02	3.25E-02	6.06E-02	3	3.06E+00	2.0	10	0.6	30.6
BaP	Annuelle	Moyenne	3.40E-05	3.26E-05	4.15E-05	3.52E-05	3.40E-05	4.15E-05	0.0003	3.42E-04	12.2	0.0009	4.6	37.9
CH ₂ Cl ₂	1 heure	1er maximum	1.63E-01	8.19E-01	1.95E-01	1.72E+00	5.88E-01	1.72E+00	6	7.72E+00	22.3	14000	0.01	0.1
	Annuelle	Moyenne	2.57E-03	2.34E-03	3.29E-03	2.91E-03	2.70E-03	3.29E-03	1	1.00E+00	0.3	3.6	0.1	27.9
PCDD/F	Annuelle	Moyenne	4.49E-11	4.33E-11	4.75E-11	3.87E-11	4.25E-11	4.75E-11	0.00000004	4.00E-08	0.1	0.00000006	0.1	66.7
C ₂ H ₆ O	4 minutes	1er maximum	1.57E+01	2.59E+01	2.37E+01	2.65E+01	1.86E+01	2.65E+01	-	2.65E+01	100.0	340	7.8	7.8
CH ₂ O	15 minutes	1er maximum	4.54E-01	2.28E+00	5.42E-01	4.78E+00	1.64E+00	4.78E+00	3	7.78E+00	61.4	37	12.9	21.0
C ₃ H ₈ O	4 minutes	1er maximum	2.67E+00	1.34E+01	3.19E+00	2.81E+01	9.61E+00	2.81E+01	-	2.81E+01	100.0	7800	0.4	0.4
CH ₄ O	4 minutes	1er maximum	1.66E+01	2.61E+01	2.38E+01	2.66E+01	1.95E+01	2.66E+01	120	1.47E+02	18.1	5500	0.5	2.7
	Annuelle	Moyenne	2.24E-01	2.22E-01	2.36E-01	2.72E-01	2.21E-01	2.72E-01	10	1.03E+01	2.6	50	0.5	20.5
C ₄ H ₈ O	4 minutes	1er maximum	1.57E+01	2.59E+01	2.36E+01	2.65E+01	1.85E+01	2.65E+01	1.5	2.80E+01	94.6	740	3.6	3.8
C ₁₀ H ₈	4 minutes	1er maximum	8.90E-02	4.47E-01	1.06E-01	9.37E-01	3.20E-01	9.37E-01	5	5.94E+00	15.8	200	0.47	2.97
	Annuelle	Moyenne	7.35E-04	6.67E-04	9.40E-04	8.32E-04	7.72E-04	9.40E-04	-	9.40E-04	100.0	3	0.03	0.03
C ₇ H ₁₆	4 minutes	1er maximum	1.57E+01	2.59E+01	2.37E+01	2.65E+01	1.85E+01	2.65E+01	60	8.65E+01	30.6	2740	0.97	3.2
C ₆ H ₁₄	4 minutes	1er maximum	2.58E-01	1.30E+00	3.08E-01	2.72E+00	9.29E-01	2.72E+00	140	1.43E+02	1.9	5300	0.051	2.7
	Annuelle	Moyenne	2.13E-03	1.94E-03	2.73E-03	2.41E-03	2.24E-03	2.73E-03	3	3.00E+00	0.1	140	0.002	2.1

[1] Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)

Tableau 15 : Résultats de la modélisation dans le domaine d'application des normes et critères pour le scénario 1b

SUBSTANCE	PÉRIODE	STATISTIQUE	CONCENTRATIONS MODÉLISÉES DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES					CONCENTRATION INITIALE ¹		CONCENTRATION TOTALE MODÉLISÉE	CONTRIBUTION DU PROJET	NORME ¹	POURCENTAGE DE LA NORME (PROJET SEUL.)	POURCENTAGE DE LA NORME
			Maximum par année (µg/m ³)					Maximum (µg/m ³)	(µg/m ³)	(µg/m ³)	(%)	(µg/m ³)	(%)	(%)
			2010	2011	2012	2013	2014	a	b	c = a + b	d = (a/c) * 100	e	h = (a/e) * 100	p = (c/e) * 100
PM _{tot}	24 heures	1er maximum	25.6	26.4	26.6	34.6	32.9	34.6	90	125	27.8	120	28.8	103.8
PM _{2.5}	24 heures	1er maximum	19.7	18.0	17.8	25.1	21.3	25.1	20	45	55.6	30	83.5	150.2
CO	1 heure	1er maximum	324.3	1110.4	1020.7	2311.8	1020.4	2311.8	2650	4962	46.6	34000	6.8	14.6
	8 heures	1er maximum	167.7	198.7	204.2	291.1	200.0	291.1	1750	2041	14.3	12700	2.3	16.1
NO ₂	1 heure	1er maximum	163.3	174.8	236.0	226.6	235.6	236.0	150	386	61.1	414	57.0	93.2
	24 heures	1er maximum	93.2	90.6	91.5	98.1	93.5	98.1	100	198	49.5	207	47.4	95.7
	Annuelle	Moyenne	19.0	17.8	20.6	21.5	19.2	21.5	30	51	41.7	103	20.9	50.0
SO ₂	4 minutes	1er maximum	435.9	627.4	1349.7	752.2	1324.4	1349.7	300	1650	81.8	1050	128.5	157.1
	24 heures	1er maximum	49.3	42.1	45.9	71.3	57.1	71.3	100	171	41.6	288	24.7	59.5
	Annuelle	Moyenne	1.8	1.7	1.9	1.5	1.7	1.9	20	22	8.7	52	3.7	42.1
Al	24 heures	1er maximum	1.64E-03	1.74E-03	1.39E-03	1.55E-03	2.29E-03	2.29E-03	0.5	5.02E-01	0.46	2.5	0.092	20.1
Sb	Annuelle	Moyenne	3.50E-05	3.18E-05	4.47E-05	3.96E-05	3.67E-05	4.47E-05	0.007	7.04E-03	0.6	0.17	0.03	4.1
Ag	Annuelle	Moyenne	2.63E-08	2.54E-08	2.79E-08	2.27E-08	2.49E-08	2.79E-08	0.005	5.00E-03	0.001	0.23	0.00001	2.2
As	Annuelle	Moyenne	1.76E-06	1.60E-06	2.25E-06	1.99E-06	1.85E-06	2.25E-06	0.002	2.00E-03	0.1	0.003	0.1	66.7
Ba	Annuelle	Moyenne	5.65E-08	5.46E-08	5.99E-08	4.87E-08	5.35E-08	5.99E-08	0.025	2.50E-02	0.0002	0.05	0.0001	50.0
Be	Annuelle	Moyenne	5.27E-08	5.09E-08	5.58E-08	4.54E-08	4.99E-08	5.58E-08	-	5.58E-08	100.0	0.0004	0.01	0.01
Cd	Annuelle	Moyenne	2.56E-06	2.32E-06	3.27E-06	2.90E-06	2.69E-06	3.27E-06	0.003	3.00E-03	0.1	0.0036	0.1	83.4
Cr (hex.)	Annuelle	Moyenne	2.17E-06	1.98E-06	2.78E-06	2.46E-06	2.28E-06	2.78E-06	0.002	2.00E-03	0.1	0.004	0.1	50.1
Cr (tri.)	Annuelle	Moyenne	1.15E-06	8.46E-07	1.04E-06	1.10E-06	1.02E-06	1.15E-06	0.01	1.00E-02	0.012	0.1	0.001	10.0
Co	Annuelle	Moyenne	2.93E-05	2.67E-05	3.74E-05	3.30E-05	3.07E-05	3.74E-05	-	3.74E-05	100.0	0.1	0.04	0.04
Cu	24 heures	1er maximum	2.95E-03	3.28E-03	2.74E-03	6.51E-03	2.71E-03	6.51E-03	0.2	2.07E-01	3.2	2.5	0.3	8.3
Fe	24 heures	1er maximum	6.68E-04	7.01E-04	5.98E-04	6.95E-04	9.38E-04	9.38E-04	1	1.00E+00	0.1	2.5	0.04	40.0
Mn	Annuelle	Moyenne	2.59E-04	2.35E-04	3.31E-04	2.92E-04	2.72E-04	3.31E-04	0.02	2.03E-02	1.6	0.025	1.3	81.3
Hg	Annuelle	Moyenne	2.79E-06	2.53E-06	3.56E-06	3.15E-06	2.93E-06	3.56E-06	0.002	2.00E-03	0.2	0.005	0.1	40.1
Ni	24 heures	1er maximum	1.98E-03	2.21E-03	1.84E-03	4.39E-03	1.83E-03	4.39E-03	0.002	6.39E-03	68.7	0.014	31.3	45.6
Pb	Annuelle	Moyenne	3.27E-05	2.97E-05	4.18E-05	3.70E-05	3.44E-05	4.18E-05	0.025	2.50E-02	0.2	0.1	0.04	25.0
Se	1 heure	1er maximum	7.83E-04	3.93E-03	9.35E-04	8.24E-03	2.82E-03	8.24E-03	0.15	1.58E-01	5.2	2	0.4	7.9
	1 heure	1er maximum	2.32E+00	2.22E+00	2.74E+00	2.67E+00	2.34E+00	2.74E+00	0.3	3.04E+00	90.1	8.6	31.9	35.4
SiO ₂	Annuelle	Moyenne	1.94E-02	1.45E-02	2.22E-02	1.72E-02	1.93E-02	2.22E-02	0.04	6.22E-02	35.7	0.07	31.8	88.9
Tl	Annuelle	Moyenne	5.27E-09	5.09E-09	5.58E-09	4.54E-09	4.99E-09	5.58E-09	0.05	5.00E-02	0.00001	0.25	0.000002	20.0
Ti	24 heures	1er maximum	1.21E-03	1.34E-03	1.18E-03	2.67E-03	1.14E-03	2.67E-03	-	2.67E-03	100.0	2.5	0.107	0.1
V	Annuelle	Moyenne	5.29E-06	4.90E-06	6.63E-06	5.81E-06	5.46E-06	6.63E-06	0.01	1.00E-02	0.1	1	0.001	1.0
Zn	24 heures	1er maximum	2.53E-02	2.81E-02	2.34E-02	5.58E-02	2.32E-02	5.58E-02	0.1	1.56E-01	35.8	2.5	2.2	6.2
C ₂ H ₄ O ₂	4 minutes	1er maximum	1.85E+01	1.96E+01	2.02E+01	2.42E+01	1.81E+01	2.42E+01	-	2.42E+01	100.0	15	161.4	161.4
C ₆ H ₆	24 heures	1er maximum	3.21E-02	3.01E-02	2.89E-02	6.06E-02	3.25E-02	6.06E-02	3	3.06E+00	2.0	10	0.6	30.6
BaP	Annuelle	Moyenne	3.40E-05	3.26E-05	4.15E-05	3.52E-05	3.40E-05	4.15E-05	0.0003	3.42E-04	12.2	0.0009	4.6	37.9
	1 heure	1er maximum	1.63E-01	8.19E-01	1.95E-01	1.72E+00	5.88E-01	1.72E+00	6	7.72E+00	22.3	14000	0.01	0.1
CH ₂ Cl ₂	Annuelle	Moyenne	2.57E-03	2.34E-03	3.29E-03	2.91E-03	2.70E-03	3.29E-03	1	1.00E+00	0.3	3.6	0.1	27.9
	Annuelle	Moyenne	4.49E-11	4.33E-11	4.75E-11	3.87E-11	4.25E-11	4.75E-11	0.00000004	4.00E-08	0.1	0.00000006	0.1	66.7
PCDD/F	4 minutes	1er maximum	1.57E+01	2.59E+01	2.37E+01	2.65E+01	1.86E+01	2.65E+01	-	2.65E+01	100.0	340	7.8	7.8
CH ₂ O	15 minutes	1er maximum	4.54E-01	2.28E+00	5.42E-01	4.78E+00	1.64E+00	4.78E+00	3	7.78E+00	61.4	37	12.9	21.0
C ₃ H ₈ O	4 minutes	1er maximum	2.67E+00	1.34E+01	3.19E+00	2.81E+01	9.61E+00	2.81E+01	-	2.81E+01	100.0	7800	0.4	0.4
CH ₄ O	4 minutes	1er maximum	1.66E+01	2.61E+01	2.38E+01	2.66E+01	1.95E+01	2.66E+01	120	1.47E+02	18.1	5500	0.5	2.7
	Annuelle	Moyenne	2.24E-01	2.22E-01	2.36E-01	2.72E-01	2.21E-01	2.72E-01	10	1.03E+01	2.6	50	0.5	20.5
C ₄ H ₈ O	4 minutes	1er maximum	1.57E+01	2.59E+01	2.36E+01	2.65E+01	1.85E+01	2.65E+01	1.5	2.80E+01	94.6	740	3.6	3.8
C ₁₀ H ₈	4 minutes	1er maximum	8.90E-02	4.47E-01	1.06E-01	9.37E-01	3.20E-01	9.37E-01	5	5.94E+00	15.8	200	0.47	2.97
	Annuelle	Moyenne	7.35E-04	6.67E-04	9.40E-04	8.32E-04	7.72E-04	9.40E-04	-	9.40E-04	100.0	3	0.03	0.03
C ₇ H ₁₆	4 minutes	1er maximum	1.57E+01	2.59E+01	2.37E+01	2.65E+01	1.85E+01	2.65E+01	60	8.65E+01	30.6	2740	0.97	3.2
C ₆ H ₁₄	4 minutes	1er maximum	2.58E-01	1.30E+00	3.08E-01	2.72E+00	9.29E-01	2.72E+00	140	1.43E+02	1.9	5300	0.051	2.7
	Annuelle	Moyenne	2.13E-03	1.94E-03	2.73E-03	2.41E-03	2.24E-03	2.73E-03	3	3.00E+00	0.1	140	0.002	2.1

[1] Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)

Tableau 17 : Résultats de la modélisation dans le domaine d'application des normes et critères pour le scénario 2a

SUBSTANCE	PÉRIODE	STATISTIQUE	CONCENTRATIONS MODÉLISÉES DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES					CONCENTRATION INITIALE ¹	CONCENTRATION TOTALE MODÉLISÉE	CONTRIBUTION DU PROJET	NORME ¹	POURCENTAGE DE LA NORME (PROJET SEUL.)	POURCENTAGE DE LA NORME	
			Maximum par année (µg/m ³)					Maximum (µg/m ³)	(µg/m ³)	(µg/m ³)	(%)	(µg/m ³)	(%)	(%)
			2010	2011	2012	2013	2014	a	b	c = a + b	d = (a/c) * 100	e	h = (a/e) * 100	p = (c/e) * 100
PM _{tot}	24 heures	1er maximum	578.8	434.4	311.2	373.5	342.9	578.8	90	669	86.5	120	482.4	557.4
PM _{2.5}	24 heures	1er maximum	27.6	23.7	23.2	25.6	24.4	27.6	20	48	58.0	30	92.1	158.8
CO	1 heure	1er maximum	612.4	1114.1	912.9	2318.2	1029.4	2318.2	2650	4968	46.7	34000	6.8	14.6
	8 heures	1er maximum	231.8	343.9	310.4	380.8	273.7	380.8	1750	2131	17.9	12700	3.0	16.8
NO ₂	1 heure	1er maximum	188.7	229.3	225.5	227.4	238.2	238.2	150	388	61.4	414	57.5	93.8
	24 heures	1er maximum	97.3	94.3	94.4	102.2	97.5	102.2	100	202	50.5	207	49.4	97.7
	Annuelle	Moyenne	24.3	22.3	26.3	27.4	24.6	27.4	30	57	47.7	103	26.6	55.7
SO ₂	4 minutes	1er maximum	815.0	1256.7	1082.0	1050.5	1359.9	1359.9	300	1660	81.9	1050	129.5	158.1
	24 heures	1er maximum	89.2	85.9	79.9	88.8	80.2	89.2	100	189	47.2	288	31.0	65.7
	Annuelle	Moyenne	4.6	3.9	5.8	4.9	4.7	5.8	20	26	22.5	52	11.1	49.6
Al	24 heures	1er maximum	3.42E-02	2.59E-02	3.45E-02	2.32E-02	3.08E-02	3.45E-02	0.5	5.35E-01	6.46	2.5	1.382	21.4
Sb	Annuelle	Moyenne	3.42E-05	3.15E-05	4.36E-05	3.87E-05	3.58E-05	4.36E-05	0.007	7.04E-03	0.6	0.17	0.03	4.1
Ag	Annuelle	Moyenne	4.47E-08	3.75E-08	5.63E-08	4.74E-08	4.59E-08	5.63E-08	0.005	5.00E-03	0.001	0.23	0.00002	2.2
As	Annuelle	Moyenne	1.73E-06	1.59E-06	2.21E-06	1.96E-06	1.81E-06	2.21E-06	0.002	2.00E-03	0.1	0.003	0.1	66.7
Ba	Annuelle	Moyenne	9.59E-08	8.04E-08	1.21E-07	1.02E-07	9.86E-08	1.21E-07	0.025	2.50E-02	0.0005	0.05	0.0002	50.0
Be	Annuelle	Moyenne	8.94E-08	7.49E-08	1.13E-07	9.48E-08	9.19E-08	1.13E-07	-	1.13E-07	100.0	0.0004	0.03	0.03
Cd	Annuelle	Moyenne	2.50E-06	2.30E-06	3.19E-06	2.83E-06	2.62E-06	3.19E-06	0.003	3.00E-03	0.1	0.0036	0.1	83.4
Cr (hex.)	Annuelle	Moyenne	2.14E-06	1.97E-06	2.72E-06	2.42E-06	2.24E-06	2.72E-06	0.002	2.00E-03	0.1	0.004	0.1	50.1
Cr (tri.)	Annuelle	Moyenne	1.52E-05	1.40E-05	1.95E-05	1.53E-05	1.76E-05	1.95E-05	0.01	1.00E-02	0.194	0.1	0.019	10.0
Co	Annuelle	Moyenne	2.91E-05	2.67E-05	3.69E-05	3.28E-05	3.04E-05	3.69E-05	-	3.69E-05	100.0	0.1	0.04	0.04
Cu	24 heures	1er maximum	3.13E-03	2.88E-03	2.57E-03	6.51E-03	2.72E-03	6.51E-03	0.2	2.07E-01	3.2	2.5	0.3	8.3
Fe	24 heures	1er maximum	1.42E-02	1.12E-02	1.45E-02	9.88E-03	1.27E-02	1.45E-02	1	1.01E+00	1.4	2.5	0.6	40.6
Mn	Annuelle	Moyenne	2.55E-04	2.34E-04	3.25E-04	2.89E-04	2.67E-04	3.25E-04	0.02	2.03E-02	1.6	0.025	1.3	81.3
Hg	Annuelle	Moyenne	2.74E-06	2.52E-06	3.49E-06	3.10E-06	2.87E-06	3.49E-06	0.002	2.00E-03	0.2	0.005	0.1	40.1
Ni	24 heures	1er maximum	2.11E-03	1.94E-03	1.73E-03	4.39E-03	1.83E-03	4.39E-03	0.002	6.39E-03	68.7	0.014	31.3	45.6
Pb	Annuelle	Moyenne	3.20E-05	2.95E-05	4.08E-05	3.63E-05	3.36E-05	4.08E-05	0.025	2.50E-02	0.2	0.1	0.04	25.0
Se	1 heure	1er maximum	7.83E-04	3.93E-03	1.02E-03	8.24E-03	8.24E-03	8.24E-03	0.15	1.58E-01	5.2	2	0.4	7.9
SiO ₂	1 heure	1er maximum	1.18E+02	1.16E+02	1.25E+02	1.16E+02	1.15E+02	1.25E+02	0.3	1.25E+02	99.8	8.6	1450.2	1453.7
Tl	Annuelle	Moyenne	8.94E-09	7.49E-09	1.13E-08	9.48E-09	9.19E-09	1.13E-08	0.05	5.00E-02	0.00002	0.25	0.000005	20.0
Ti	24 heures	1er maximum	1.38E-03	1.20E-03	1.11E-03	2.68E-03	1.18E-03	2.68E-03	-	2.68E-03	100.0	2.5	0.107	0.1
V	Annuelle	Moyenne	6.00E-06	5.30E-06	7.41E-06	6.59E-06	6.16E-06	7.41E-06	0.01	1.00E-02	0.1	1	0.0007	1.0
Zn	24 heures	1er maximum	2.67E-02	2.47E-02	2.20E-02	5.58E-02	2.32E-02	5.58E-02	0.1	1.56E-01	35.8	2.5	2.2	6.2
C ₂ H ₄ O ₂	4 minutes	1er maximum	1.85E+01	1.96E+01	2.02E+01	2.42E+01	1.81E+01	2.42E+01	-	2.42E+01	100.0	15	161.4	161.4
C ₆ H ₆	24 heures	1er maximum	3.80E-02	3.61E-02	3.80E-02	6.17E-02	3.80E-02	6.17E-02	3	3.06E+00	2.0	10	0.6	30.6
BaP	Annuelle	Moyenne	5.87E-05	5.01E-05	7.09E-05	6.15E-05	5.95E-05	7.09E-05	0.0003	3.71E-04	19.1	0.0009	7.9	41.2
CH ₂ Cl ₂	1 heure	1er maximum	1.63E-01	8.19E-01	2.13E-01	1.72E+00	5.88E-01	1.72E+00	6	7.72E+00	22.3	14000	0.01	0.1
	Annuelle	Moyenne	2.51E-03	2.31E-03	3.20E-03	2.84E-03	2.63E-03	3.20E-03	1	1.00E+00	0.3	3.6	0.1	27.9
PCDD/F	Annuelle	Moyenne	1.18E-10	9.86E-11	1.48E-10	1.25E-10	1.21E-10	1.48E-10	0.00000004	4.01E-08	0.4	0.00000006	0.2	66.9
C ₂ H ₆ O	4 minutes	1er maximum	1.59E+01	2.60E+01	2.42E+01	2.68E+01	1.88E+01	2.68E+01	-	2.68E+01	100.0	340	7.9	7.9
CH ₂ O	15 minutes	1er maximum	4.54E-01	2.28E+00	5.93E-01	4.78E+00	1.64E+00	4.78E+00	3	7.78E+00	61.4	37	12.9	21.0
C ₃ H ₈ O	4 minutes	1er maximum	2.67E+00	1.34E+01	3.49E+00	2.81E+01	9.61E+00	2.81E+01	-	2.81E+01	100.0	7800	0.4	0.4
CH ₄ O	4 minutes	1er maximum	1.66E+01	2.61E+01	2.39E+01	2.68E+01	1.95E+01	2.68E+01	120	1.47E+02	18.3	5500	0.5	2.7
	Annuelle	Moyenne	2.26E-01	2.24E-01	2.38E-01	2.75E-01	2.22E-01	2.75E-01	10	1.03E+01	2.7	50	0.6	20.6
C ₄ H ₈ O	4 minutes	1er maximum	1.57E+01	2.59E+01	2.37E+01	2.65E+01	1.86E+01	2.65E+01	1.5	2.80E+01	94.7	740	3.6	3.8
C ₁₀ H ₈	4 minutes	1er maximum	8.90E-02	4.47E-01	1.16E-01	9.37E-01	3.20E-01	9.37E-01	5	5.94E+00	15.8	200	0.47	2.97
	Annuelle	Moyenne	7.17E-04	6.61E-04	9.15E-04	8.13E-04	7.51E-04	9.15E-04	-	9.15E-04	100.0	3	0.03	0.03
C ₇ H ₁₆	4 minutes	1er maximum	1.58E+01	2.59E+01	2.39E+01	2.66E+01	1.86E+01	2.66E+01	60	8.66E+01	30.7	2740	0.97	3.2
C ₆ H ₁₄	4 minutes	1er maximum	2.58E-01	1.30E+00	3.37E-01	2.72E+00	9.29E-01	2.72E+00	140	1.43E+02	1.9	5300	0.051	2.7
	Annuelle	Moyenne	2.08E-03	1.92E-03	2.65E-03	2.36E-03	2.18E-03	2.65E-03	3	3.00E+00	0.1	140	0.002	2.1

[1] Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)

Tableau 21 : Résultats de la modélisation dans le domaine d'application des normes et critères pour le scénario 1 (filtres des fours en pression négative seulement)

SUBSTANCE	PÉRIODE	STATISTIQUE	CONCENTRATIONS MODÉLISÉES DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES					CONCENTRATION INITIALE ¹ (µg/m ³)	CONCENTRATION TOTALE MODÉLISÉE (µg/m ³)	CONTRIBUTION DU PROJET (%)	NORME ¹ (µg/m ³)	POURCENTAGE DE LA NORME (PROJET SEUL.) (%)	POURCENTAGE DE LA NORME (%)	
			Maximum par année (µg/m ³)											Maximum (µg/m ³)
			2010	2011	2012	2013	2014							a
PM _{tot}	24 heures	1er maximum	7.4	6.4	6.9	10.7	8.6	10.7	90	101	10.7	120	9.0	84.0
PM _{2.5}	24 heures	1er maximum	7.4	6.4	6.9	10.7	8.6	10.7	20	31	35.0	30	35.8	102.5
CO	1 heure	1er maximum	324.1	465.9	1003.3	559.1	984.3	1003.3	2650	3653	27.5	34000	3.0	10.7
	8 heures	1er maximum	148.4	175.8	164.1	203.8	194.0	203.8	1750	1954	10.4	12700	1.6	15.4
NO ₂	1 heure	1er maximum	155.6	172.0	234.3	182.8	232.1	234.3	150	384	61.0	414	56.6	92.8
	24 heures	1er maximum	80.7	69.2	75.1	89.7	87.4	89.7	100	190	47.3	207	43.3	91.6
	Annuelle	Moyenne	2.9	2.8	3.0	2.5	2.7	3.0	30	33	9.2	103	2.9	32.1
SO ₂	4 minutes	1er maximum	435.9	626.6	1349.3	752.0	1323.8	1349.3	300	1649	81.8	1050	128.5	157.1
	24 heures	1er maximum	49.1	42.1	45.7	70.9	57.0	70.9	100	171	41.5	288	24.6	59.4
	Annuelle	Moyenne	1.7	1.7	1.8	1.5	1.6	1.8	20	22	8.4	52	3.5	42.0

[1] Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)

Tableau 22 : Résultats de la modélisation dans le domaine d'application des normes et critères pour le scénario 2 (filtres des fours en pression positive seulement)

SUBSTANCE	PÉRIODE	STATISTIQUE	CONCENTRATIONS MODÉLISÉES DANS LE DOMAINE D'APPLICATION DES NORMES ET CRITÈRES					CONCENTRATION INITIALE ¹ (µg/m ³)	CONCENTRATION TOTALE MODÉLISÉE (µg/m ³)	CONTRIBUTION DU PROJET (%)	NORME ¹ (µg/m ³)	POURCENTAGE DE LA NORME (PROJET SEUL.) (%)	POURCENTAGE DE LA NORME (%)	
			Maximum par année (µg/m ³)											Maximum (µg/m ³)
			2010	2011	2012	2013	2014							a
PM _{tot}	24 heures	1er maximum	8.7	8.4	7.8	8.7	7.8	8.7	90	99	8.8	120	7.3	82.3
PM _{2.5}	24 heures	1er maximum	8.7	8.4	7.8	8.7	7.8	8.7	20	29	30.4	30	29.1	95.8
CO	1 heure	1er maximum	605.9	934.2	803.9	780.2	1011.0	1011.0	2650	3661	27.6	34000	3.0	10.8
	8 heures	1er maximum	188.7	290.1	236.1	312.6	218.6	312.6	1750	2063	15.2	12700	2.5	16.2
NO ₂	1 heure	1er maximum	188.2	226.3	211.2	208.4	235.2	235.2	150	385	61.1	414	56.8	93.0
	24 heures	1er maximum	92.7	92.1	91.1	92.6	91.2	92.7	100	193	48.1	207	44.8	93.1
	Annuelle	Moyenne	7.5	6.3	9.5	8.0	7.7	9.5	30	39	24.0	103	9.2	38.3
SO ₂	4 minutes	1er maximum	814.9	1256.4	1081.2	1049.3	1359.7	1359.7	300	1660	81.9	1050	129.5	158.1
	24 heures	1er maximum	89.1	85.7	79.7	88.5	80.0	89.1	100	189	47.1	288	30.9	65.7
	Annuelle	Moyenne	4.6	3.8	5.7	4.8	4.7	5.7	20	26	22.3	52	11.1	49.5

[1] Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)

6 CONCLUSION

FerroQuébec, filiale de FerroAtlantica, projette d'implanter sa première usine de silicium au Québec dans la région de la Côte-Nord. Le site de la future usine de production de silicium est localisé dans la ville de Port-Cartier à environ 2 km du milieu résidentiel actuellement développé dans la partie est de la ville. Le site était auparavant occupé en grande partie par une usine de pâtes et papiers, propriété de l'entreprise Arbec.

Dans ce contexte, WSP a été mandaté pour la réalisation de la modélisation de la dispersion atmosphérique et la compilation des résultats obtenus sur la base de tous les critères normatifs du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. La démarche de modélisation préconisée dans la présente étude s'appuie sur la méthodologie proposée dans le Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique (MDDEP, 2005) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).

Des données de référence spécifiques au projet de FerroQuébec ont été utilisées, à savoir les spécifications associées aux activités, équipements et infrastructures fournies par Cegertec Worleyparsons et FerroQuébec. Les taux d'émissions ont été établis à partir des données techniques les plus récentes disponibles. La dispersion atmosphérique a été effectuée à l'aide du logiciel CALPUFF sur trois années de données météorologiques pronostiques.

Les substances retenues pour les modélisations sont les matières particulaires en suspension, soit les particules totales (PM_{tot}) et les particules fines ($PM_{2,5}$), ainsi que vingt métaux et métalloïdes pour lesquels une norme ou un critère de qualité de l'atmosphère a été établi par le MDDELCC. Plusieurs composés gazeux, tels que le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO_2), le dioxyde de soufre (SO_2), ainsi que certains composés organiques volatils et des hydrocarbures aromatiques polycycliques ont également été modélisés.

Trois scénarios ont été considérés. Le premier scénario est consacré à la phase de construction, alors que les deux autres décrivent la phase d'exploitation avec comme variante, la technologie utilisée pour les filtres des fours de réduction, soit des filtres en pression négative ou en pression positive.

Les résultats obtenus pour le scénario de construction indiquent que les concentrations modélisées de particules totales pourraient dépasser les normes actuelles dans le domaine d'application des normes et critères, et ce, sous certaines conditions météorologiques. Par contre, il a été démontré que les émissions de particules totales proviennent principalement des émissions fugitives associées au routage sur le site. Dans ce contexte, une optimisation du routage, un lavage ou balayage plus intensif sur les tronçons pavés et un arrosage plus soutenu sur les tronçons non pavés permettra vraisemblablement de s'assurer du respect des normes lors des conditions météorologiques défavorables. Tous les autres composés étudiés émanant des activités de construction respectent quant à eux les normes et critères de la qualité de l'air.

Les résultats obtenus pour le scénario d'exploitation avec les filtres des fours de réduction en pression négative indiquent que les concentrations modélisées de particules totales, de particules fines, de silice cristalline et de certains composés gazeux tels que le dioxyde de soufre et l'acide acétique pourraient dépasser les normes actuelles dans le domaine d'application des normes et critères, et ce, sous certaines conditions météorologiques. Or, en ce qui concerne les composés gazeux, les zones couvertes par les dépassements modélisés sont très restreintes et majoritairement localisées à seulement quelques centaines de mètres des futures installations. Par contre, les zones couvertes par les dépassements de matières particulaires et la silice cristalline sont plus étendues, bien que majoritairement localisées dans le golfe du St-Laurent.

Dans ce contexte, FerroQuébec s'engage à mettre en place des mesures d'atténuation supplémentaires impliquant la modification ou l'interruption de certaines activités sur son site lors de conditions météorologiques défavorables, et ce, afin de respecter les normes de la qualité de l'atmosphère. Par conséquent, avec près de 99 % des émissions de particules attribuables aux émissions fugitives associées au routage et plus de 93% des émissions de silice cristalline associées à la manipulation du quartz, un scénario considérant l'arrêt du déchargement de bateau a été modélisé.

Les résultats de la modélisation de ce scénario de mitigation indiquent que pour certaines conditions météorologiques, des dépassements en particules totales pourraient être observés, et ce, même avec l'arrêt du déchargement de bateau. Par contre, les zones couvertes par ces dépassements sont restreintes et majoritairement localisées à quelques centaines de mètres des installations. De plus, il faut noter que les occurrences de dépassements de ce scénario de mitigation sont considérablement inférieures à ceux du scénario en conditions normales d'exploitation, ce qui démontre bien l'efficacité de cette mesure d'atténuation supplémentaire. En ce qui concerne l'efficacité de l'arrêt du déchargement de bateau relativement aux concentrations de silice cristalline, les résultats de la modélisation permettent également de constater une baisse substantielle des concentrations modélisées. En effet, plus aucun dépassement n'a été modélisé, et ce, dans tout le domaine d'application des normes et critères et également à tous les récepteurs sensibles identifiés.

En ce qui concerne les résultats pour le scénario d'exploitation avec les filtres des fours de réduction en pression positive, une augmentation de certaines concentrations, notamment celles du monoxyde de carbone, du dioxyde d'azote et du dioxyde de soufre, est modélisée. Cette augmentation est directement reliée aux caractéristiques physiques des points d'émissions comparativement à ceux considérés pour le scénario en pression négative. Les résultats montrent également que les concentrations de particules totales et fines sont plus faibles pour les filtres en pression positive, ce qui est sans équivoque attribuable aux hypothèses d'émissions découlant de l'évaluation des performances des deux technologies présentées. Finalement, les résultats indiquent que lors de l'arrêt du déchargement des bateaux, les concentrations de tous les composés respectent les normes et critères du MDDELCC, et ce, à tous les récepteurs sensibles.

Enfin, il faut rappeler que la démarche de modélisation préconisée dans la présente étude s'appuie sur méthodologie conservatrice, de même que les hypothèses ayant servi à la détermination des différents taux d'émissions considérés. Par conséquent, il serait prématuré d'affirmer hors de tout doute à l'aide de ce seul outil d'analyse qu'un design est assurément supérieur à un autre. En effet, plusieurs autres considérations techniques doivent être conjointement évaluées, notamment les performances d'opération, la fiabilité des équipements prévus, ainsi que la flexibilité d'optimisation de la dispersion atmosphérique des diverses sources d'émissions. Il est également important de rappeler que la technologie des filtres en pression positive est celle utilisée par l'ensemble de l'industrie et offre les meilleures garanties de fonctionnement.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BRITISH COLUMBIA MINISTRY OF ENVIRONMENT. 2006. Guidelines for Air Quality Dispersion Modelling in British Columbia. Environmental Protection Division, Environmental Quality Branch, Air Protection Section, Victoria, B.C. 136 pages.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2010. Loi sur la qualité de l'environnement, Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. c. Q-2, r. 4.1.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2005. Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique. 32 p.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. 2014. Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère; Version 3. 25 pages.
- ONTARIO MINISTRY OF THE ENVIRONMENT. 2003. Proposed Guidance for Air Dispersion Modelling. SSB-034875. 87 pages.
- SCIRE, J.; STRIMAITIS, D. G.; YAMARTINO, R.J. 2000. A User's Guide for the CALPUFF Dispersion Model. Version 5, Earth Tech Inc.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. AERMOD Implementation Guide. 2009.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. AP 42, Volume I, Fifth Edition

Annexe A

CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES D'ÉMISSION

Tableau A 1 : Caractéristiques physiques des sources d'émissions ponctuelles – Sc1 et Sc2

ID	DESCRIPTION	PROCÉDÉ ASSOCIÉ	SCÉNARIO	COORDONNÉES UTM19 NAD83		ÉLÉVATION (m)	HAUTEUR (m)	DIAMÈTRE (m)	TEMPÉRATURE (K)	VITESSE (m/s)	DURÉE DE FONCTIONNEMENT (h/jour)
				X (m)	Y (m)						
P8	Déchargement camion quartz	Manutention	Sc1 et Sc2	656432	5543455	9	15.0	0.388	273.00*	20.00	24
P9	Tour transfert vers empilage quartz	Manutention	Sc1 et Sc2	656425	5543504	9	20.0	0.245	273.00*	20.00	24
P19	Déchargement bateaux	Manutention	Sc1 et Sc2	656654	5542647	2	10.0	0.548	273.00*	20.00	24
P23	Silo densification 1 (bin vent)	Densification des fumées de silice	Sc1 et Sc2	656259	5543591	9	22.0	0.245	273.00*	20.00	24
P24	Silo densification 2 (bin vent)	Densification des fumées de silice	Sc1 et Sc2	656269	5543517	9	22.0	0.245	273.00*	20.00	24
P36	Cheminées filtre four 1	Fours de silicium	Sc1	656300	5543647	9	40.0	3.663	473.00	20.00	24
P37	Cheminées filtre four 2	Fours de silicium	Sc1	656303	5543629	9	40.0	3.663	473.00	20.00	24
P38	Cheminées filtre four 3	Fours de silicium	Sc1	656306	5543611	9	40.0	3.663	473.00	20.00	24
P39	Cheminées filtre four 4	Fours de silicium	Sc1	656320	5543511	9	40.0	3.663	473.00	20.00	24
P40	Cheminées filtre four 5	Fours de silicium	Sc1	656322	5543493	9	40.0	3.663	473.00	20.00	24
P41	Dépoussiéreur conditionnement 1	Conditionnement du produit fini	Sc1 et Sc2	656076	5543584	9	19.5	0.867	273.00*	20.00	8
P42	Dépoussiéreur conditionnement 2	Conditionnement du produit fini	Sc1 et Sc2	656090	5543486	9	19.5	0.867	273.00*	20.00	8
P43	Dépoussiéreur poudres	Conditionnement du produit fini	Sc1 et Sc2	656072	5543612	9	19.5	0.867	273.00*	20.00	8
P44	Dépoussiéreur nettoyage poche	Conditionnement du produit fini	Sc1 et Sc2	656252	5543403	9	13.0	0.548	273.00*	20.00	8
P45	Dépoussiéreur cassage de poche	Conditionnement du produit fini	Sc1 et Sc2	656253	5543392	9	13.0	0.548	273.00*	20.00	8
P46	Cogénération	Cogénération	Sc1 et Sc2	656168	5543749	9	22.0	1.400	403.15	19.68	24
P47	Cheminée délestage fours	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656170	5543759	9	22.0	1.000	1273.15	23.50	24
P48	Cheminée four carbo 1-1	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656203	5543797	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P49	Cheminée four carbo 1-2	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656208	5543789	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P50	Cheminée four carbo 1-3	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656199	5543789	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P51	Cheminée four carbo 1-4	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656205	5543781	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P52	Cheminée four carbo 1-5	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656196	5543781	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P53	Cheminée four carbo 1-6	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656201	5543772	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P54	Cheminée four carbo 2-1	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656223	5543789	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P55	Cheminée four carbo 2-2	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656228	5543781	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P56	Cheminée four carbo 2-3	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656220	5543781	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P57	Cheminée four carbo 2-4	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656225	5543772	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P58	Cheminée four carbo 2-5	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656216	5543772	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3

Suite →

Tableau A 1 : Caractéristiques physiques des sources d'émissions ponctuelles – Sc1 et Sc2 (Suite)

ID	DESCRIPTION	PROCÉDÉ ASSOCIÉ	SCÉNARIO	COORDONNÉES UTM19 NAD83		ÉLÉVATION (m)	HAUTEUR (m)	DIAMÈTRE (m)	TEMPÉRATURE (K)	VITESSE (m/s)	DURÉE DE FONCTIONNEMENT (h/jour)
				X (m)	Y (m)						
P59	Cheminée four carbo 2-6	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656222	5543764	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P60	Cheminée four carbo 3-1	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656251	5543760	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P61	Cheminée four carbo 3-2	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656246	5543751	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P62	Cheminée four carbo 3-3	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656242	5543759	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P63	Cheminée four carbo 3-4	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656237	5543750	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P64	Cheminée four carbo 3-5	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656233	5543758	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P65	Cheminée four carbo 3-6	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656229	5543749	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P66	Cheminée four carbo 4-1	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656254	5543738	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P67	Cheminée four carbo 4-2	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656249	5543730	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P68	Cheminée four carbo 4-3	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656245	5543737	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P69	Cheminée four carbo 4-4	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656241	5543728	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P70	Cheminée four carbo 4-5	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656236	5543736	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P71	Cheminée four carbo 4-6	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656232	5543727	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P72	Cheminée four carbo 5-1	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656243	5543700	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P73	Cheminée four carbo 5-2	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656233	5543699	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P74	Cheminée four carbo 5-3	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656237	5543707	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P75	Cheminée four carbo 5-4	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656227	5543707	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P76	Cheminée four carbo 5-5	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656232	5543714	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P77	Cheminée four carbo 5-6	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656222	5543714	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P78	Cheminée four carbo 6-1	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656226	5543686	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P79	Cheminée four carbo 6-2	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656216	5543686	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P80	Cheminée four carbo 6-3	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656220	5543693	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P81	Cheminée four carbo 6-4	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656210	5543693	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P82	Cheminée four carbo 6-5	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656214	5543700	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P83	Cheminée four carbo 6-6	Carbonisation	Sc1 et Sc2	656205	5543700	9	12.0	0.150	523.15	6.16	3
P84	Cheminée séchoir 1	Séchage de copeaux	Sc1 et Sc2	656282	5543816	9	15.0	0.250	383.15	20.20	24
P85	Cheminée séchoir 2	Séchage de copeaux	Sc1 et Sc2	656294	5543800	9	15.0	0.250	383.15	20.20	24
P86	Cheminée séchoir 3	Séchage de copeaux	Sc1 et Sc2	656305	5543784	9	15.0	0.250	383.15	20.20	24

Suite →

Tableau A 1 : Caractéristiques physiques des sources d'émissions ponctuelles – Sc1 et Sc2 (Suite)

ID	DESCRIPTION	PROCÉDÉ ASSOCIÉ	SCÉNARIO	COORDONNÉES UTM19 NAD83		ÉLÉVATION (m)	HAUTEUR (m)	DIAMÈTRE (m)	TEMPÉRATURE (K)	VITESSE (m/s)	DURÉE DE FONCTIONNEMENT (h/jour)
				X (m)	Y (m)						
P87	Cheminée séchoir 4	Séchage de copeaux	Sc1 et Sc2	656269	5543807	9	15.0	0.250	383.15	20.20	24
P88	Cheminée séchoir 5	Séchage de copeaux	Sc1 et Sc2	656281	5543791	9	15.0	0.250	383.15	20.20	24
P89	Cheminée séchoir 6	Séchage de copeaux	Sc1 et Sc2	656292	5543774	9	15.0	0.250	383.15	20.20	24
P90	Dépoussiéreur refusion	Conditionnement du produit fini	Sc1 et Sc2	656077	5543664	9	19.5	0.867	273.00*	20.00	24
P92	Tour transfert quartz	Manutention	Sc1 et Sc2	656379	5543380	9	15.0	0.245	273.00*	20.00	24
P93	Tour transfert houille	Manutention	Sc1 et Sc2	656330	5543373	9	17.0	0.245	273.00*	20.00	24
P36-1	Cheminées filtre four 1-1	Fours de silicium	Sc2	656289	5543646	9	36.0	3.550	-60.00**	20.00	24
P36-2	Cheminées filtre four 1-2	Fours de silicium	Sc2	656278	5543644	9	36.0	3.550	-60.00**	20.00	24
P36-3	Cheminées filtre four 1-3	Fours de silicium	Sc2	656267	5543643	9	36.0	3.550	-60.00**	20.00	24
P37-1	Cheminées filtre four 2-1	Fours de silicium	Sc2	656292	5543628	9	36.0	3.550	-60.00**	20.00	24
P37-2	Cheminées filtre four 2-2	Fours de silicium	Sc2	656281	5543626	9	36.0	3.550	-60.00**	20.00	24
P37-3	Cheminées filtre four 2-3	Fours de silicium	Sc2	656270	5543625	9	36.0	3.550	-60.00**	20.00	24
P38-1	Cheminées filtre four 3-1	Fours de silicium	Sc2	656295	5543610	9	36.0	3.550	-60.00**	20.00	24
P38-2	Cheminées filtre four 3-2	Fours de silicium	Sc2	656283	5543608	9	36.0	3.550	-60.00**	20.00	24
P38-3	Cheminées filtre four 3-3	Fours de silicium	Sc2	656272	5543607	9	36.0	3.550	-60.00**	20.00	24
P39-1	Cheminées filtre four 4-1	Fours de silicium	Sc2	656309	5543509	9	36.0	3.550	-60.00**	20.00	24
P39-2	Cheminées filtre four 4-2	Fours de silicium	Sc2	656298	5543508	9	36.0	3.550	-60.00**	20.00	24
P39-3	Cheminées filtre four 4-3	Fours de silicium	Sc2	656287	5543506	9	36.0	3.550	-60.00**	20.00	24
P40-1	Cheminées filtre four 5-1	Fours de silicium	Sc2	656311	5543491	9	36.0	3.550	-60.00**	20.00	24
P40-2	Cheminées filtre four 5-2	Fours de silicium	Sc2	656300	5543490	9	36.0	3.550	-60.00**	20.00	24
P40-3	Cheminées filtre four 5-3	Fours de silicium	Sc2	656289	5543488	9	36.0	3.550	-60.00**	20.00	24

Notes :

* Une température de 273 K signifie que la température de sortie des gaz a été modélisée égale à la température ambiante.

** Une température négative signifie que la température de sortie des gaz a été modélisée avec l'inverse de cette température supérieure à la température ambiante (p. ex. pour les cheminées des filtres du scénario 2 = température ambiante + 60 K).

Tableau A 2 : Taux d'émission des sources ponctuelles pour les particules et les principaux composés gazeux – Sc1 et Sc2

ID	TAUX D'ÉMISSION (g/s)					ID	TAUX D'ÉMISSION (g/s)					ID	TAUX D'ÉMISSION (g/s)				
	PM _{tot}	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x		PM _{tot}	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x		PM _{tot}	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x
P8	5.15E-02	5.15E-02	-	-	-	P57	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P83	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-
P9	2.06E-02	2.06E-02	-	-	-	P58	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P84	2.31E-02	2.31E-02	-	-	-
P19	1.03E-01	1.03E-01	-	-	-	P59	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P85	2.31E-02	2.31E-02	-	-	-
P23	2.06E-02	2.06E-02	-	-	-	P60	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P86	2.31E-02	2.31E-02	-	-	-
P24	2.06E-02	2.06E-02	-	-	-	P61	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P87	2.31E-02	2.31E-02	-	-	-
P36 ¹	1.31E+00	1.31E+00	8.68E+00	1.23E+01	1.43E+01	P62	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P88	2.31E-02	2.31E-02	-	-	-
P37 ¹	1.31E+00	1.31E+00	8.68E+00	1.23E+01	1.43E+01	P63	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P89	2.31E-02	2.31E-02	-	-	-
P38 ¹	1.31E+00	1.31E+00	8.68E+00	1.23E+01	1.43E+01	P64	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P90	2.58E-01	2.58E-01	-	-	-
P39 ¹	1.31E+00	1.31E+00	8.68E+00	1.23E+01	1.43E+01	P65	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P92	2.05E-02	2.05E-02	-	-	-
P40 ¹	1.31E+00	1.31E+00	8.68E+00	1.23E+01	1.43E+01	P66	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P93	2.05E-02	2.05E-02	-	-	-
P41	2.58E-01	2.58E-01	-	-	-	P67	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P36-1 ²	2.84E-01	2.84E-01	2.89E+00	4.11E+00	4.76E+00
P42	2.58E-01	2.58E-01	-	-	-	P68	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P36-2 ²	2.84E-01	2.84E-01	2.89E+00	4.11E+00	4.76E+00
P43	2.58E-01	2.58E-01	-	-	-	P69	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P36-3 ²	2.84E-01	2.84E-01	2.89E+00	4.11E+00	4.76E+00
P44	1.03E-01	1.03E-01	-	-	-	P70	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P37-1 ²	2.84E-01	2.84E-01	2.89E+00	4.11E+00	4.76E+00
P45	1.03E-01	1.03E-01	-	-	-	P71	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P37-2 ²	2.84E-01	2.84E-01	2.89E+00	4.11E+00	4.76E+00
P46	1.35E+00	9.40E-01	1.06E-01	9.56E+00	4.48E+00	P72	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P37-3 ²	2.84E-01	2.84E-01	2.89E+00	4.11E+00	4.76E+00
P47	3.00E-01	3.00E-01	-	6.80E-01	6.00E-01	P73	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P38-1 ²	2.84E-01	2.84E-01	2.89E+00	4.11E+00	4.76E+00
P48	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P74	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P38-2 ²	2.84E-01	2.84E-01	2.89E+00	4.11E+00	4.76E+00
P49	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P75	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P38-3 ²	2.84E-01	2.84E-01	2.89E+00	4.11E+00	4.76E+00
P50	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P76	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P39-1 ²	2.84E-01	2.84E-01	2.89E+00	4.11E+00	4.76E+00
P51	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P77	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P39-2 ²	2.84E-01	2.84E-01	2.89E+00	4.11E+00	4.76E+00
P52	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P78	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P39-3 ²	2.84E-01	2.84E-01	2.89E+00	4.11E+00	4.76E+00
P53	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P79	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P40-1 ²	2.84E-01	2.84E-01	2.89E+00	4.11E+00	4.76E+00
P54	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P80	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P40-2 ²	2.84E-01	2.84E-01	2.89E+00	4.11E+00	4.76E+00
P55	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P81	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P40-3 ²	2.84E-01	2.84E-01	2.89E+00	4.11E+00	4.76E+00
P56	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-	P82	1.86E-03	1.86E-03	-	3.68E-02	-						

[1] Source du scénario 1 uniquement.

[2] Source du scénario 2 uniquement.

Tableau A 3 : Taux d'émission des sources ponctuelles pour les métaux et métalloïdes – Sc1 et Sc2

ID	TAUX D'ÉMISSION (g/s)																						
	Ag	Al	As	Ba	Be	Cd	Co	Cr hexavalent	Cr trivalent	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	SiO2	Sr	Ti	Tl	V	Zn
P36 ¹	1.31E-07	2.63E-06	1.07E-07	2.82E-07	2.63E-07	5.36E-09	3.38E-06	1.31E-07	3.68E-06	4.81E-06	2.63E-06	1.31E-07	1.50E-05	3.26E-06	8.73E-07	6.57E-07	5.78E-08	6.51E-04	6.57E-07	4.51E-05	2.63E-08	4.78E-06	3.85E-07
P37 ¹	1.31E-07	2.63E-06	1.07E-07	2.82E-07	2.63E-07	5.36E-09	3.38E-06	1.31E-07	3.68E-06	4.81E-06	2.63E-06	1.31E-07	1.50E-05	3.26E-06	8.73E-07	6.57E-07	5.78E-08	6.51E-04	6.57E-07	4.51E-05	2.63E-08	4.78E-06	3.85E-07
P38 ¹	1.31E-07	2.63E-06	1.07E-07	2.82E-07	2.63E-07	5.36E-09	3.38E-06	1.31E-07	3.68E-06	4.81E-06	2.63E-06	1.31E-07	1.50E-05	3.26E-06	8.73E-07	6.57E-07	5.78E-08	6.51E-04	6.57E-07	4.51E-05	2.63E-08	4.78E-06	3.85E-07
P39 ¹	1.31E-07	2.63E-06	1.07E-07	2.82E-07	2.63E-07	5.36E-09	3.38E-06	1.31E-07	3.68E-06	4.81E-06	2.63E-06	1.31E-07	1.50E-05	3.26E-06	8.73E-07	6.57E-07	5.78E-08	6.51E-04	6.57E-07	4.51E-05	2.63E-08	4.78E-06	3.85E-07
P40 ¹	1.31E-07	2.63E-06	1.07E-07	2.82E-07	2.63E-07	5.36E-09	3.38E-06	1.31E-07	3.68E-06	4.81E-06	2.63E-06	1.31E-07	1.50E-05	3.26E-06	8.73E-07	6.57E-07	5.78E-08	6.51E-04	6.57E-07	4.51E-05	2.63E-08	4.78E-06	3.85E-07
P46	-	-	4.82E-06	-	-	7.08E-06	7.93E-05	5.95E-06	-	5.98E-04	-	7.65E-06	7.08E-04	4.03E-04	9.01E-05	9.64E-05	3.42E-05	-	-	2.44E-04	-	1.20E-05	5.13E-03
P36-1 ²	2.84E-08	5.67E-07	2.32E-08	6.08E-08	5.67E-08	1.16E-09	7.30E-07	2.84E-08	7.94E-07	1.04E-06	5.67E-07	2.84E-08	3.24E-06	7.04E-07	1.88E-07	1.42E-07	1.25E-08	1.40E-04	1.42E-07	9.73E-06	5.67E-09	1.03E-06	8.31E-08
P36-2 ²	2.84E-08	5.67E-07	2.32E-08	6.08E-08	5.67E-08	1.16E-09	7.30E-07	2.84E-08	7.94E-07	1.04E-06	5.67E-07	2.84E-08	3.24E-06	7.04E-07	1.88E-07	1.42E-07	1.25E-08	1.40E-04	1.42E-07	9.73E-06	5.67E-09	1.03E-06	8.31E-08
P36-3 ²	2.84E-08	5.67E-07	2.32E-08	6.08E-08	5.67E-08	1.16E-09	7.30E-07	2.84E-08	7.94E-07	1.04E-06	5.67E-07	2.84E-08	3.24E-06	7.04E-07	1.88E-07	1.42E-07	1.25E-08	1.40E-04	1.42E-07	9.73E-06	5.67E-09	1.03E-06	8.31E-08
P37-1 ²	2.84E-08	5.67E-07	2.32E-08	6.08E-08	5.67E-08	1.16E-09	7.30E-07	2.84E-08	7.94E-07	1.04E-06	5.67E-07	2.84E-08	3.24E-06	7.04E-07	1.88E-07	1.42E-07	1.25E-08	1.40E-04	1.42E-07	9.73E-06	5.67E-09	1.03E-06	8.31E-08
P37-2 ²	2.84E-08	5.67E-07	2.32E-08	6.08E-08	5.67E-08	1.16E-09	7.30E-07	2.84E-08	7.94E-07	1.04E-06	5.67E-07	2.84E-08	3.24E-06	7.04E-07	1.88E-07	1.42E-07	1.25E-08	1.40E-04	1.42E-07	9.73E-06	5.67E-09	1.03E-06	8.31E-08
P37-3 ²	2.84E-08	5.67E-07	2.32E-08	6.08E-08	5.67E-08	1.16E-09	7.30E-07	2.84E-08	7.94E-07	1.04E-06	5.67E-07	2.84E-08	3.24E-06	7.04E-07	1.88E-07	1.42E-07	1.25E-08	1.40E-04	1.42E-07	9.73E-06	5.67E-09	1.03E-06	8.31E-08
P38-1 ²	2.84E-08	5.67E-07	2.32E-08	6.08E-08	5.67E-08	1.16E-09	7.30E-07	2.84E-08	7.94E-07	1.04E-06	5.67E-07	2.84E-08	3.24E-06	7.04E-07	1.88E-07	1.42E-07	1.25E-08	1.40E-04	1.42E-07	9.73E-06	5.67E-09	1.03E-06	8.31E-08
P38-2 ²	2.84E-08	5.67E-07	2.32E-08	6.08E-08	5.67E-08	1.16E-09	7.30E-07	2.84E-08	7.94E-07	1.04E-06	5.67E-07	2.84E-08	3.24E-06	7.04E-07	1.88E-07	1.42E-07	1.25E-08	1.40E-04	1.42E-07	9.73E-06	5.67E-09	1.03E-06	8.31E-08
P38-3 ²	2.84E-08	5.67E-07	2.32E-08	6.08E-08	5.67E-08	1.16E-09	7.30E-07	2.84E-08	7.94E-07	1.04E-06	5.67E-07	2.84E-08	3.24E-06	7.04E-07	1.88E-07	1.42E-07	1.25E-08	1.40E-04	1.42E-07	9.73E-06	5.67E-09	1.03E-06	8.31E-08
P39-1 ²	2.84E-08	5.67E-07	2.32E-08	6.08E-08	5.67E-08	1.16E-09	7.30E-07	2.84E-08	7.94E-07	1.04E-06	5.67E-07	2.84E-08	3.24E-06	7.04E-07	1.88E-07	1.42E-07	1.25E-08	1.40E-04	1.42E-07	9.73E-06	5.67E-09	1.03E-06	8.31E-08
P39-2 ²	2.84E-08	5.67E-07	2.32E-08	6.08E-08	5.67E-08	1.16E-09	7.30E-07	2.84E-08	7.94E-07	1.04E-06	5.67E-07	2.84E-08	3.24E-06	7.04E-07	1.88E-07	1.42E-07	1.25E-08	1.40E-04	1.42E-07	9.73E-06	5.67E-09	1.03E-06	8.31E-08
P39-3 ²	2.84E-08	5.67E-07	2.32E-08	6.08E-08	5.67E-08	1.16E-09	7.30E-07	2.84E-08	7.94E-07	1.04E-06	5.67E-07	2.84E-08	3.24E-06	7.04E-07	1.88E-07	1.42E-07	1.25E-08	1.40E-04	1.42E-07	9.73E-06	5.67E-09	1.03E-06	8.31E-08
P40-1 ²	2.84E-08	5.67E-07	2.32E-08	6.08E-08	5.67E-08	1.16E-09	7.30E-07	2.84E-08	7.94E-07	1.04E-06	5.67E-07	2.84E-08	3.24E-06	7.04E-07	1.88E-07	1.42E-07	1.25E-08	1.40E-04	1.42E-07	9.73E-06	5.67E-09	1.03E-06	8.31E-08
P40-2 ²	2.84E-08	5.67E-07	2.32E-08	6.08E-08	5.67E-08	1.16E-09	7.30E-07	2.84E-08	7.94E-07	1.04E-06	5.67E-07	2.84E-08	3.24E-06	7.04E-07	1.88E-07	1.42E-07	1.25E-08	1.40E-04	1.42E-07	9.73E-06	5.67E-09	1.03E-06	8.31E-08
P40-3 ²	2.84E-08	5.67E-07	2.32E-08	6.08E-08	5.67E-08	1.16E-09	7.30E-07	2.84E-08	7.94E-07	1.04E-06	5.67E-07	2.84E-08	3.24E-06	7.04E-07	1.88E-07	1.42E-07	1.25E-08	1.40E-04	1.42E-07	9.73E-06	5.67E-09	1.03E-06	8.31E-08

Note : Les sources ponctuelles ne figurant pas dans ce tableau n'émettent pas de métaux ou métalloïde dans cette modélisation

[1] Source du scénario 1 uniquement.

[2] Source du scénario 2 uniquement.

Tableau A 4 : Taux d'émission des sources ponctuelles pour les autres composés gazeux

ID	TAUX D'ÉMISSION (G/S)													ID	TAUX D'ÉMISSION (G/S)														
	PCDD/F	C ₂ H ₄ O ₂	BaP eq.	C ₂ H ₆ O	C ₄ H ₈ O	C ₆ H ₆	CH ₂ O	C ₃ H ₈ O	CH ₄ O	CH ₂ Cl ₂	C ₁₀ H ₈	C ₆ H ₁₄	C ₇ H ₁₆		PCDD/F	C ₂ H ₄ O ₂	BaP eq.	C ₂ H ₆ O	C ₄ H ₈ O	C ₆ H ₆	CH ₂ O	C ₃ H ₈ O	CH ₄ O	CH ₂ Cl ₂	C ₁₀ H ₈	C ₆ H ₁₄	C ₇ H ₁₆		
P36 ¹	2.24E-10	-	7.56E-05	4.27E-02	1.07E-02	2.48E-03	-	-	5.04E-03	-	-	-	2.60E-02	P73	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-
P37 ¹	2.24E-10	-	7.56E-05	4.27E-02	1.07E-02	2.48E-03	-	-	5.04E-03	-	-	-	2.60E-02	P74	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-
P38 ¹	2.24E-10	-	7.56E-05	4.27E-02	1.07E-02	2.48E-03	-	-	5.04E-03	-	-	-	2.60E-02	P75	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-
P39 ¹	2.24E-10	-	7.56E-05	4.27E-02	1.07E-02	2.48E-03	-	-	5.04E-03	-	-	-	2.60E-02	P76	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-
P40 ¹	2.24E-10	-	7.56E-05	4.27E-02	1.07E-02	2.48E-03	-	-	5.04E-03	-	-	-	2.60E-02	P77	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-
P46	-	-	5.52E-05	1.38E-03	1.10E-04	5.49E-03	1.44E-02	6.10E-02	1.75E-02	7.12E-03	2.03E-03	5.90E-03	-	P78	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	
P47	-	-	-	2.00E-01	2.00E-01	-	-	-	2.00E-01	-	-	-	2.00E-01	P79	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	
P48	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P80	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	
P49	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P81	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	
P50	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P82	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	
P51	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P83	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	
P52	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P84	-	-	-	2.09E-03	-	-	1.05E-03	-	2.02E-02	-	-	-	-	-	
P53	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P85	-	-	-	2.09E-03	-	-	1.05E-03	-	2.02E-02	-	-	-	-	-	
P54	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P86	-	-	-	2.09E-03	-	-	1.05E-03	-	2.02E-02	-	-	-	-	-	
P55	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P87	-	-	-	2.09E-03	-	-	1.05E-03	-	2.02E-02	-	-	-	-	-	
P56	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P88	-	-	-	2.09E-03	-	-	1.05E-03	-	2.02E-02	-	-	-	-	-	
P57	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P89	-	-	-	2.09E-03	-	-	1.05E-03	-	2.02E-02	-	-	-	-	-	
P58	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P36-1 ²	7.46E-11	-	2.52E-05	1.42E-02	3.56E-03	8.28E-04	-	-	1.68E-03	-	-	-	8.67E-03		
P59	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P36-2 ²	7.46E-11	-	2.52E-05	1.42E-02	3.56E-03	8.28E-04	-	-	1.68E-03	-	-	-	8.67E-03		
P60	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P36-3 ²	7.46E-11	-	2.52E-05	1.42E-02	3.56E-03	8.28E-04	-	-	1.68E-03	-	-	-	8.67E-03		
P61	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P37-1 ²	7.46E-11	-	2.52E-05	1.42E-02	3.56E-03	8.28E-04	-	-	1.68E-03	-	-	-	8.67E-03		
P62	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P37-2 ²	7.46E-11	-	2.52E-05	1.42E-02	3.56E-03	8.28E-04	-	-	1.68E-03	-	-	-	8.67E-03		
P63	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P37-3 ²	7.46E-11	-	2.52E-05	1.42E-02	3.56E-03	8.28E-04	-	-	1.68E-03	-	-	-	8.67E-03		
P64	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P38-1 ²	7.46E-11	-	2.52E-05	1.42E-02	3.56E-03	8.28E-04	-	-	1.68E-03	-	-	-	8.67E-03		
P65	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P38-2 ²	7.46E-11	-	2.52E-05	1.42E-02	3.56E-03	8.28E-04	-	-	1.68E-03	-	-	-	8.67E-03		
P66	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P38-3 ²	7.46E-11	-	2.52E-05	1.42E-02	3.56E-03	8.28E-04	-	-	1.68E-03	-	-	-	8.67E-03		
P67	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P39-1 ²	7.46E-11	-	2.52E-05	1.42E-02	3.56E-03	8.28E-04	-	-	1.68E-03	-	-	-	8.67E-03		
P68	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P39-2 ²	7.46E-11	-	2.52E-05	1.42E-02	3.56E-03	8.28E-04	-	-	1.68E-03	-	-	-	8.67E-03		
P69	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P39-3 ²	7.46E-11	-	2.52E-05	1.42E-02	3.56E-03	8.28E-04	-	-	1.68E-03	-	-	-	8.67E-03		
P70	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P40-1 ²	7.46E-11	-	2.52E-05	1.42E-02	3.56E-03	8.28E-04	-	-	1.68E-03	-	-	-	8.67E-03		
P71	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P40-2 ²	7.46E-11	-	2.52E-05	1.42E-02	3.56E-03	8.28E-04	-	-	1.68E-03	-	-	-	8.67E-03		
P72	-	3.16E-02	-	-	-	-	-	-	1.32E-02	-	-	-	-	P40-3 ²	7.46E-11	-	2.52E-05	1.42E-02	3.56E-03	8.28E-04	-	-	1.68E-03	-	-	-	8.67E-03		

Note : Les sources ponctuelles ne figurant pas dans ce tableau n'émettent pas de métaux ou métalloïde dans cette modélisation

[1] Source du scénario 1 uniquement.

[2] Source du scénario 2 uniquement.

Tableau A 5 : Caractéristiques physiques et taux d'émissions des sources volumiques liées aux opérations – Sc0

SOURCE ID	DESCRIPTION	QUANTITÉ DE TONNAGE MANIPULÉ	COORDONNÉES UTM19 NAD83		ÉLÉVATION	HAUTEUR DE RELÂCHE	SIGMA Y	SIGMA Z	ATTÉNUATION	TAUX D'ÉMISSION (g/s)		
		(ktm)	X (m)	Y (m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(%)	PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2.5}
load1	Pelle hydraulique #1	16.5	656208	5543920	9	2.65	0.319	0.303	0	2.54E-03	1.20E-03	1.82E-04
load2	Pelle hydraulique #2	16.5	656136	5543783	9	2.65	0.319	0.303	0	2.54E-03	1.20E-03	1.82E-04
load3	Pelle hydraulique #3	16.5	656197	5543690	9	2.65	0.319	0.303	0	2.54E-03	1.20E-03	1.82E-04
load4	Pelle hydraulique #4	16.5	656242	5543486	9	2.65	0.319	0.303	0	2.54E-03	1.20E-03	1.82E-04
load5	Pelle hydraulique #5	16.5	656326	5543292	9	2.65	0.319	0.303	0	2.54E-03	1.20E-03	1.82E-04
load6	Chargeuse #1	16.5	656232	5543879	9	2.65	0.749	0.303	0	2.54E-03	1.20E-03	1.82E-04
load7	Chargeuse #2	16.5	656304	5543923	9	2.65	0.749	0.303	0	2.54E-03	1.20E-03	1.82E-04
load8	Chargeuse #3	16.5	656370	5543379	9	2.65	0.749	0.303	0	2.54E-03	1.20E-03	1.82E-04
load9	Chargeuse #4	16.5	656163	5543666	9	2.65	0.749	0.303	0	2.54E-03	1.20E-03	1.82E-04
doz1	Dozer #1	-	656323	5543946	9	0.97	1.081	0.900	50	7.05E-01	1.28E-01	7.40E-02
doz2	Dozer #2	-	656374	5543353	9	0.97	1.081	0.900	50	7.05E-01	1.28E-01	7.40E-02
crush1	Concasseur	2.2	656221	5543664	9	2.00	0.570	1.009	0	3.88E-04	1.72E-04	1.72E-04
drill1	Foreuse #1	-	656293	5543700	9	1.50	0.698	1.395	0	3.41E-01	3.07E-01	1.71E-01

Note : Les taux d'émissions des sources load1 à load9 utilisés dans la modélisation sont calculés à l'aide des vitesses de vents de chacune des heures modélisées. Les valeurs présentées dans ce tableau sont des estimations basées sur la vitesse horaire moyenne du vent issue des normales climatiques au Canada pour la station de l'aéroport de Sept-Îles.

Tableau A 6 : Caractéristiques physiques et taux d'émissions des sources volumiques liées aux activités de sautage – Sc0

SOURCE ID	DESCRIPTION	COORDONNÉES UTM19 NAD83		ÉLÉVATION	HAUTEUR DE RELÂCHE	SIGMA Y	SIGMA Z	ATTÉNUATION	TAUX D'ÉMISSION (g/s)				
		X (m)	Y (m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(%)	PM _{tot}	PM _{2.5}	CO	NO _x	SO ₂
S1_11_1	Construction - 01 - 0 t - 1/sem - 1 zone	656316	5543600	9.0	10.0	0.000	9.302	0	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
S2_11_1	Construction - 02 - 0 t - 1/sem - 1 zone	656316	5543600	9.0	10.0	0.000	9.302	0	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
S3_11_1	Construction - 03 - 0 t - 1/sem - 1 zone	656316	5543600	9.0	10.0	0.000	9.302	0	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
S4_11_1	Construction - 04 - 2592.2 t - 1/sem - 1 zone	656316	5543600	9.0	10.0	1.334	9.302	0	1.153E-02	3.458E-04	1.135E+00	1.305E-01	3.082E-03
S5_11_1	Construction - 05 - 2202.2 t - 1/sem - 1 zone	656316	5543600	9.0	10.0	1.229	9.302	0	9.025E-03	2.708E-04	9.645E-01	1.109E-01	2.619E-03
S6_11_1	Construction - 06 - 2207.4 t - 1/sem - 1 zone	656316	5543600	9.0	10.0	1.231	9.302	0	9.057E-03	2.717E-04	9.668E-01	1.111E-01	2.625E-03
S7_11_1	Construction - 07 - 0 t - 1/sem - 1 zone	656316	5543600	9.0	10.0	0.000	9.302	0	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
S8_11_1	Construction - 08 - 0 t - 1/sem - 1 zone	656316	5543600	9.0	10.0	0.000	9.302	0	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
S9_11_1	Construction - 09 - 252.2 t - 1/sem - 1 zone	656316	5543600	9.0	10.0	0.416	9.302	0	3.498E-04	1.049E-05	1.105E-01	1.269E-02	2.999E-04
S10_11_1	Construction - 10 - 2202.2 t - 1/sem - 1 zone	656316	5543600	9.0	10.0	1.229	9.302	0	9.025E-03	2.708E-04	9.645E-01	1.109E-01	2.619E-03
S11_11_1	Construction - 11 - 2202.2 t - 1/sem - 1 zone	656316	5543600	9.0	10.0	1.229	9.302	0	9.025E-03	2.708E-04	9.645E-01	1.109E-01	2.619E-03
S12_11_1	Construction - 12 - 2202.2 t - 1/sem - 1 zone	656316	5543600	9.0	10.0	1.229	9.302	0	9.025E-03	2.708E-04	9.645E-01	1.109E-01	2.619E-03

Tableau A 7 : Caractéristiques physiques et taux d'émissions des sources volumiques liées aux opérations – Sc1 et Sc2

ID	DESCRIPTION	QUANTITÉ DE TONNAGE MANIPULÉ	COORDONNÉES UTM19 NAD83		ÉLÉVATION	HAUTEUR DE RELÂCHE	SIGMA Y	SIGMA Z	ATTÉNUATION	TAUX D'ÉMISSION (g/s) [2]		
		(ktm/an)	X (m)	Y (m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(%)	PM _{tot}	PM ₁₀	PM _{2.5}
LOADL1	Trémie charbon de bois	95.0	656304	5543673	9.0	1.5	0.749	0.233	0	6.20E-02	2.93E-02	4.44E-03
LOADL2	Trémie calcaire	6.5	656341	5543533	9.0	1.5	0.749	0.233	0	3.23E-01	1.53E-01	2.31E-02
LOADL3	Trémie houille/coke	133.0	656342	5543426	9.0	1.5	0.749	0.233	0	9.66E-03	4.57E-03	6.92E-04
LOADL4	Trémie quartz	320.0	656346	5543427	9.0	1.5	0.749	0.233	90	2.09E-02	9.88E-03	1.50E-03
DUMP1 ¹	Fosse de déchargement des camions - Houille/Quartz	30.0	656432	5543453	9.0	0.5	0.860	3.851	99	1.03E-02	4.87E-03	7.38E-04
DUMP2	Fosse de déchargement des camions - Coke	8.0	656432	5543453	9.0	0.5	0.685	3.828	99	7.27E-05	3.44E-05	5.21E-06
DUMP3	pile stockage calcaire (livraison)	6.5	656419	5543410	9.0	0.5	0.685	3.828	0	6.17E-01	2.92E-01	4.42E-02
CONV_AS1 ¹	Tour de transfert sur pile de quartz (avec rockbox)	30.0	656378	5543382	9.0	12.5	0.233	0.465	99	1.03E-02	4.87E-03	7.38E-04
LOADL5 ¹	Déchargement bateau dans trémie mobile	30.0	656656	5542651	2.0	9.5	0.698	1.465	75	2.58E-01	1.22E-01	1.84E-02
LOADB1 ¹	Trémie mobile dans camion 40t	30.0	656657	5542653	2.0	3.2	1.860	5.860	99	1.03E-02	4.87E-03	7.38E-04

[1] Sources inactives pour les scénarios sans déchargement de bateau (Sc1b et Sc2b)

[2] Les taux d'émissions des sources loadl1 à loadl9 utilisés dans la modélisation sont calculés à l'aide des vitesses de vents de chacune des heures modélisées. Les valeurs présentées dans ce tableau sont des estimations basées sur la vitesse horaire moyenne du vent issue des normales climatiques au Canada pour la station de l'aéroport de Sept-Îles.

Tableau A 8 : Véhicules considérés pour l'évaluation des émissions de routage – Sc0

VÉHICULE	HAUTEUR	LARGEUR	POIDS DU VÉHICULE (VIDE)	CHARGE UTILE
	(m)	(m)	(t)	(t)
Western Star 6900 - 01	3.835	3.2512	27.6	15.0
Bétonnière - 01	3.835	3.2512	27.6	16.2
Western Star 6900 - 02	3.835	3.2512	27.6	15.0
Bétonnière - 02	3.835	3.2512	27.6	16.2
Western Star 6900 - 03	3.835	3.2512	27.6	15.0
Bétonnière - 03	3.835	3.2512	27.6	16.2
Western Star 6900 - 04	3.835	3.2512	27.6	13.0
Bétonnière - 04	3.835	3.2512	27.6	16.2
Western Star 6900 - 05	3.835	3.2512	27.6	12.6
Bétonnière - 05	3.835	3.2512	27.6	16.2
Western Star 6900 - 06	3.835	3.2512	27.6	13.0
Bétonnière - 06	3.835	3.2512	27.6	16.2
Western Star 6900 - 07	3.835	3.2512	27.6	11.5
Bétonnière - 07	3.835	3.2512	27.6	16.2
Western Star 6900 - 08	3.835	3.2512	27.6	11.5
Bétonnière - 08	3.835	3.2512	27.6	16.2
Western Star 6900 - 09	3.835	3.2512	27.6	10.0
Bétonnière - 09	3.835	3.2512	27.6	16.2
Western Star 6900 - 10	3.835	3.2512	27.6	11.3
Bétonnière - 10	3.835	3.2512	27.6	16.2
Western Star 6900 - 11	3.835	3.2512	27.6	14.1
Bétonnière - 11	3.835	3.2512	27.6	16.2
Western Star 6900 - 12	3.835	3.2512	27.6	13.6
Bétonnière - 12	3.835	3.2512	27.6	16.2

Tableau A 9 : Caractéristiques des trajets considérées pour l'évaluation des émissions liées aux activités de routage – Sc0

TRAJET	TYPE DE CAMION	QUANTITÉ DE MATIÈRE DÉPLACÉE PAR ANNÉE	POIDS MOYEN SUR LE TRAJET	NOMBRE DE TRANSPORT PAR JOUR	TRAJET	TYPE DE CAMION	QUANTITÉ DE MATIÈRE DÉPLACÉE PAR ANNÉE	POIDS MOYEN SUR LE TRAJET	NOMBRE DE TRANSPORT PAR JOUR
		(ktm/an)	(t)	(aller + retour)			(ktm/an)	(t)	(aller + retour)
From Deblai2C to Boulevard (Janvier)	Western Star 6900 - 01	0.00	35.1	0	From Deblai2C to Boulevard (Juillet)	Western Star 6900 - 07	17.47	33.4	98
From Deblai1C to OnSite (Janvier)	Western Star 6900 - 01	0.00	35.1	0	From Deblai1C to OnSite (Juillet)	Western Star 6900 - 07	0.00	33.4	0
From MG112 to OnSite (Janvier)	Western Star 6900 - 01	0.00	35.1	0	From MG112 to OnSite (Juillet)	Western Star 6900 - 07	26.05	33.4	147
From MG20MG56 to OnSite (Janvier)	Western Star 6900 - 01	0.00	35.1	0	From MG20MG56 to OnSite (Juillet)	Western Star 6900 - 07	13.25	33.4	75
From Pavage to OnSite (Janvier)	Bétonnière - 01	0.00	35.7	0	From Pavage to OnSite (Juillet)	Bétonnière - 07	0.00	35.7	0
From Beton to OnSite (Janvier)	Bétonnière - 01	0.00	35.7	0	From Beton to OnSite (Juillet)	Bétonnière - 07	0.00	35.7	0
From Deblai2C to Boulevard (Février)	Western Star 6900 - 02	0.00	35.1	0	From Deblai2C to Boulevard (Août)	Western Star 6900 - 08	17.47	33.4	98
From Deblai1C to OnSite (Février)	Western Star 6900 - 02	0.00	35.1	0	From Deblai1C to OnSite (Août)	Western Star 6900 - 08	0.00	33.4	0
From MG112 to OnSite (Février)	Western Star 6900 - 02	0.00	35.1	0	From MG112 to OnSite (Août)	Western Star 6900 - 08	26.05	33.4	147
From MG20MG56 to OnSite (Février)	Western Star 6900 - 02	0.00	35.1	0	From MG20MG56 to OnSite (Août)	Western Star 6900 - 08	13.25	33.4	75
From Pavage to OnSite (Février)	Bétonnière - 02	0.00	35.7	0	From Pavage to OnSite (Août)	Bétonnière - 08	0.00	35.7	0
From Beton to OnSite (Février)	Bétonnière - 02	0.00	35.7	0	From Beton to OnSite (Août)	Bétonnière - 08	0.00	35.7	0
From Deblai2C to Boulevard (Mars)	Western Star 6900 - 03	0.00	35.1	0	From Deblai2C to Boulevard (Septembre)	Western Star 6900 - 09	2.47	32.6	17
From Deblai1C to OnSite (Mars)	Western Star 6900 - 03	0.00	35.1	0	From Deblai1C to OnSite (Septembre)	Western Star 6900 - 09	0.25	32.6	2
From MG112 to OnSite (Mars)	Western Star 6900 - 03	0.00	35.1	0	From MG112 to OnSite (Septembre)	Western Star 6900 - 09	70.15	32.6	469
From MG20MG56 to OnSite (Mars)	Western Star 6900 - 03	0.00	35.1	0	From MG20MG56 to OnSite (Septembre)	Western Star 6900 - 09	0.00	32.6	0
From Pavage to OnSite (Mars)	Bétonnière - 03	0.00	35.7	0	From Pavage to OnSite (Septembre)	Bétonnière - 09	0.00	35.7	0
From Beton to OnSite (Mars)	Bétonnière - 03	0.00	35.7	0	From Beton to OnSite (Septembre)	Bétonnière - 09	0.00	35.7	0
From Deblai2C to Boulevard (Avril)	Western Star 6900 - 04	61.57	34.1	316	From Deblai2C to Boulevard (Octobre)	Western Star 6900 - 10	43.87	33.3	251
From Deblai1C to OnSite (Avril)	Western Star 6900 - 04	2.59	34.1	14	From Deblai1C to OnSite (Octobre)	Western Star 6900 - 10	2.20	33.3	13
From MG112 to OnSite (Avril)	Western Star 6900 - 04	55.98	34.1	288	From MG112 to OnSite (Octobre)	Western Star 6900 - 10	98.24	33.3	563
From MG20MG56 to OnSite (Avril)	Western Star 6900 - 04	17.45	34.1	90	From MG20MG56 to OnSite (Octobre)	Western Star 6900 - 10	4.32	33.3	25
From Pavage to OnSite (Avril)	Bétonnière - 04	0.00	35.7	0	From Pavage to OnSite (Octobre)	Bétonnière - 10	0.00	35.7	0
From Beton to OnSite (Avril)	Bétonnière - 04	5.24	35.7	22	From Beton to OnSite (Octobre)	Bétonnière - 10	5.23	35.7	21
From Deblai2C to Boulevard (Mai)	Western Star 6900 - 05	61.57	33.9	317	From Deblai2C to Boulevard (Novembre)	Western Star 6900 - 11	43.87	34.6	209
From Deblai1C to OnSite (Mai)	Western Star 6900 - 05	2.20	33.9	12	From Deblai1C to OnSite (Novembre)	Western Star 6900 - 11	2.20	34.6	11
From MG112 to OnSite (Mai)	Western Star 6900 - 05	55.98	33.9	288	From MG112 to OnSite (Novembre)	Western Star 6900 - 11	30.25	34.6	144
From MG20MG56 to OnSite (Mai)	Western Star 6900 - 05	17.45	33.9	90	From MG20MG56 to OnSite (Novembre)	Western Star 6900 - 11	4.32	34.6	21
From Pavage to OnSite (Mai)	Bétonnière - 05	0.00	35.7	0	From Pavage to OnSite (Novembre)	Bétonnière - 11	0.00	35.7	0
From Beton to OnSite (Mai)	Bétonnière - 05	5.24	35.7	21	From Beton to OnSite (Novembre)	Bétonnière - 11	5.24	35.7	22
From Deblai2C to Boulevard (Juin)	Western Star 6900 - 06	61.57	34.1	316	From Deblai2C to Boulevard (Décembre)	Western Star 6900 - 12	43.87	34.4	209
From Deblai1C to OnSite (Juin)	Western Star 6900 - 06	2.21	34.1	12	From Deblai1C to OnSite (Décembre)	Western Star 6900 - 12	2.20	34.4	11
From MG112 to OnSite (Juin)	Western Star 6900 - 06	55.98	34.1	288	From MG112 to OnSite (Décembre)	Western Star 6900 - 12	30.25	34.4	145
From MG20MG56 to OnSite (Juin)	Western Star 6900 - 06	17.45	34.1	90	From MG20MG56 to OnSite (Décembre)	Western Star 6900 - 12	4.32	34.4	21
From Pavage to OnSite (Juin)	Bétonnière - 06	0.00	35.7	0	From Pavage to OnSite (Décembre)	Bétonnière - 12	0.00	35.7	0
From Beton to OnSite (Juin)	Bétonnière - 06	5.24	35.7	22	From Beton to OnSite (Décembre)	Bétonnière - 12	5.24	35.7	21

Tableau A 10 : Caractéristiques et taux d'émissions des segments considérés pour l'évaluation des activités de routage – Sc0

SEGMENT ID	LARGEUR (m)	LONGUEUR (m)	RECOUVREMENT	LIMON (%)	NOMBRE DE DÉPLACEMENT PAR JOUR	TEMPS D'OPÉRATION PAR JOUR (h)	POIDS MOYEN (t)	HAUTEUR MOYENNE (m)	FACTEUR D'ÉMISSION (lb/VMT)		VKT	TAUX D'ÉMISSION (g/s)		HAUTEUR DE RELÂCHE (m)	SIGMA Y (m)	SIGMA Z (m)	ATTÉNUATION (%)
									PM _{tot}	PM _{2.5}		PM _{tot}	PM _{2.5}				
P3_P1_01	9	203.0	Pavé	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P1_P4_01	9	179.6	Pavé	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P2_P3_01	8	1293.8	Pavé	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P4_P5_01	9	531.7	Non pavé	3.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86
P3_P1_02	9	203.0	Pavé	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P1_P4_02	9	179.6	Pavé	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P2_P3_02	8	1293.8	Pavé	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P4_P5_02	9	531.7	Non pavé	3.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86
P3_P1_03	9	203.0	Pavé	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P1_P4_03	9	179.6	Pavé	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P2_P3_03	8	1293.8	Pavé	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P4_P5_03	9	531.7	Non pavé	3.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86
P3_P1_04	9	203.0	Pavé	1	716	12	37.67	3.84	0.45	0.02	145.4	4.23E-01	7.36E-05	3.835	13.953	3.567	0
P1_P4_04	9	179.6	Pavé	1	716	12	37.67	3.84	0.45	0.02	128.6	3.74E-01	6.51E-05	3.835	13.953	3.567	0
P2_P3_04	8	1293.8	Pavé	1	716	12	37.67	3.84	0.45	0.02	926.4	2.69E+00	4.69E-04	3.835	13.023	3.567	0
P4_P5_04	9	531.7	Non pavé	3.9	442	12	37.70	3.84	6.97	0.17	235.0	1.07E+01	9.27E-04	3.835	13.953	3.567	86
P3_P1_05	9	203.0	Pavé	1	716	12	37.43	3.84	0.44	0.02	145.4	4.20E-01	7.31E-05	3.835	13.953	3.567	0
P1_P4_05	9	179.6	Pavé	1	716	12	37.43	3.84	0.44	0.02	128.6	3.71E-01	6.47E-05	3.835	13.953	3.567	0
P2_P3_05	8	1293.8	Pavé	1	716	12	37.43	3.84	0.44	0.02	926.4	2.68E+00	4.66E-04	3.835	13.023	3.567	0
P4_P5_05	9	531.7	Non pavé	3.9	440	12	37.47	3.84	6.95	0.17	233.9	1.06E+01	9.20E-04	3.835	13.953	3.567	86
P3_P1_06	9	203.0	Pavé	1	716	12	37.67	3.84	0.45	0.02	145.4	4.23E-01	7.36E-05	3.835	13.953	3.567	0
P1_P4_06	9	179.6	Pavé	1	716	12	37.67	3.84	0.45	0.02	128.6	3.74E-01	6.51E-05	3.835	13.953	3.567	0
P2_P3_06	8	1293.8	Pavé	1	716	12	37.67	3.84	0.45	0.02	926.4	2.69E+00	4.69E-04	3.835	13.023	3.567	0
P4_P5_06	9	531.7	Non pavé	3.9	440	12	37.70	3.84	6.97	0.17	233.9	1.06E+01	9.23E-04	3.835	13.953	3.567	86

Suite →

Tableau A 10 : Caractéristiques et taux d'émissions des segments considérés pour l'évaluation des activités de routage – Sc0 (suite)

SEGMENT ID	LARGEUR (m)	LONGUEUR (m)	RECOUVREMENT	LIMON (%)	NOMBRE DE DÉPLACEMENT PAR JOUR	TEMPS D'OPÉRATION PAR JOUR (h)	POIDS MOYEN (t)	HAUTEUR MOYENNE (m)	FACTEUR D'ÉMISSION (lb/VMT)		VKT	TAUX D'ÉMISSION (g/s)		HAUTEUR DE RELÂCHE (m)	SIGMA Y (m)	SIGMA Z (m)	ATTÉNUATION (%)
									PM _{tot}	PM _{2.5}		PM _{tot}	PM _{2.5}				
P3_P1_07	9	203.0	Pavé	1	320	12	36.79	3.84	0.43	0.02	65.0	1.84E-01	3.21E-05	3.835	13.953	3.567	0
P1_P4_07	9	179.6	Pavé	1	320	12	36.79	3.84	0.43	0.02	57.5	1.63E-01	2.84E-05	3.835	13.953	3.567	0
P2_P3_07	8	1293.8	Pavé	1	320	12	36.79	3.84	0.43	0.02	414.0	1.18E+00	2.05E-04	3.835	13.023	3.567	0
P4_P5_07	9	531.7	Non pavé	3.9	173	12	36.79	3.84	6.89	0.17	92.0	4.14E+00	3.59E-04	3.835	13.953	3.567	86
P3_P1_08	9	203.0	Pavé	1	320	12	36.79	3.84	0.43	0.02	65.0	1.84E-01	3.21E-05	3.835	13.953	3.567	0
P1_P4_08	9	179.6	Pavé	1	320	12	36.79	3.84	0.43	0.02	57.5	1.63E-01	2.84E-05	3.835	13.953	3.567	0
P2_P3_08	8	1293.8	Pavé	1	320	12	36.79	3.84	0.43	0.02	414.0	1.18E+00	2.05E-04	3.835	13.023	3.567	0
P4_P5_08	9	531.7	Non pavé	3.9	173	12	36.79	3.84	6.89	0.17	92.0	4.14E+00	3.59E-04	3.835	13.953	3.567	86
P3_P1_09	9	203.0	Pavé	1	486	12	35.95	3.84	0.42	0.02	98.7	2.74E-01	4.76E-05	3.835	13.953	3.567	0
P1_P4_09	9	179.6	Pavé	1	486	12	35.95	3.84	0.42	0.02	87.3	2.42E-01	4.21E-05	3.835	13.953	3.567	0
P2_P3_09	8	1293.8	Pavé	1	486	12	35.95	3.84	0.42	0.02	628.8	1.74E+00	3.04E-04	3.835	13.023	3.567	0
P4_P5_09	9	531.7	Non pavé	3.9	19	12	35.95	3.84	6.82	0.17	10.1	4.50E-01	3.90E-05	3.835	13.953	3.567	86
P3_P1_10	9	203.0	Pavé	1	860	12	36.73	3.84	0.43	0.02	174.6	4.95E-01	8.62E-05	3.835	13.953	3.567	0
P1_P4_10	9	179.6	Pavé	1	860	12	36.73	3.84	0.43	0.02	154.4	4.38E-01	7.62E-05	3.835	13.953	3.567	0
P2_P3_10	8	1293.8	Pavé	1	860	12	36.73	3.84	0.43	0.02	1112.7	3.15E+00	5.49E-04	3.835	13.023	3.567	0
P4_P5_10	9	531.7	Non pavé	3.9	310	12	36.85	3.84	6.90	0.17	164.8	7.42E+00	6.43E-04	3.835	13.953	3.567	86
P3_P1_11	9	203.0	Pavé	1	396	12	38.26	3.84	0.45	0.02	80.4	2.37E-01	4.14E-05	3.835	13.953	3.567	0
P1_P4_11	9	179.6	Pavé	1	396	12	38.26	3.84	0.45	0.02	71.1	2.10E-01	3.66E-05	3.835	13.953	3.567	0
P2_P3_11	8	1293.8	Pavé	1	396	12	38.26	3.84	0.45	0.02	512.3	1.51E+00	2.64E-04	3.835	13.023	3.567	0
P4_P5_11	9	531.7	Non pavé	3.9	263	12	38.29	3.84	7.02	0.17	139.8	6.40E+00	5.55E-04	3.835	13.953	3.567	86
P3_P1_12	9	203.0	Pavé	1	396	12	37.99	3.84	0.45	0.02	80.4	2.36E-01	4.11E-05	3.835	13.953	3.567	0
P1_P4_12	9	179.6	Pavé	1	396	12	37.99	3.84	0.45	0.02	71.1	2.09E-01	3.63E-05	3.835	13.953	3.567	0
P2_P3_12	8	1293.8	Pavé	1	396	12	37.99	3.84	0.45	0.02	512.3	1.50E+00	2.62E-04	3.835	13.023	3.567	0
P4_P5_12	9	531.7	Non pavé	3.9	262	12	38.03	3.84	7.00	0.17	139.3	6.36E+00	5.52E-04	3.835	13.953	3.567	86

Tableau A 11 : Localisation et taux d'émissions des sources volumiques liées aux activités de routage – Sc0

SOURCE ID	DESCRIPTION	X	Y	ÉLÉVATION (m)	TAUX D'ÉMISSION (g/s)		SOURCE ID	DESCRIPTION	X	Y	ÉLÉVATION (m)	TAUX D'ÉMISSION (g/s)	
		(m)	(m)		PM _{tot}	PM _{2.5}			(m)	(m)		PM _{tot}	PM _{2.5}
rout001	P3_P1_10_1	656326	5543089	2.3	7.068E-02	1.231E-05	rout040	P2_P3_10_27	656062	5543519	9.6	6.854E-02	1.194E-05
rout002	P3_P1_10_2	656323	5543119	3.1	7.068E-02	1.231E-05	rout041	P2_P3_10_28	656066	5543491	9.5	6.854E-02	1.194E-05
rout003	P3_P1_10_3	656319	5543149	3.9	7.068E-02	1.231E-05	rout042	P2_P3_10_29	656069	5543464	9.3	6.854E-02	1.194E-05
rout004	P3_P1_10_4	656316	5543178	4.7	7.068E-02	1.231E-05	rout043	P2_P3_10_30	656073	5543436	9.2	6.854E-02	1.194E-05
rout005	P3_P1_10_5	656312	5543208	5.4	7.068E-02	1.231E-05	rout044	P2_P3_10_31	656077	5543408	9.1	6.854E-02	1.194E-05
rout006	P3_P1_10_6	656309	5543238	6.2	7.068E-02	1.231E-05	rout045	P2_P3_10_32	656081	5543381	8.8	6.854E-02	1.194E-05
rout007	P3_P1_10_7	656305	5543268	7.0	7.068E-02	1.231E-05	rout046	P2_P3_10_33	656085	5543353	8.3	6.854E-02	1.194E-05
rout008	P1_P4_10_1	656301	5543294	7.4	7.294E-02	1.270E-05	rout047	P2_P3_10_34	656089	5543325	7.8	6.854E-02	1.194E-05
rout009	P1_P4_10_2	656297	5543323	7.7	7.294E-02	1.270E-05	rout048	P2_P3_10_35	656101	5543300	7.5	6.854E-02	1.194E-05
rout010	P1_P4_10_3	656292	5543353	8.0	7.294E-02	1.270E-05	rout049	P2_P3_10_36	656113	5543275	7.1	6.854E-02	1.194E-05
rout011	P1_P4_10_4	656288	5543383	8.3	7.294E-02	1.270E-05	rout050	P2_P3_10_37	656130	5543253	7.0	6.854E-02	1.194E-05
rout012	P1_P4_10_5	656283	5543412	8.6	7.294E-02	1.270E-05	rout051	P2_P3_10_38	656149	5543232	7.0	6.854E-02	1.194E-05
rout013	P1_P4_10_6	656278	5543442	9.0	7.294E-02	1.270E-05	rout052	P2_P3_10_39	656169	5543212	7.1	6.854E-02	1.194E-05
rout014	P2_P3_10_01	655963	5544240	10.0	6.854E-02	1.194E-05	rout053	P2_P3_10_40	656188	5543192	7.0	6.854E-02	1.194E-05
rout015	P2_P3_10_02	655966	5544213	10.0	6.854E-02	1.194E-05	rout054	P2_P3_10_41	656207	5543171	6.7	6.854E-02	1.194E-05
rout016	P2_P3_10_03	655970	5544185	10.0	6.854E-02	1.194E-05	rout055	P2_P3_10_42	656226	5543151	6.4	6.854E-02	1.194E-05
rout017	P2_P3_10_04	655973	5544157	10.0	6.854E-02	1.194E-05	rout056	P2_P3_10_43	656246	5543131	5.8	6.854E-02	1.194E-05
rout018	P2_P3_10_05	655976	5544129	10.0	6.854E-02	1.194E-05	rout057	P2_P3_10_44	656268	5543114	4.7	6.854E-02	1.194E-05
rout019	P2_P3_10_06	655980	5544101	10.1	6.854E-02	1.194E-05	rout058	P2_P3_10_45	656290	5543097	3.7	6.854E-02	1.194E-05
rout020	P2_P3_10_07	655984	5544074	10.3	6.854E-02	1.194E-05	rout059	P2_P3_10_46	656312	5543080	2.6	6.854E-02	1.194E-05
rout021	P2_P3_10_08	655988	5544046	10.5	6.854E-02	1.194E-05	rout060	P4_P5_10_01	656265	5543456	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout022	P2_P3_10_09	655992	5544018	10.7	6.854E-02	1.194E-05	rout061	P4_P5_10_02	656236	5543451	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout023	P2_P3_10_10	655996	5543991	10.9	6.854E-02	1.194E-05	rout062	P4_P5_10_03	656213	5543466	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout024	P2_P3_10_11	655999	5543963	10.9	6.854E-02	1.194E-05	rout063	P4_P5_10_04	656209	5543496	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout025	P2_P3_10_12	656003	5543935	10.6	6.854E-02	1.194E-05	rout064	P4_P5_10_05	656205	5543526	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout026	P2_P3_10_13	656007	5543907	10.4	6.854E-02	1.194E-05	rout065	P4_P5_10_06	656201	5543555	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout027	P2_P3_10_14	656011	5543880	10.1	6.854E-02	1.194E-05	rout066	P4_P5_10_07	656197	5543585	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout028	P2_P3_10_15	656015	5543852	10.0	6.854E-02	1.194E-05	rout067	P4_P5_10_08	656193	5543615	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout029	P2_P3_10_16	656019	5543824	10.0	6.854E-02	1.194E-05	rout068	P4_P5_10_09	656189	5543644	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout030	P2_P3_10_17	656023	5543797	10.0	6.854E-02	1.194E-05	rout069	P4_P5_10_10	656183	5543674	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout031	P2_P3_10_18	656027	5543769	10.0	6.854E-02	1.194E-05	rout070	P4_P5_10_11	656163	5543692	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout032	P2_P3_10_19	656031	5543741	10.0	6.854E-02	1.194E-05	rout071	P4_P5_10_12	656157	5543719	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout033	P2_P3_10_20	656035	5543713	10.0	6.854E-02	1.194E-05	rout072	P4_P5_10_13	656154	5543749	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout034	P2_P3_10_21	656039	5543686	10.0	6.854E-02	1.194E-05	rout073	P4_P5_10_14	656152	5543779	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout035	P2_P3_10_22	656042	5543658	10.0	6.854E-02	1.194E-05	rout074	P4_P5_10_15	656166	5543805	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout036	P2_P3_10_23	656046	5543630	10.0	6.854E-02	1.194E-05	rout075	P4_P5_10_16	656181	5543831	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout037	P2_P3_10_24	656050	5543602	10.0	6.854E-02	1.194E-05	rout076	P4_P5_10_17	656194	5543858	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout038	P2_P3_10_25	656054	5543575	9.8	6.854E-02	1.194E-05	rout077	P4_P5_10_18	656205	5543886	9.0	5.770E-02	5.005E-06
rout039	P2_P3_10_26	656058	5543547	9.7	6.854E-02	1.194E-05							

Tableau A 12 : Facteurs multiplicatifs utilisés pour l'ajustement mensuel des taux d'émissions des sources volumiques liées aux activités de routage – Sc0

TRAJET	FACTEUR MULTIPLICATIF POUR LES TAUX D'ÉMISSIONS											
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
P3_P1_10	0	0	0	0.854	0.849	0.854	0.373	0.373	0.553	1.000	0.480	0.477
P1_P4_10	0	0	0	0.854	0.849	0.854	0.373	0.373	0.553	1.000	0.480	0.477
P2_P3_10	0	0	0	0.854	0.849	0.854	0.373	0.373	0.553	1.000	0.480	0.477
P4_P5_10	0	0	0	1.441	1.430	1.434	0.558	0.558	0.061	1.000	0.863	0.857

Tableau A 13 : Véhicules considérés pour l'évaluation des émissions de routage – Sc1 et Sc2

VÉHICULE	HAUTEUR	LARGEUR	POIDS DU VÉHICULE (VIDE)	CHARGE UTILE
	(m)	(m)	(t)	(t)
CAT 770	3.911	3.693	71.2	36.3
Western Star 6900 - livraison coke	3.835	3.2512	27.6	35.0
Western Star 6900 - livraison calcaire	3.835	3.2512	27.6	35.0
Western Star 6900 - livraison pâte	3.835	3.2512	23.5	16.0
Western Star 6900 - livraison noyau	3.835	3.2512	23.5	16.0
CAT 966M - calcaire	3.559	2.991	23.2	6.4
CAT 966M - coke	3.559	2.991	23.2	2.7
CAT 966M - charbon	3.559	2.991	23.2	3.7
CAT 966M - copeaux	3.559	2.991	23.2	2.0
CAT 966M - houille	3.559	2.991	23.2	3.5
CAT 966M - quartz	3.559	2.991	23.2	7.7
CAT 966M - grumes	3.559	2.991	23.2	7.7
Western Star 6900 - Produits finis	3.835	3.2512	23.5	16.0

Tableau A 14 : Caractéristiques des trajets considérées pour l'évaluation des émissions liées aux activités de routage – Sc1 et Sc2

TRAJET	TYPE DE CAMION	QUANTITÉ DE MATIÈRE DÉPLACÉE PAR ANNÉE	POIDS MOYEN SUR LE TRAJET	NOMBRE DE TRANSPORT PAR JOUR
		(ktm/an)	(t)	(aller + retour)
QUAI_FOSSE	CAT 770	30 ¹	89.4	735
BLD_PORT_MOUSSE_FOSSE	Western Star 6900 - livraison coke	8.0	45.1	4
BLD_PORT_MOUSSE_CALC_STOCK	Western Star 6900 - livraison calcaire	6.5	45.1	2
BLD_PORT_MOUSSE_PATE_STOCK	Western Star 6900 - livraison pâte	6.5	31.5	6
BLD_PORT_MOUSSE_NOY_STOCK	Western Star 6900 - livraison noyau	2.4	31.5	2
TRAIN_GRUM_STOCK	CAT 966M - grumes	690.0	27.0	694
CALC_STOCK_CALC_TREM	CAT 966M - calcaire	6.5	26.4	6
CHARB_STOCK_CHARB_TREM	CAT 966M - charbon	95.0	25.1	145
COP_STOCK_COP_TREM	CAT 966M - copeaux	210.0	24.2	586
HOUILLE_STOCK_HOUILLE_TREM	CAT 966M - houille	133.0	25.0	215
QTZ_STOCK_QTZ_TREM	CAT 966M - quartz	320.0	27.0	236
GRUM_STOCK_GRUM_DECHQ	CAT 966M - grumes	690.0	27.0	508
ENTREPOT_BLD_PORT_MOUSSE	Western Star 6900 - Produits finis	140.0	31.5	50

[1] Afin d'obtenir une meilleure estimation des fréquences de passages pour ce trajet, il s'agit du tonnage de quartz reçu lors d'une livraison par bateau

Tableau A 15 : Caractéristiques et taux d'émissions des segments considérés pour l'évaluation des activités de routage – Sc1 et Sc2

SEGMENT ID	LARGEUR	LONGUEUR	RECOUVREMENT	LIMON	NOMBRE DE DÉPLACEMENT PAR JOUR	TEMPS D'OPÉRATION PAR JOUR (h)	POIDS MOYEN (t)	HAUTEUR MOYENNE (m)	FACTEUR D'ÉMISSION (lb/VMT)		VKT	TAUX D'ÉMISSION (g/s)		HAUTEUR DE RELÂCHE (m)	SIGMA Y (m)	SIGMA Z (m)	ATTÉNUATION (%)
	(m)	(m)		(g/m ²)					PM _{tot}	PM _{2.5}		PM _{tot}	PM _{2.5}				
P01_P23	8	666.9	Pavé	1	735	24.0	98.5	3.9	348.769	16.197	490.2	1.98E+00	9.19E-02	3.911	13.023	3.638	0%
P23_P03	9	203.1	Pavé	1	799	23.6	93.5	3.9	330.735	15.359	162.3	6.32E-01	2.93E-02	3.905	13.953	3.632	0%
P03_P02	7	276.3	Pavé	1	739	23.9	98.2	3.9	347.816	16.152	204.2	8.26E-01	3.84E-02	3.911	12.093	3.638	0%
P03_P06	9	180.3	Pavé	1	60	20.2	35.2	3.8	122.170	5.674	10.8	1.82E-02	8.45E-04	3.835	13.953	3.567	0%
P06_P24	7	83.3	Pavé	1	2	1.0	49.7	3.8	173.664	8.065	0.2	8.04E-03	3.73E-04	3.835	12.093	3.567	0%
P21_P04	7	65.2	Pavé	1	4	1.0	34.3	3.6	118.801	5.517	0.3	8.61E-03	4.00E-04	3.628	12.093	3.375	0%
P04_P05	7	33.5	Pavé	1	4	1.0	34.3	3.6	118.801	5.517	0.1	4.42E-03	2.05E-04	3.628	12.093	3.375	0%
P05_P21	7	52.0	Pavé	1	4	1.0	34.3	3.6	118.801	5.517	0.2	6.86E-03	3.19E-04	3.628	12.093	3.375	0%
P06_P07	9	41.2	Pavé	1	58	20.8	34.7	3.8	120.401	5.591	2.4	3.84E-03	1.78E-04	3.835	13.953	3.567	0%
P07_P08	9	45.8	Pavé	1	52	23.1	34.7	3.8	120.401	5.591	2.4	3.44E-03	1.60E-04	3.835	13.953	3.567	0%
P08_P11	9	60.8	Pavé	1	50	24.0	34.7	3.8	120.401	5.591	3.0	4.24E-03	1.97E-04	3.835	13.953	3.567	0%
P11_P09	7	36.7	Pavé	1	25	24.0	34.7	3.8	120.401	5.591	0.9	1.28E-03	5.94E-05	3.835	12.093	3.567	0%
P09_P10	7	112.5	Pavé	1	25	24.0	34.7	3.8	120.401	5.591	2.8	3.92E-03	1.82E-04	3.835	12.093	3.567	0%
P10_P11	7	74.5	Pavé	1	25	24.0	34.7	3.8	120.401	5.591	1.9	2.60E-03	1.21E-04	3.835	12.093	3.567	0%
P12_P13	9	79.7	Pavé	1	451	8.0	28.7	3.6	99.217	4.608	35.9	1.24E-01	5.75E-03	3.559	13.953	3.311	0%
P13_P14	9	31.7	Pavé	1	236	8.0	29.8	3.6	103.064	4.786	7.5	2.68E-02	1.24E-03	3.559	13.953	3.311	0%
P15_P16	9	36.8	Pavé	1	586	8.0	26.7	3.6	92.129	4.278	21.6	6.91E-02	3.21E-03	3.559	13.953	3.311	0%
P17_P18	9	80.6	Pavé	1	145	8.0	27.6	3.6	95.388	4.430	11.7	3.87E-02	1.80E-03	3.559	13.953	3.311	0%
P19_P20	12	198.6	Pavé	1	1 202	14.8	29.8	3.6	103.064	4.786	238.8	4.63E-01	2.15E-02	3.559	16.744	3.311	0%
P24_P21	7	41.4	Pavé	1	8	1.0	34.3	3.6	118.801	5.517	0.3	1.09E-02	5.07E-04	3.628	12.093	3.375	0%
P22_P23	8	1293.8	Pavé	1	64	19.0	36.1	3.8	125.377	5.822	82.8	1.52E-01	7.06E-03	3.835	13.023	3.567	0%
P24_P25	7	58.7	Pavé	1	6	1.0	29.1	3.6	100.614	4.672	0.4	9.84E-03	4.57E-04	3.559	12.093	3.311	0%

Tableau A 16 : Localisation et taux d'émissions des sources volumiques liées aux activités de routage – Sc1 et Sc2

SOURCE ID	DESCRIPTION	X	Y	ÉLÉVATION	TAUX D'ÉMISSION (g/s)		SOURCE ID	DESCRIPTION	X	Y	ÉLÉVATION	TAUX D'ÉMISSION (g/s)	
		(m)	(m)	(m)	PM _{tot}	PM _{2.5}			(m)	(m)	(m)	PM _{tot}	PM _{2.5}
rout001	P01_P23_01	656666	5542668	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout035	P03_P02_04	656389	5543291	9.0	7.511E-02	3.488E-03
rout002	P01_P23_02	656678	5542693	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout036	P03_P02_05	656415	5543295	9.0	7.511E-02	3.488E-03
rout003	P01_P23_03	656690	5542719	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout037	P03_P02_06	656435	5543309	9.0	7.511E-02	3.488E-03
rout004	P01_P23_04	656702	5542744	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout038	P03_P02_07	656441	5543334	9.0	7.511E-02	3.488E-03
rout005	P01_P23_05	656706	5542772	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout039	P03_P02_08	656442	5543360	9.0	7.511E-02	3.488E-03
rout006	P01_P23_06	656707	5542800	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout040	P03_P02_09	656440	5543386	9.0	7.511E-02	3.488E-03
rout007	P01_P23_07	656704	5542827	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout041	P03_P02_10	656437	5543412	9.0	7.511E-02	3.488E-03
rout008	P01_P23_08	656689	5542850	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout042	P03_P02_11	656434	5543438	9.0	7.511E-02	3.488E-03
rout009	P01_P23_09	656669	5542870	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout043	P03_P06_1	656301	5543294	9.0	3.034E-03	1.409E-04
rout010	P01_P23_10	656644	5542882	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout044	P03_P06_2	656297	5543324	9.0	3.034E-03	1.409E-04
rout011	P01_P23_11	656617	5542889	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout045	P03_P06_3	656292	5543353	9.0	3.034E-03	1.409E-04
rout012	P01_P23_12	656590	5542897	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout046	P03_P06_4	656287	5543383	9.0	3.034E-03	1.409E-04
rout013	P01_P23_13	656563	5542904	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout047	P03_P06_5	656282	5543412	9.0	3.034E-03	1.409E-04
rout014	P01_P23_14	656536	5542912	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout048	P03_P06_6	656277	5543442	9.0	3.034E-03	1.409E-04
rout015	P01_P23_15	656509	5542919	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout049	P06_P24_1	656290	5543459	9.0	2.678E-03	1.244E-04
rout016	P01_P23_16	656482	5542927	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout050	P06_P24_2	656316	5543463	9.0	2.678E-03	1.244E-04
rout017	P01_P23_17	656455	5542934	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout051	P06_P24_3	656342	5543466	9.0	2.678E-03	1.244E-04
rout018	P01_P23_18	656428	5542942	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout052	P21_P04_1	656400	5543466	9.0	2.871E-03	1.333E-04
rout019	P01_P23_19	656403	5542954	2.0	8.245E-02	3.829E-03	rout053	P21_P04_2	656403	5543441	9.0	2.871E-03	1.333E-04
rout020	P01_P23_20	656381	5542970	2.4	8.245E-02	3.829E-03	rout054	P21_P04_3	656412	5543419	9.0	2.871E-03	1.333E-04
rout021	P01_P23_21	656361	5542990	3.9	8.245E-02	3.829E-03	rout055	P04_P05_1	656427	5543428	9.0	4.416E-03	2.051E-04
rout022	P01_P23_22	656345	5543013	4.2	8.245E-02	3.829E-03	rout056	P05_P21_1	656424	5543458	9.0	3.432E-03	1.594E-04
rout023	P01_P23_23	656336	5543039	2.6	8.245E-02	3.829E-03	rout057	P05_P21_2	656411	5543476	9.0	3.432E-03	1.594E-04
rout024	P01_P23_24	656330	5543066	2.2	8.245E-02	3.829E-03	rout058	P06_P07_1	656254	5543454	9.0	3.837E-03	1.782E-04
rout025	P23_P03_1	656326	5543089	2.4	9.025E-02	4.191E-03	rout059	P07_P08_1	656226	5543450	9.0	1.722E-03	7.996E-05
rout026	P23_P03_2	656323	5543119	3.5	9.025E-02	4.191E-03	rout060	P07_P08_2	656197	5543446	9.0	1.722E-03	7.996E-05
rout027	P23_P03_3	656319	5543149	4.5	9.025E-02	4.191E-03	rout061	P08_P11_1	656173	5543443	9.0	2.120E-03	9.844E-05
rout028	P23_P03_4	656316	5543178	5.5	9.025E-02	4.191E-03	rout062	P08_P11_2	656144	5543438	9.0	2.120E-03	9.844E-05
rout029	P23_P03_5	656312	5543208	6.5	9.025E-02	4.191E-03	rout063	P11_P09_1	656110	5543433	9.0	1.279E-03	5.940E-05
rout030	P23_P03_6	656309	5543238	7.6	9.025E-02	4.191E-03	rout064	P09_P10_1	656094	5543413	9.0	9.799E-04	4.551E-05
rout031	P23_P03_7	656305	5543268	8.6	9.025E-02	4.191E-03	rout065	P09_P10_2	656097	5543387	9.0	9.799E-04	4.551E-05
rout032	P03_P02_01	656312	5543280	9.0	7.511E-02	3.488E-03	rout066	P09_P10_3	656103	5543362	9.0	9.799E-04	4.551E-05
rout033	P03_P02_02	656338	5543284	9.0	7.511E-02	3.488E-03	rout067	P09_P10_4	656128	5543361	9.0	9.799E-04	4.551E-05
rout034	P03_P02_03	656363	5543288	9.0	7.511E-02	3.488E-03	rout068	P10_P11_1	656140	5543374	9.0	8.657E-04	4.020E-05

Suite →

Tableau A 16 : Localisation et taux d'émissions des sources volumiques liées aux activités de routage – Sc1 et Sc2 (suite)

SOURCE ID	DESCRIPTION	X	Y	ÉLÉVATION	TAUX D'ÉMISSION (g/s)		SOURCE ID	DESCRIPTION	X	Y	ÉLÉVATION	TAUX D'ÉMISSION (g/s)	
		(m)	(m)	(m)	PM _{tot}	PM _{2.5}			(m)	(m)	(m)	PM _{tot}	PM _{2.5}
rout069	P10_P11_2	656134	5543399	9.0	8.657E-04	4.020E-05	rout102	P22_P23_16	656019	5543824	10.0	3.305E-03	1.535E-04
rout070	P10_P11_3	656130	5543424	9.0	8.657E-04	4.020E-05	rout103	P22_P23_17	656023	5543797	10.0	3.305E-03	1.535E-04
rout071	P12_P13_1	656346	5543412	9.0	4.127E-02	1.916E-03	rout104	P22_P23_18	656027	5543769	10.0	3.305E-03	1.535E-04
rout072	P12_P13_2	656350	5543382	9.0	4.127E-02	1.916E-03	rout105	P22_P23_19	656031	5543741	10.0	3.305E-03	1.535E-04
rout073	P12_P13_3	656355	5543352	9.0	4.127E-02	1.916E-03	rout106	P22_P23_20	656035	5543713	10.0	3.305E-03	1.535E-04
rout074	P13_P14_1	656371	5543338	9.0	2.680E-02	1.245E-03	rout107	P22_P23_21	656039	5543686	10.0	3.305E-03	1.535E-04
rout075	P15_P16_1	656347	5543644	9.0	6.907E-02	3.207E-03	rout108	P22_P23_22	656042	5543658	10.0	3.305E-03	1.535E-04
rout076	P17_P18_1	656296	5543686	9.0	1.291E-02	5.995E-04	rout109	P22_P23_23	656046	5543630	10.0	3.305E-03	1.535E-04
rout077	P17_P18_2	656280	5543711	9.0	1.291E-02	5.995E-04	rout110	P22_P23_24	656050	5543602	10.0	3.305E-03	1.535E-04
rout078	P17_P18_3	656265	5543737	9.0	1.291E-02	5.995E-04	rout111	P22_P23_25	656054	5543575	9.8	3.305E-03	1.535E-04
rout079	P19_P20_1	656292	5543914	9.0	7.717E-02	3.584E-03	rout112	P22_P23_26	656058	5543547	9.7	3.305E-03	1.535E-04
rout080	P19_P20_2	656322	5543933	9.0	7.717E-02	3.584E-03	rout113	P22_P23_27	656062	5543519	9.6	3.305E-03	1.535E-04
rout081	P19_P20_3	656353	5543952	9.0	7.717E-02	3.584E-03	rout114	P22_P23_28	656066	5543491	9.5	3.305E-03	1.535E-04
rout082	P19_P20_4	656341	5543977	9.0	7.717E-02	3.584E-03	rout115	P22_P23_29	656069	5543464	9.3	3.305E-03	1.535E-04
rout083	P19_P20_5	656314	5543993	9.0	7.717E-02	3.584E-03	rout116	P22_P23_30	656073	5543436	9.2	3.305E-03	1.535E-04
rout084	P19_P20_6	656279	5543982	9.0	7.717E-02	3.584E-03	rout117	P22_P23_31	656077	5543408	9.1	3.305E-03	1.535E-04
rout085	P24_P21_1	656365	5543469	9.0	5.459E-03	2.535E-04	rout118	P22_P23_32	656081	5543381	8.8	3.305E-03	1.535E-04
rout086	P24_P21_2	656391	5543472	9.0	5.459E-03	2.535E-04	rout119	P22_P23_33	656085	5543353	8.3	3.305E-03	1.535E-04
rout087	P22_P23_01	655963	5544240	10.0	3.305E-03	1.535E-04	rout120	P22_P23_34	656089	5543325	7.8	3.305E-03	1.535E-04
rout088	P22_P23_02	655966	5544213	10.0	3.305E-03	1.535E-04	rout121	P22_P23_35	656101	5543300	7.5	3.305E-03	1.535E-04
rout089	P22_P23_03	655970	5544185	10.0	3.305E-03	1.535E-04	rout122	P22_P23_36	656113	5543275	7.1	3.305E-03	1.535E-04
rout090	P22_P23_04	655973	5544157	10.0	3.305E-03	1.535E-04	rout123	P22_P23_37	656130	5543253	7.0	3.305E-03	1.535E-04
rout091	P22_P23_05	655976	5544129	10.0	3.305E-03	1.535E-04	rout124	P22_P23_38	656149	5543232	7.0	3.305E-03	1.535E-04
rout092	P22_P23_06	655980	5544101	10.1	3.305E-03	1.535E-04	rout125	P22_P23_39	656169	5543212	7.1	3.305E-03	1.535E-04
rout093	P22_P23_07	655984	5544074	10.3	3.305E-03	1.535E-04	rout126	P22_P23_40	656188	5543192	7.0	3.305E-03	1.535E-04
rout094	P22_P23_08	655988	5544046	10.5	3.305E-03	1.535E-04	rout127	P22_P23_41	656207	5543171	6.7	3.305E-03	1.535E-04
rout095	P22_P23_09	655992	5544018	10.7	3.305E-03	1.535E-04	rout128	P22_P23_42	656226	5543151	6.4	3.305E-03	1.535E-04
rout096	P22_P23_10	655996	5543991	10.9	3.305E-03	1.535E-04	rout129	P22_P23_43	656246	5543131	5.8	3.305E-03	1.535E-04
rout097	P22_P23_11	655999	5543963	10.9	3.305E-03	1.535E-04	rout130	P22_P23_44	656268	5543114	4.7	3.305E-03	1.535E-04
rout098	P22_P23_12	656003	5543935	10.6	3.305E-03	1.535E-04	rout131	P22_P23_45	656290	5543097	3.7	3.305E-03	1.535E-04
rout099	P22_P23_13	656007	5543907	10.4	3.305E-03	1.535E-04	rout132	P22_P23_46	656312	5543080	2.6	3.305E-03	1.535E-04
rout100	P22_P23_14	656011	5543880	10.1	3.305E-03	1.535E-04	rout133	P24_P25_1	656355	5543484	9.0	4.919E-03	2.284E-04
rout101	P22_P23_15	656015	5543852	10.0	3.305E-03	1.535E-04	rout134	P24_P25_2	656350	5543510	9.0	4.919E-03	2.284E-04

Tableau A 17 : Caractéristiques et taux d'émission des sources surfaciques liées à l'érosion éolienne – Sc0

ID	DESCRIPTION	ÉLÉVATION	HAUTEUR DE RELÂCHE	SIGMA Z	SURFACE CONSIDÉRÉE	TENEUR EN LIMON	TAUX D'ÉMISSION (g/s.m ²) ¹	
		(m)	(m)	(m)	(m ²)	(%)	PM _{tot}	PM _{2.5}
sf	Surface de travail #1	9.0	0.05	0.023	15 369	3.9	5.933E-05	1.187E-05
sg	Surface de travail #2	9.0	0.05	0.023	29 427	3.9	5.933E-05	1.187E-05
sh	Surface de travail #3	9.0	0.05	0.023	8 775	3.9	5.933E-05	1.187E-05

[1] Le taux d'émission est égal à zéro lorsque que la vitesse du vent est inférieure à 5.36 m/s.

Tableau A 18 : Caractéristiques et taux d'émission des sources surfaciques liées à l'érosion éolienne – Sc1 et Sc2

ID	DESCRIPTION	ÉLÉVATION	HAUTEUR DE RELÂCHE	SIGMA Z	SURFACE CONSIDÉRÉE	TENEUR EN LIMON ¹	TAUX D'ÉMISSION (g/s.m ²) ²	
		(m)	(m)	(m)	(m ²)	(%)	PM _{tot}	PM _{2.5}
CALC	Stockage du calcaire	9.0	1.5	0.7	728	1.0	1.521E-05	3.042E-06
CRASSE	Stockage de la crasse	9.0	1.5	0.7	1 923	5.3	8.063E-05	1.613E-05
QTZ12K	Stockage de quartz 12000 t	9.0	4.0	1.9	2 201	0.12	1.825E-06	3.651E-07
QTZ18K	Stockage de quartz 18000 t	9.0	4.0	1.9	3 768	0.12	1.825E-06	3.651E-07
QTZ45K	Stockage de quartz 45000 t	9.0	6.0	2.8	5 928	0.12	1.825E-06	3.651E-07
QTZ50K	Stockage de quartz 50000 t	9.0	8.0	3.7	6 528	0.12	1.825E-06	3.651E-07
QTZFINES	Stockage de quartz fin	9.0	2.5	1.2	601	4.0	6.085E-05	1.217E-05

[1] CALC, CRASSE = AP-42 Chap. 13.2.4 Aggregate Handling And Storage Piles, Tableau 13.2.4-1 (Limestone and Slag - Iron and steel production); Pour les sources de quartz, la teneur en limon a été calculée à l'aide de la granulométrie fournie.
[2] Le taux d'émission est égal à zéro lorsque que la vitesse du vent est inférieure à 5.36 m/s.

Tableau A 19 : Caractéristiques et taux d'émissions des véhicules considérés pour les sources ponctuelles liées aux gaz d'échappements – Sc0

VÉHICULE	TYPE	PUISSANCE (hp)	TIER	FACTEUR DE CHARGEMENT ¹	EMISSION RATE PER VEHICLE (g/s)				
					PM ₁₀ ²	PM _{2.5}	CO	NO _x	SO ₂
Caterpillar 345D-L	Excavatrice	380	T3	0.59	1.70E-02	1.64E-02	9.24E-02	1.63E-01	3.07E-04
Western Star 6900XD	Camion hors-route	500	T3	0.59	2.23E-02	2.16E-02	1.22E-01	2.15E-01	4.04E-04
Caterpillar D9T	Bouteur	441	T3	0.59	1.97E-02	1.91E-02	1.07E-01	1.89E-01	3.56E-04
Caterpillar MD5125	Foreuse	325	T3	0.43	6.56E-03	6.36E-03	3.76E-02	9.78E-02	1.89E-04
Caterpillar 966M	Chargeuse sur roues	276	T4i	0.59	6.13E-04	5.95E-04	3.90E-03	1.14E-01	1.58E-04
Caterpillar CS78B	Niveleuse	173.7	T4i	0.59	3.86E-04	3.74E-04	2.85E-03	7.17E-02	9.94E-05

[1] Appendix A, Median life, annual activity and load factor values for nonroad engine emissions modeling, US-EPA, Report No. NR-005c, April 2004
[2] Toutes les particules émises sont supposées être plus petites que 10 microns donc PM_{tot} = PM₁₀.

Tableau A 20 : Disponibilité mécanique et quantité de véhicules considérés – Sc0

VÉHICULE	DISPONIBILITÉ MÉCANIQUE	NOMBRE DE VÉHICULES		CATÉGORIE
	(%)	Estimé	considéré	
Caterpillar 345D-L	83	5	5	Local
Western Star 6900XD - 01	83	0	0	Transport
Western Star 6900XD - 02	83	0	0	Transport
Western Star 6900XD - 03	83	0	0	Transport
Western Star 6900XD - 04	83	30	25	Transport
Western Star 6900XD - 05	83	30	25	Transport
Western Star 6900XD - 06	83	30	25	Transport
Western Star 6900XD - 07	83	13	12	Transport
Western Star 6900XD - 08	83	13	12	Transport
Western Star 6900XD - 09	83	20	17	Transport
Western Star 6900XD - 10	83	36	30	Transport
Western Star 6900XD - 11	83	17	14	Transport
Western Star 6900XD - 12	83	17	14	Transport
Caterpillar D9T	83	2	2	Local
Caterpillar MD5125	83	1	1	Local
Caterpillar 966M	83	4	4	Local
Caterpillar CS78B	83	3	3	Support

Tableau A 21 : Caractéristiques et taux d'émissions des sources volumiques liées aux gaz d'échappement des activités de routage – Sc0

ID	DESCRIPTION	COORDONNÉES UTM19 NAD83		ÉLÉVATION (m)	HAUTEUR DE RELÂCHE (m)	TEMPÉRATURE (K)	VITESSE (m/s)	DIAMÈTRE ÉQUIVALENT (m)	TAUX D'ÉMISSION (g/s)				
		X (m)	Y (m)						PM ₁₀ ¹	PM _{2.5}	CO	NOx	SO ₂
rout01e	P3_P1_10_1	656326	5543089	2.3	3.02	803.15	81.83	0.112	7.26E-03	7.04E-03	3.95E-02	7.02E-02	1.32E-04
rout02e	P3_P1_10_2	656323	5543119	3.1	3.02	803.15	81.83	0.112	7.26E-03	7.04E-03	3.95E-02	7.02E-02	1.32E-04
rout03e	P3_P1_10_3	656319	5543149	3.9	3.02	803.15	81.83	0.112	7.26E-03	7.04E-03	3.95E-02	7.02E-02	1.32E-04
rout04e	P3_P1_10_4	656316	5543178	4.7	3.02	803.15	81.83	0.112	7.26E-03	7.04E-03	3.95E-02	7.02E-02	1.32E-04
rout05e	P3_P1_10_5	656312	5543208	5.4	3.02	803.15	81.83	0.112	7.26E-03	7.04E-03	3.95E-02	7.02E-02	1.32E-04
rout06e	P3_P1_10_6	656309	5543238	6.2	3.02	803.15	81.83	0.112	7.26E-03	7.04E-03	3.95E-02	7.02E-02	1.32E-04
rout07e	P3_P1_10_7	656305	5543268	7.0	3.02	803.15	81.83	0.112	7.26E-03	7.04E-03	3.95E-02	7.02E-02	1.32E-04
rout08e	P1_P4_10_1	656302	5543294	7.4	3.02	803.15	81.83	0.112	6.42E-03	6.23E-03	3.50E-02	6.21E-02	1.16E-04
rout09e	P1_P4_10_2	656297	5543323	7.7	3.02	803.15	81.83	0.112	6.42E-03	6.23E-03	3.50E-02	6.21E-02	1.16E-04
rout10e	P1_P4_10_3	656292	5543353	8.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.42E-03	6.23E-03	3.50E-02	6.21E-02	1.16E-04
rout11e	P1_P4_10_4	656288	5543383	8.3	3.02	803.15	81.83	0.112	6.42E-03	6.23E-03	3.50E-02	6.21E-02	1.16E-04
rout12e	P1_P4_10_5	656283	5543412	8.6	3.02	803.15	81.83	0.112	6.42E-03	6.23E-03	3.50E-02	6.21E-02	1.16E-04
rout13e	P1_P4_10_6	656278	5543442	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.42E-03	6.23E-03	3.50E-02	6.21E-02	1.16E-04
rout14e	P2_P3_10_01	655963	5544240	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout15e	P2_P3_10_02	655966	5544213	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout16e	P2_P3_10_03	655970	5544185	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout17e	P2_P3_10_04	655973	5544157	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout18e	P2_P3_10_05	655977	5544129	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout19e	P2_P3_10_06	655980	5544102	10.1	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout20e	P2_P3_10_07	655984	5544074	10.3	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout21e	P2_P3_10_08	655988	5544046	10.5	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout22e	P2_P3_10_09	655992	5544018	10.7	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout23e	P2_P3_10_10	655996	5543991	10.9	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout24e	P2_P3_10_11	655999	5543963	10.9	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout25e	P2_P3_10_12	656003	5543935	10.6	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout26e	P2_P3_10_13	656007	5543907	10.4	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout27e	P2_P3_10_14	656011	5543880	10.1	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout28e	P2_P3_10_15	656015	5543852	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout29e	P2_P3_10_16	656019	5543824	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout30e	P2_P3_10_17	656023	5543797	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout31e	P2_P3_10_18	656027	5543769	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout32e	P2_P3_10_19	656031	5543741	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout33e	P2_P3_10_20	656035	5543713	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout34e	P2_P3_10_21	656039	5543686	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout35e	P2_P3_10_22	656042	5543658	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout36e	P2_P3_10_23	656046	5543630	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout37e	P2_P3_10_24	656050	5543602	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout38e	P2_P3_10_25	656054	5543575	9.8	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout39e	P2_P3_10_26	656058	5543547	9.7	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04

[1] Toutes les particules émises sont supposées être plus petites que 10 microns donc PM_{tot} = PM₁₀.

Suite →

Tableau A 21 : Caractéristiques et taux d'émissions des sources volumiques liées aux gaz d'échappement des activités de routage – Sc0 (suite)

ID	DESCRIPTION	COORDONNÉES UTM19 NAD83		ÉLÉVATION (m)	HAUTEUR DE RELÂCHE (m)	TEMPÉRATURE (K)	VITESSE (m/s)	DIAMÈTRE ÉQUIVALENT (m)	TAUX D'ÉMISSION (g/s)				
		X (m)	Y (m)						PM ₁₀ ¹	PM _{2.5}	CO	NO _x	SO ₂
rout40e	P2_P3_10_27	656062	5543519	9.6	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout41e	P2_P3_10_28	656066	5543492	9.5	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout42e	P2_P3_10_29	656070	5543464	9.3	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout43e	P2_P3_10_30	656073	5543436	9.2	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout44e	P2_P3_10_31	656077	5543408	9.1	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout45e	P2_P3_10_32	656081	5543381	8.8	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout46e	P2_P3_10_33	656085	5543353	8.3	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout47e	P2_P3_10_34	656089	5543325	7.8	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout48e	P2_P3_10_35	656101	5543300	7.5	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout49e	P2_P3_10_36	656113	5543275	7.1	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout50e	P2_P3_10_37	656130	5543253	7.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout51e	P2_P3_10_38	656149	5543232	7.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout52e	P2_P3_10_39	656169	5543212	7.1	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout53e	P2_P3_10_40	656188	5543192	7.0	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout54e	P2_P3_10_41	656207	5543171	6.7	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout55e	P2_P3_10_42	656226	5543151	6.4	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout56e	P2_P3_10_43	656246	5543131	5.8	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout57e	P2_P3_10_44	656268	5543114	4.7	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout58e	P2_P3_10_45	656290	5543097	3.7	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout59e	P2_P3_10_46	656312	5543080	2.6	3.02	803.15	81.83	0.112	6.12E-03	5.94E-03	3.33E-02	5.92E-02	1.11E-04
rout60e	P4_P5_10_01	656265	5543456	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout61e	P4_P5_10_02	656236	5543451	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout62e	P4_P5_10_03	656214	5543466	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout63e	P4_P5_10_04	656209	5543496	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout64e	P4_P5_10_05	656205	5543526	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout65e	P4_P5_10_06	656201	5543555	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout66e	P4_P5_10_07	656197	5543585	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout67e	P4_P5_10_08	656193	5543615	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout68e	P4_P5_10_09	656189	5543645	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout69e	P4_P5_10_10	656183	5543674	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout70e	P4_P5_10_11	656163	5543692	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout71e	P4_P5_10_12	656157	5543719	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout72e	P4_P5_10_13	656154	5543749	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout73e	P4_P5_10_14	656152	5543779	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout74e	P4_P5_10_15	656166	5543805	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout75e	P4_P5_10_16	656181	5543831	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout76e	P4_P5_10_17	656194	5543858	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04
rout77e	P4_P5_10_18	656205	5543886	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.66E-02	1.61E-02	9.05E-02	1.61E-01	3.01E-04

[1] Toutes les particules émises sont supposées être plus petites que 10 microns donc PM_{tot} = PM₁₀.

Tableau A 22 : Facteurs multiplicatifs utilisés pour l'ajustement mensuel des taux d'émissions des sources ponctuelles liées aux gaz d'échappement des activités de routage – Sc0

TRAJET	FACTEUR MULTIPLICATIF POUR LES TAUX D'ÉMISSION											
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
P3_P1_10	0	0	0	0.633	0.634	0.634	0.327	0.327	0.940	1.000	0.339	0.340
P1_P4_10	0	0	0	0.633	0.634	0.634	0.327	0.327	0.940	1.000	0.339	0.340
P2_P3_10	0	0	0	0.633	0.634	0.634	0.327	0.327	0.940	1.000	0.339	0.340
P4_P5_10	0	0	0	1.084	1.082	1.082	0.491	0.491	0.102	1.000	0.625	0.625

Tableau A 23 : Caractéristiques et taux d'émissions des sources ponctuelles liées aux gaz d'échappement des opérations – Sc0

ID	DESCRIPTION	COORDONNÉES UTM19 NAD83		ÉLÉVATION (m)	HAUTEUR DE RELÂCHE (m)	TEMPÉRATURE (K)	VITESSE (m/s)	DIAMÈTRE ÉQUIVALENT (m)	TAUX D'ÉMISSION (g/s)				
		X (m)	Y (m)						PM ₁₀ ¹	PM _{2.5}	CO	NO _x	SO ₂
load1e	Pelle hydraulique #1	656208	5543920	9.0	3.21	754.26	36.55	0.16	1.70E-02	1.64E-02	9.24E-02	1.63E-01	3.07E-04
load2e	Pelle hydraulique #2	656136	5543783	9.0	3.21	754.26	36.55	0.16	1.70E-02	1.64E-02	9.24E-02	1.63E-01	3.07E-04
load3e	Pelle hydraulique #3	656197	5543690	9.0	3.21	754.26	36.55	0.16	1.70E-02	1.64E-02	9.24E-02	1.63E-01	3.07E-04
load4e	Pelle hydraulique #4	656242	5543486	9.0	3.21	754.26	36.55	0.16	1.70E-02	1.64E-02	9.24E-02	1.63E-01	3.07E-04
load5e	Pelle hydraulique #5	656326	5543292	9.0	3.21	754.26	36.55	0.16	1.70E-02	1.64E-02	9.24E-02	1.63E-01	3.07E-04
doz1e	Dozer #1	656323	5543946	9.0	3.93	756.48	50.00	0.15	1.97E-02	1.91E-02	1.07E-01	1.89E-01	3.56E-04
doz2e	Dozer #2	656374	5543353	9.0	3.93	756.48	50.00	0.15	1.97E-02	1.91E-02	1.07E-01	1.89E-01	3.56E-04
load6e	Chargeuse #1	656232	5543879	9.0	3.52	711.48	8.91	0.30	6.13E-04	5.95E-04	3.90E-03	1.14E-01	1.58E-04
load7e	Chargeuse #2	656304	5543923	9.0	3.52	711.48	8.91	0.30	6.13E-04	5.95E-04	3.90E-03	1.14E-01	1.58E-04
load8e	Chargeuse #3	656370	5543379	9.0	3.52	711.48	8.91	0.30	6.13E-04	5.95E-04	3.90E-03	1.14E-01	1.58E-04
load9e	Chargeuse #4	656163	5543666	9.0	3.52	711.48	8.91	0.30	6.13E-04	5.95E-04	3.90E-03	1.14E-01	1.58E-04
drill1e	Foreuse #1	656221	5543664	9.0	2.80	765.37	50.00	0.14	6.56E-03	6.36E-03	3.76E-02	9.78E-02	1.89E-04

[1] Toutes les particules émises sont supposées être plus petites que 10 microns donc PM_{tot} = PM₁₀.

Tableau A 24 : Caractéristiques et taux d'émissions des véhicules considérés pour les sources ponctuelles liées aux gaz d'échappement – Sc1 et Sc2

VÉHICULE	TYPE	PUISSANCE (hp)	TIER	FACTEUR DE CHARGEMENT ¹	EMISSION RATE PER VEHICLE (g/s)				
					PM ₁₀ ²	PM _{2.5}	CO	NO _x	SO ₂
Caterpillar 770	Off-Highway Truck	355	T3	0.59	1.58E-02	1.54E-02	8.63E-02	1.52E-01	2.87E-04
Western Star 6900XD	Off-Highway Truck	500	T3	0.59	2.23E-02	2.16E-02	1.22E-01	2.15E-01	4.04E-04
Caterpillar 966M	Wheel Loader	276	T4i	0.59	6.13E-04	5.95E-04	3.90E-03	1.14E-01	1.58E-04

[1] Appendix A, Median life, annual activity and load factor values for nonroad engine emissions modeling, US-EPA, Report No. NR-005c, April 2004

[2] Toutes les particules émises sont supposées être plus petites que 10 microns donc PM_{tot} = PM₁₀.

Tableau A 25 : Disponibilité mécanique et quantité de véhicules considérés – Sc1 et Sc2

VÉHICULE	DISPONIBILITÉ MÉCANIQUE	NOMBRE DE VÉHICULES		CATÉGORIE
	(%)	Estimé	considéré	
Caterpillar 770	100	4	4	Transport
Western Star 6900XD	100	32	32	Transport
Caterpillar 966M	100	12	12	Transport

Tableau A 26 : Caractéristiques et taux d'émissions des sources volumiques liées aux gaz d'échappement des activités de routage – Sc1 et Sc2

ID	DESCRIPTION	COORDONNÉES UTM19 NAD83		ÉLÉVATION (m)	HAUTEUR DE RELÂCHE (m)	TEMPÉRATURE (K)	VITESSE (m/s)	DIAMÈTRE ÉQUIVALENT (m)	TAUX D'ÉMISSION (g/s)				
		X (m)	Y (m)						PM ₁₀ ¹	PM _{2,5}	CO	NO _x	SO ₂
rout001e	P01_P23_01	656666	5542668	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout002e	P01_P23_02	656678	5542694	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout003e	P01_P23_03	656690	5542719	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout004e	P01_P23_04	656702	5542744	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout005e	P01_P23_05	656706	5542772	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout006e	P01_P23_06	656707	5542800	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout007e	P01_P23_07	656704	5542827	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout008e	P01_P23_08	656689	5542850	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout009e	P01_P23_09	656669	5542870	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout010e	P01_P23_10	656644	5542882	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout011e	P01_P23_11	656617	5542889	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout012e	P01_P23_12	656590	5542897	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout013e	P01_P23_13	656563	5542904	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout014e	P01_P23_14	656536	5542912	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout015e	P01_P23_15	656509	5542919	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout016e	P01_P23_16	656482	5542927	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout017e	P01_P23_17	656455	5542934	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout018e	P01_P23_18	656428	5542942	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout019e	P01_P23_19	656403	5542954	2.0	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout020e	P01_P23_20	656381	5542970	2.4	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout021e	P01_P23_21	656361	5542990	3.9	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout022e	P01_P23_22	656346	5543013	4.2	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout023e	P01_P23_23	656336	5543039	2.6	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout024e	P01_P23_24	656330	5543066	2.2	3.16	678.71	16.11	0.246	1.40E-03	1.35E-03	7.61E-03	1.34E-02	2.53E-05
rout025e	P23_P03_1	656326	5543089	2.4	3.04	789.07	74.40	0.115	4.36E-03	4.23E-03	2.38E-02	4.20E-02	7.89E-05
rout026e	P23_P03_2	656323	5543119	3.5	3.04	789.07	74.40	0.115	4.36E-03	4.23E-03	2.38E-02	4.20E-02	7.89E-05
rout027e	P23_P03_3	656319	5543149	4.5	3.04	789.07	74.40	0.115	4.36E-03	4.23E-03	2.38E-02	4.20E-02	7.89E-05
rout028e	P23_P03_4	656316	5543178	5.5	3.04	789.07	74.40	0.115	4.36E-03	4.23E-03	2.38E-02	4.20E-02	7.89E-05
rout029e	P23_P03_5	656312	5543208	6.5	3.04	789.07	74.40	0.115	4.36E-03	4.23E-03	2.38E-02	4.20E-02	7.89E-05
rout030e	P23_P03_6	656309	5543238	7.6	3.04	789.07	74.40	0.115	4.36E-03	4.23E-03	2.38E-02	4.20E-02	7.89E-05
rout031e	P23_P03_7	656305	5543268	8.6	3.04	789.07	74.40	0.115	4.36E-03	4.23E-03	2.38E-02	4.20E-02	7.89E-05
rout032e	P03_P02_01	656312	5543280	9.0	3.11	719.62	37.72	0.151	3.77E-03	3.66E-03	2.05E-02	3.63E-02	6.82E-05
rout033e	P03_P02_02	656338	5543284	9.0	3.11	719.62	37.72	0.151	3.77E-03	3.66E-03	2.05E-02	3.63E-02	6.82E-05
rout034e	P03_P02_03	656363	5543288	9.0	3.11	719.62	37.72	0.151	3.77E-03	3.66E-03	2.05E-02	3.63E-02	6.82E-05

[1] Toutes les particules émises sont supposées être plus petites que 10 microns donc PM_{tot} = PM₁₀.

Suite →

Tableau A 26 : Caractéristiques et taux d'émissions des sources volumiques liées aux gaz d'échappement des activités de routage – Sc1 et Sc2 (suite)

ID	DESCRIPTION	COORDONNÉES UTM19 NAD83		ÉLÉVATION (m)	HAUTEUR DE RELÂCHE (m)	TEMPÉRATURE (K)	VITESSE (m/s)	DIAMÈTRE ÉQUIVALENT (m)	TAUX D'ÉMISSION (g/s)				
		X (m)	Y (m)						PM ₁₀ ¹	PM _{2,5}	CO	NOx	SO ₂
rout035e	P03_P02_04	656389	5543291	9.0	3.11	719.62	37.72	0.151	3.77E-03	3.66E-03	2.05E-02	3.63E-02	6.82E-05
rout036e	P03_P02_05	656415	5543295	9.0	3.11	719.62	37.72	0.151	3.77E-03	3.66E-03	2.05E-02	3.63E-02	6.82E-05
rout037e	P03_P02_06	656435	5543309	9.0	3.11	719.62	37.72	0.151	3.77E-03	3.66E-03	2.05E-02	3.63E-02	6.82E-05
rout038e	P03_P02_07	656441	5543334	9.0	3.11	719.62	37.72	0.151	3.77E-03	3.66E-03	2.05E-02	3.63E-02	6.82E-05
rout039e	P03_P02_08	656442	5543360	9.0	3.11	719.62	37.72	0.151	3.77E-03	3.66E-03	2.05E-02	3.63E-02	6.82E-05
rout040e	P03_P02_09	656440	5543386	9.0	3.11	719.62	37.72	0.151	3.77E-03	3.66E-03	2.05E-02	3.63E-02	6.82E-05
rout041e	P03_P02_10	656437	5543412	9.0	3.11	719.62	37.72	0.151	3.77E-03	3.66E-03	2.05E-02	3.63E-02	6.82E-05
rout042e	P03_P02_11	656434	5543438	9.0	3.11	719.62	37.72	0.151	3.77E-03	3.66E-03	2.05E-02	3.63E-02	6.82E-05
rout043e	P03_P06_1	656301	5543294	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.35E-03	4.22E-03	2.37E-02	4.18E-02	7.86E-05
rout044e	P03_P06_2	656297	5543324	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.35E-03	4.22E-03	2.37E-02	4.18E-02	7.86E-05
rout045e	P03_P06_3	656292	5543353	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.35E-03	4.22E-03	2.37E-02	4.18E-02	7.86E-05
rout046e	P03_P06_4	656287	5543383	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.35E-03	4.22E-03	2.37E-02	4.18E-02	7.86E-05
rout047e	P03_P06_5	656282	5543413	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.35E-03	4.22E-03	2.37E-02	4.18E-02	7.86E-05
rout048e	P03_P06_6	656277	5543442	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.35E-03	4.22E-03	2.37E-02	4.18E-02	7.86E-05
rout049e	P06_P24_1	656290	5543459	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.34E-04	1.30E-04	7.29E-04	1.29E-03	2.42E-06
rout050e	P06_P24_2	656316	5543463	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.34E-04	1.30E-04	7.29E-04	1.29E-03	2.42E-06
rout051e	P06_P24_3	656342	5543466	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.34E-04	1.30E-04	7.29E-04	1.29E-03	2.42E-06
rout052e	P21_P04_1	656400	5543466	9.0	3.04	800.30	79.57	0.112	1.06E-03	1.03E-03	5.77E-03	1.05E-02	1.95E-05
rout053e	P21_P04_2	656403	5543441	9.0	3.04	800.30	79.57	0.112	1.06E-03	1.03E-03	5.77E-03	1.05E-02	1.95E-05
rout054e	P21_P04_3	656412	5543419	9.0	3.04	800.30	79.57	0.112	1.06E-03	1.03E-03	5.77E-03	1.05E-02	1.95E-05
rout055e	P04_P05_1	656427	5543428	9.0	3.04	800.84	80.00	0.112	3.10E-03	3.00E-03	1.69E-02	3.04E-02	5.69E-05
rout056e	P05_P21_1	656424	5543458	9.0	3.13	782.87	65.70	0.116	6.35E-05	6.16E-05	3.47E-04	7.49E-04	1.34E-06
rout057e	P05_P21_2	656411	5543476	9.0	3.13	782.87	65.70	0.116	6.35E-05	6.16E-05	3.47E-04	7.49E-04	1.34E-06
rout058e	P06_P07_1	656255	5543454	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.81E-01	1.75E-01	9.84E-01	1.74E+00	3.27E-03
rout059e	P07_P08_1	656226	5543450	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	8.12E-02	7.88E-02	4.43E-01	7.82E-01	1.47E-03
rout060e	P07_P08_2	656197	5543446	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	8.12E-02	7.88E-02	4.43E-01	7.82E-01	1.47E-03
rout061e	P08_P11_1	656174	5543443	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	3.67E-03	3.56E-03	2.00E-02	3.53E-02	6.63E-05
rout062e	P08_P11_2	656144	5543438	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	3.67E-03	3.56E-03	2.00E-02	3.53E-02	6.63E-05
rout063e	P11_P09_1	656111	5543433	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	2.21E-03	2.15E-03	1.21E-02	2.13E-02	4.00E-05
rout064e	P09_P10_1	656094	5543413	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	2.05E-02	1.99E-02	1.12E-01	1.98E-01	3.71E-04
rout065e	P09_P10_2	656097	5543387	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	2.05E-02	1.99E-02	1.12E-01	1.98E-01	3.71E-04
rout066e	P09_P10_3	656103	5543362	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	2.05E-02	1.99E-02	1.12E-01	1.98E-01	3.71E-04
rout067e	P09_P10_4	656128	5543361	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	2.05E-02	1.99E-02	1.12E-01	1.98E-01	3.71E-04
rout068e	P10_P11_1	656140	5543374	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.50E-03	1.45E-03	8.16E-03	1.44E-02	2.71E-05

[1] Toutes les particules émises sont supposées être plus petites que 10 microns donc PM_{tot} = PM₁₀.

Suite →

Tableau A 26 : Caractéristiques et taux d'émissions des sources volumiques liées aux gaz d'échappement des activités de routage – Sc1 et Sc2 (suite)

ID	DESCRIPTION	COORDONNÉES UTM19 NAD83		ÉLÉVATION (m)	HAUTEUR DE RELÂCHE (m)	TEMPÉRATURE (K)	VITESSE (m/s)	DIAMÈTRE ÉQUIVALENT (m)	TAUX D'ÉMISSION (g/s)				
		X (m)	Y (m)						PM ₁₀ ¹	PM _{2,5}	CO	NOx	SO ₂
rout069e	P10_P11_2	656134	5543399	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.50E-03	1.45E-03	8.16E-03	1.44E-02	2.71E-05
rout070e	P10_P11_3	656130	5543424	9.0	3.02	803.15	81.83	0.112	1.50E-03	1.45E-03	8.16E-03	1.44E-02	2.71E-05
rout071e	P12_P13_1	656346	5543412	9.0	3.52	711.48	8.91	0.300	3.71E-04	3.60E-04	2.36E-03	6.90E-02	9.56E-05
rout072e	P12_P13_2	656350	5543382	9.0	3.52	711.48	8.91	0.300	3.71E-04	3.60E-04	2.36E-03	6.90E-02	9.56E-05
rout073e	P12_P13_3	656355	5543352	9.0	3.52	711.48	8.91	0.300	3.71E-04	3.60E-04	2.36E-03	6.90E-02	9.56E-05
rout074e	P13_P14_1	656371	5543338	9.0	3.52	711.48	8.91	0.300	2.72E-04	2.64E-04	1.73E-03	5.06E-02	7.01E-05
rout075e	P15_P16_1	656347	5543644	9.0	3.52	711.48	8.91	0.300	1.19E-03	1.16E-03	7.61E-03	2.22E-01	3.08E-04
rout076e	P17_P18_1	656296	5543686	9.0	3.52	711.48	8.91	0.300	1.20E-04	1.16E-04	7.63E-04	2.23E-02	3.08E-05
rout077e	P17_P18_2	656281	5543711	9.0	3.52	711.48	8.91	0.300	1.20E-04	1.16E-04	7.63E-04	2.23E-02	3.08E-05
rout078e	P17_P18_3	656265	5543737	9.0	3.52	711.48	8.91	0.300	1.20E-04	1.16E-04	7.63E-04	2.23E-02	3.08E-05
rout079e	P19_P20_1	656292	5543914	9.0	3.52	711.48	8.91	0.300	7.33E-04	7.11E-04	4.67E-03	1.36E-01	1.89E-04
rout080e	P19_P20_2	656322	5543933	9.0	3.52	711.48	8.91	0.300	7.33E-04	7.11E-04	4.67E-03	1.36E-01	1.89E-04
rout081e	P19_P20_3	656353	5543952	9.0	3.52	711.48	8.91	0.300	7.33E-04	7.11E-04	4.67E-03	1.36E-01	1.89E-04
rout082e	P19_P20_4	656341	5543977	9.0	3.52	711.48	8.91	0.300	7.33E-04	7.11E-04	4.67E-03	1.36E-01	1.89E-04
rout083e	P19_P20_5	656314	5543993	9.0	3.52	711.48	8.91	0.300	7.33E-04	7.11E-04	4.67E-03	1.36E-01	1.89E-04
rout084e	P19_P20_6	656279	5543983	9.0	3.52	711.48	8.91	0.300	7.33E-04	7.11E-04	4.67E-03	1.36E-01	1.89E-04
rout085e	P24_P21_1	656365	5543469	9.0	3.13	782.87	65.70	0.116	1.01E-04	9.79E-05	5.51E-04	1.19E-03	2.12E-06
rout086e	P24_P21_2	656391	5543472	9.0	3.13	782.87	65.70	0.116	1.01E-04	9.79E-05	5.51E-04	1.19E-03	2.12E-06
rout087e	P22_P23_01	655963	5544240	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout088e	P22_P23_02	655966	5544213	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout089e	P22_P23_03	655970	5544185	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout090e	P22_P23_04	655973	5544157	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout091e	P22_P23_05	655977	5544129	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout092e	P22_P23_06	655980	5544102	10.1	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout093e	P22_P23_07	655984	5544074	10.3	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout094e	P22_P23_08	655988	5544046	10.5	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout095e	P22_P23_09	655992	5544018	10.7	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout096e	P22_P23_10	655996	5543991	10.9	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout097e	P22_P23_11	655999	5543963	10.9	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout098e	P22_P23_12	656003	5543935	10.6	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout099e	P22_P23_13	656007	5543907	10.4	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout100e	P22_P23_14	656011	5543880	10.1	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout101e	P22_P23_15	656015	5543852	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout102e	P22_P23_16	656019	5543824	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05

[1] Toutes les particules émises sont supposées être plus petites que 10 microns donc $PM_{tot} = PM_{10}$.

Suite →

Tableau A 26 : Caractéristiques et taux d'émissions des sources volumiques liées aux gaz d'échappement des activités de routage – Sc1 et Sc2 (suite)

ID	DESCRIPTION	COORDONNÉES UTM19 NAD83		ÉLÉVATION (m)	HAUTEUR DE RELÂCHE (m)	TEMPÉRATURE (K)	VITESSE (m/s)	DIAMÈTRE ÉQUIVALENT (m)	TAUX D'ÉMISSION (g/s)				
		X (m)	Y (m)						PM ₁₀ ¹	PM _{2,5}	CO	NOx	SO ₂
rout103e	P22_P23_17	656023	5543797	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout104e	P22_P23_18	656027	5543769	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout105e	P22_P23_19	656031	5543741	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout106e	P22_P23_20	656035	5543713	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout107e	P22_P23_21	656039	5543686	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout108e	P22_P23_22	656042	5543658	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout109e	P22_P23_23	656046	5543630	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout110e	P22_P23_24	656050	5543602	10.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout111e	P22_P23_25	656054	5543575	9.8	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout112e	P22_P23_26	656058	5543547	9.7	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout113e	P22_P23_27	656062	5543519	9.6	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout114e	P22_P23_28	656066	5543492	9.5	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout115e	P22_P23_29	656070	5543464	9.3	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout116e	P22_P23_30	656073	5543436	9.2	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout117e	P22_P23_31	656077	5543408	9.1	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout118e	P22_P23_32	656081	5543381	8.8	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout119e	P22_P23_33	656085	5543353	8.3	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout120e	P22_P23_34	656089	5543325	7.8	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout121e	P22_P23_35	656101	5543300	7.5	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout122e	P22_P23_36	656113	5543275	7.1	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout123e	P22_P23_37	656130	5543253	7.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout124e	P22_P23_38	656149	5543232	7.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout125e	P22_P23_39	656169	5543212	7.1	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout126e	P22_P23_40	656188	5543192	7.0	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout127e	P22_P23_41	656207	5543171	6.7	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout128e	P22_P23_42	656226	5543151	6.4	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout129e	P22_P23_43	656246	5543131	5.8	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout130e	P22_P23_44	656268	5543114	4.7	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout131e	P22_P23_45	656290	5543097	3.7	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout132e	P22_P23_46	656312	5543080	2.6	3.02	803.15	81.83	0.112	4.34E-03	4.21E-03	2.36E-02	4.18E-02	7.85E-05
rout133e	P24_P25_1	656355	5543484	9.0	3.52	711.48	8.91	0.300	4.27E-06	4.14E-06	2.72E-05	7.93E-04	1.10E-06
rout134e	P24_P25_2	656350	5543510	9.0	3.52	711.48	8.91	0.300	4.27E-06	4.14E-06	2.72E-05	7.93E-04	1.10E-06

[1] Toutes les particules émises sont supposées être plus petites que 10 microns donc PM_{tot} = PM₁₀.

Tableau A 27 : Caractéristiques et taux d'émissions des trains de livraison considérés – Sc1 et Sc2

CERTIFICATION	CONSOMMATION ¹		SOUFRE DANS LE DIESEL ²	DENSITÉ DU DIESEL	NOMBRE DE LOCOMOTIVES PAR TRAIN	TAUX D'ÉMISSION TOTAL PAR TRAIN (g/s)				
	(gal/hr)	(L/hr)				(ppm)	(g/L)	PM _{tot}	PM _{2.5}	CO
Uncontrolled	13.15	49.76	106	832	3	7.292E-02	7.073E-02	2.917E-01	2.962E+00	7.314E-03

¹ Emissions Factors Dataset of 2007 Canadian Diesel Locomotive Fleet par Peter Eggleton et Robert Dunn pour la locomotive GE Dash 9.

² RAC-Locomotive Emissions Monitoring Program 2010

Tableau A 28 : Caractéristiques et taux d'émission des sources ponctuelles liées aux gaz d'échappement des locomotives – Sc1 et Sc2

ID	DESCRIPTION	COORDONNÉES UTM19 NAD83		ÉLÉVATION (m)	HAUTEUR DE RELÂCHE (m)	TEMPÉRATURE (K)	VITESSE (m/s)	DIAMÈTRE ÉQUIVALENT (m)	TAUX D'ÉMISSION (g/s)				
		X (m)	Y (m)						PM ₁₀ ¹	PM _{2,5}	CO	NOx	SO ₂
loco_01	T1_T2_01	656016	5544008	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_02	T1_T2_02	656033	5544003	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_03	T1_T2_03	656051	5543998	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_04	T1_T2_04	656069	5543995	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_05	T1_T2_05	656087	5543991	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_06	T1_T2_06	656104	5543987	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_07	T1_T2_07	656122	5543983	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_08	T1_T2_08	656140	5543978	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_09	T1_T2_09	656157	5543973	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_10	T1_T2_10	656174	5543966	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_11	T1_T2_11	656191	5543958	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_12	T1_T2_12	656207	5543951	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_13	T1_T2_13	656224	5543943	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_14	T1_T2_14	656238	5543932	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_15	T1_T2_15	656252	5543920	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_16	T1_T2_16	656265	5543908	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_17	T1_T2_17	656279	5543895	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_18	T1_T2_18	656288	5543880	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_19	T1_T2_19	656298	5543865	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_20	T1_T2_20	656308	5543849	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_21	T1_T2_21	656318	5543834	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_22	T1_T2_22	656327	5543818	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_23	T1_T2_23	656336	5543802	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_24	T1_T2_24	656344	5543786	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_25	T1_T2_25	656353	5543770	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_26	T1_T2_26	656362	5543754	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_27	T1_T2_27	656371	5543738	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_28	T1_T2_28	656380	5543722	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_29	T1_T2_29	656389	5543706	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_30	T1_T2_30	656397	5543690	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_31	T1_T2_31	656404	5543673	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_32	T1_T2_32	656409	5543656	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_33	T1_T2_33	656412	5543638	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_34	T1_T2_34	656415	5543620	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_35	T1_T2_35	656418	5543602	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_36	T1_T2_36	656421	5543584	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_37	T1_T2_37	656424	5543566	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04
loco_38	T1_T2_38	656427	5543548	9.0	5.03	385.00	4.80	0.56	1.92E-03	1.86E-03	7.68E-03	7.80E-02	1.92E-04

[1] Toutes les particules émises sont supposées être plus petites que 10 microns donc PM_{tot} = PM₁₀.

Tableau A 29 : Taux d'émissions de HAP en équivalent de BaP pour la cogénération

HAP	FACTEUR D'ÉQUIVALENT TOXIQUE	TAUX ÉMISSION (TE) (g/s)	TAUX ÉMISSION Eq. (g/s)
5-Méthylchrysène	1	0.00E+00	0.00E+00
3-Méthylcholenthrène	1	0.00E+00	0.00E+00
1-Nitropyrene	0.1	0.00E+00	0.00E+00
4-Nitropyrene	0.1	0.00E+00	0.00E+00
5-Nitroacénaphène	0.01	0.00E+00	0.00E+00
1,6-Dinitropyrene	10	0.00E+00	0.00E+00
1,8-Dinitropyrene	1	0.00E+00	0.00E+00
7,12-Diméthylbenzanthrène	10	0.00E+00	0.00E+00
6-Nitrochrysène	10	0.00E+00	0.00E+00
2-Nitrofluorène	0.01	0.00E+00	0.00E+00
Acénaphène	0.001	1.85E-05	1.85E-08
Acénaphthylène	0.001	1.02E-04	1.02E-07
Anthracène	0.01	0.00E+00	0.00E+00
Anthanthrène	0.3	0.00E+00	0.00E+00
Benz[a]anthracène	0.1	1.32E-06	1.32E-07
Benzo[a]pyrène	1	5.29E-05	5.29E-05
Benzo(e)pyrène	0.01	5.29E-08	5.29E-10
Benzo[b]fluoranthène	0.1	2.03E-06	2.03E-07
Benzo[g,h,i]perylène	0.01	1.89E-06	1.89E-08
Benzo[j]fluoranthène	0.1	3.25E-06	3.25E-07
Benzo[k]fluoranthène	0.1	7.32E-07	7.32E-08
Benzo(c)phénanthrène	0.023	0.00E+00	0.00E+00
Chrysène	0.01	7.74E-07	7.74E-09
Coronène	0.001	0.00E+00	0.00E+00
Cyclopenta[cd]pyrène	0.1	0.00E+00	0.00E+00
Dibenzo[a,e]pyrène	1	0.00E+00	0.00E+00
Dibenz[a,c]anthracène	0.1	0.00E+00	0.00E+00
Dibenz[a,j]acridine	0.1	0.00E+00	0.00E+00
Dibenz[a,h]acridine	0.1	0.00E+00	0.00E+00
7H-Dibenzo[c,g]carbazole	1	0.00E+00	0.00E+00
Dibenz[a,h]anthracène	5	1.85E-07	9.25E-07
Dibenzo[a,l]pyrène	10	0.00E+00	0.00E+00
Dibenzo[a,h]pyrène	10	0.00E+00	0.00E+00
Dibenzo[a,i]pyrène	10	0.00E+00	0.00E+00
Fluoranthène	0.001	3.25E-05	3.25E-08
Fluorène	0.001	6.89E-05	6.89E-08
Indeno[1,2,3-cd]pyrène	0.1	1.77E-06	1.77E-07
Naphtalène	0.001	0.00E+00	0.00E+00
Perylène	0.001	1.06E-08	1.06E-11
Phénanthrène	0.001	1.42E-04	1.42E-07
Pyrene	0.001	7.51E-05	7.51E-08

Tableau A 30 : Taux d'émissions de HAP en équivalent de BaP pour les filtres des fours

HAP	FACTEUR D'ÉQUIVALENT TOXIQUE	TAUX ÉMISSION (TE) (g/s)	TAUX ÉMISSION Eq. (g/s)
5-Méthylchrysène	1	0.00E+00	0.00E+00
3-Méthylcholenthrène	1	0.00E+00	0.00E+00
1-Nitropyrene	0.1	0.00E+00	0.00E+00
4-Nitropyrene	0.1	0.00E+00	0.00E+00
5-Nitroacénaphène	0.01	0.00E+00	0.00E+00
1,6-Dinitropyrene	10	0.00E+00	0.00E+00
1,8-Dinitropyrene	1	0.00E+00	0.00E+00
7,12-Diméthylbenzanthrène	10	0.00E+00	0.00E+00
6-Nitrochrysène	10	0.00E+00	0.00E+00
2-Nitrofluorène	0.01	0.00E+00	0.00E+00
Acénaphène	0.001	3.48E-04	3.48E-07
Acénaphthylène	0.001	4.83E-04	4.83E-07
Anthracène	0.01	1.61E-04	1.61E-06
Anthanthrène	0.3	0.00E+00	0.00E+00
Benz[a]anthracène	0.1	1.51E-04	1.51E-05
Benzo[a]pyrène	1	1.83E-05	1.83E-05
Benzo(e)pyrène	0.01	0.00E+00	0.00E+00
Benzo[b]fluoranthène	0.1	1.30E-04	1.30E-05
Benzo[g,h,i]perylène	0.01	1.60E-05	1.60E-07
Benzo[j]fluoranthène	0.1	0.00E+00	0.00E+00
Benzo[k]fluoranthène	0.1	2.62E-05	2.62E-06
Benzo(c)phénanthrène	0.023	0.00E+00	0.00E+00
Chrysène	0.01	2.37E-04	2.37E-06
Coronène	0.001	0.00E+00	0.00E+00
Cyclopenta[cd]pyrène	0.1	0.00E+00	0.00E+00
Dibenzo[a,e]pyrène	1	0.00E+00	0.00E+00
Dibenz[a,c]anthracène	0.1	0.00E+00	0.00E+00
Dibenz[a,j]acridine	0.1	0.00E+00	0.00E+00
Dibenz[a,h]acridine	0.1	1.45E-05	1.45E-06
7H-Dibenzo[c,g]carbazole	1	0.00E+00	0.00E+00
Dibenz[a,h]anthracène	5	0.00E+00	0.00E+00
Dibenzo[a,l]pyrène	10	0.00E+00	0.00E+00
Dibenzo[a,h]pyrène	10	0.00E+00	0.00E+00
Dibenzo[a,i]pyrène	10	0.00E+00	0.00E+00
Fluoranthène	0.001	5.82E-04	5.82E-07
Fluorène	0.001	5.65E-04	5.65E-07
Indeno[1,2,3-cd]pyrène	0.1	1.58E-05	1.58E-06
Naphtalène	0.001	1.49E-02	1.49E-05
Perylène	0.001	0.00E+00	0.00E+00
Phénanthrène	0.001	2.02E-03	2.02E-06
Pyrène	0.001	5.27E-04	5.27E-07

Tableau A 31 : Émissions annuelles en tonnes des sources considérées dans l'étude de dispersion atmosphérique (scénario 1)

ANNÉE	PMT	PM10	PM25	CO	NOx	SO2	Al	Sb	Ag	As	Ba	Be	Cd	Cr(h)	Cr(t)	Co	Cu	Fe	Mn	Hg
2010	330	301	288	2298	2587	1334	5.21E-03	2.78E-03	2.02E-05	1.50E-04	4.33E-05	4.03E-05	1.97E-04	1.85E-04	6.20E-04	2.72E-03	1.73E-02	3.67E-03	2.20E-02	2.32E-04
2011	330	301	288	2298	2587	1334	5.21E-03	2.78E-03	2.02E-05	1.50E-04	4.33E-05	4.03E-05	1.97E-04	1.85E-04	6.20E-04	2.72E-03	1.73E-02	3.68E-03	2.20E-02	2.32E-04
2012	331	301	289	2304	2594	1338	5.23E-03	2.78E-03	2.02E-05	1.51E-04	4.34E-05	4.04E-05	1.98E-04	1.86E-04	6.22E-04	2.73E-03	1.74E-02	3.69E-03	2.21E-02	2.33E-04
2013	330	301	288	2298	2587	1334	5.20E-03	2.78E-03	2.02E-05	1.50E-04	4.33E-05	4.03E-05	1.97E-04	1.85E-04	6.20E-04	2.72E-03	1.73E-02	3.68E-03	2.20E-02	2.32E-04
2014	331	301	288	2298	2587	1334	5.29E-03	2.78E-03	2.02E-05	1.50E-04	4.33E-05	4.03E-05	1.97E-04	1.85E-04	6.21E-04	2.72E-03	1.73E-02	3.71E-03	2.20E-02	2.32E-04
Moyenne	331	301	289	2299	2589	1335	5.23E-03	2.78E-03	2.02E-05	1.50E-04	4.33E-05	4.03E-05	1.97E-04	1.85E-04	6.21E-04	2.72E-03	1.74E-02	3.69E-03	2.20E-02	2.33E-04

ANNÉE	Ni	Pb	Se	SiO2	TI	Ti	V	Zn	C2H4O2	C6H6	BaP	CH2Cl2	PCDDF	C2H6O	CH2O	C3H8O	CH4O	C4H8O	C10H8	C7H16	C6H14
2010	1.17E-02	2.63E-03	9.57E-04	8.89E+00	4.03E-06	1.39E-02	1.08E-03	1.42E-01	3.94E+00	5.33E-01	1.31E-02	1.98E-01	3.43E-08	1.25E+01	5.75E-01	1.69E+00	1.18E+01	7.19E+00	5.65E-02	9.53E+00	1.64E-01
2011	1.17E-02	2.63E-03	9.57E-04	8.89E+00	4.03E-06	1.39E-02	1.08E-03	1.42E-01	3.94E+00	5.33E-01	1.31E-02	1.98E-01	3.43E-08	1.25E+01	5.75E-01	1.69E+00	1.18E+01	7.19E+00	5.65E-02	9.53E+00	1.64E-01
2012	1.17E-02	2.64E-03	9.60E-04	8.93E+00	4.04E-06	1.39E-02	1.08E-03	1.43E-01	3.95E+00	5.35E-01	1.32E-02	1.98E-01	3.44E-08	1.25E+01	5.77E-01	1.70E+00	1.18E+01	7.21E+00	5.66E-02	9.56E+00	1.64E-01
2013	1.17E-02	2.63E-03	9.57E-04	8.85E+00	4.03E-06	1.39E-02	1.08E-03	1.42E-01	3.94E+00	5.33E-01	1.31E-02	1.98E-01	3.43E-08	1.25E+01	5.75E-01	1.69E+00	1.18E+01	7.19E+00	5.65E-02	9.53E+00	1.64E-01
2014	1.17E-02	2.63E-03	9.57E-04	9.03E+00	4.03E-06	1.39E-02	1.08E-03	1.42E-01	3.94E+00	5.33E-01	1.31E-02	1.98E-01	3.43E-08	1.25E+01	5.75E-01	1.69E+00	1.18E+01	7.19E+00	5.65E-02	9.53E+00	1.64E-01
Moyenne	1.17E-02	2.64E-03	9.58E-04	8.92E+00	4.03E-06	1.39E-02	1.08E-03	1.42E-01	3.95E+00	5.33E-01	1.31E-02	1.98E-01	3.44E-08	1.25E+01	5.75E-01	1.69E+00	1.18E+01	7.19E+00	5.65E-02	9.54E+00	1.64E-01

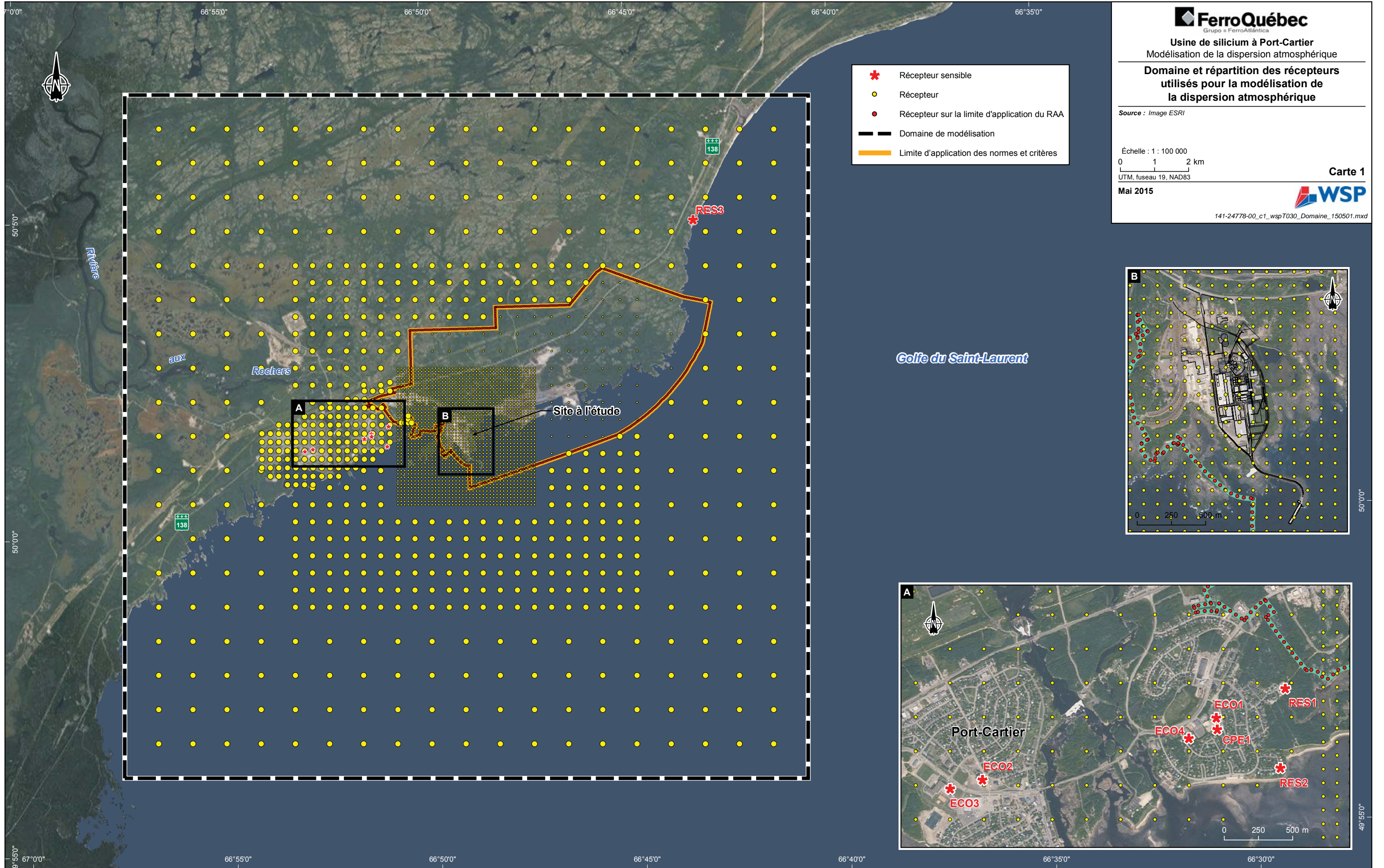
Tableau A 32 : Émissions annuelles en tonnes des sources considérées dans l'étude de dispersion atmosphérique (scénario 2)

ANNÉE	PMT	PM10	PM25	CO	NOx	SO2	Al	Sb	Ag	As	Ba	Be	Cd	Cr(h)	Cr(t)	Co	Cu	Fe	Mn	Hg
2010	259	229	217	2298	2587	1334	5.07E-03	2.74E-03	1.30E-05	1.44E-04	2.80E-05	2.61E-05	1.97E-04	1.78E-04	4.21E-04	2.54E-03	1.71E-02	3.53E-03	2.12E-02	2.25E-04
2011	259	230	217	2298	2587	1334	5.07E-03	2.74E-03	1.30E-05	1.44E-04	2.80E-05	2.61E-05	1.97E-04	1.78E-04	4.21E-04	2.54E-03	1.71E-02	3.54E-03	2.12E-02	2.25E-04
2012	260	230	218	2304	2594	1338	5.09E-03	2.75E-03	1.31E-05	1.45E-04	2.81E-05	2.62E-05	1.98E-04	1.79E-04	4.22E-04	2.54E-03	1.71E-02	3.55E-03	2.13E-02	2.26E-04
2013	259	229	217	2298	2587	1334	5.05E-03	2.74E-03	1.30E-05	1.44E-04	2.80E-05	2.61E-05	1.97E-04	1.78E-04	4.21E-04	2.54E-03	1.71E-02	3.53E-03	2.12E-02	2.25E-04
2014	259	230	217	2298	2587	1334	5.14E-03	2.74E-03	1.30E-05	1.44E-04	2.80E-05	2.61E-05	1.97E-04	1.78E-04	4.22E-04	2.54E-03	1.71E-02	3.57E-03	2.12E-02	2.25E-04
Moyenne	259	230	217	2299	2589	1335	5.09E-03	2.74E-03	1.31E-05	1.44E-04	2.80E-05	2.61E-05	1.97E-04	1.78E-04	4.21E-04	2.54E-03	1.71E-02	3.54E-03	2.12E-02	2.25E-04

ANNÉE	Ni	Pb	Se	SiO2	TI	Ti	V	Zn	C2H4O2	C6H6	BaP	CH2Cl2	PCDDF	C2H6O	CH2O	C3H8O	CH4O	C4H8O	C10H8	C7H16	C6H14
2010	1.15E-02	2.59E-03	9.54E-04	8.86E+00	2.61E-06	1.14E-02	8.20E-04	1.42E-01	3.94E+00	5.33E-01	1.31E-02	1.98E-01	3.43E-08	1.25E+01	5.75E-01	1.69E+00	1.18E+01	7.19E+00	5.65E-02	9.53E+00	1.64E-01
2011	1.15E-02	2.59E-03	9.54E-04	8.86E+00	2.61E-06	1.14E-02	8.20E-04	1.42E-01	3.94E+00	5.33E-01	1.31E-02	1.98E-01	3.43E-08	1.25E+01	5.75E-01	1.69E+00	1.18E+01	7.19E+00	5.65E-02	9.53E+00	1.64E-01
2012	1.15E-02	2.59E-03	9.57E-04	8.89E+00	2.62E-06	1.15E-02	8.22E-04	1.43E-01	3.95E+00	5.35E-01	1.32E-02	1.98E-01	3.44E-08	1.25E+01	5.77E-01	1.70E+00	1.18E+01	7.21E+00	5.66E-02	9.56E+00	1.64E-01
2013	1.15E-02	2.59E-03	9.54E-04	8.82E+00	2.61E-06	1.14E-02	8.20E-04	1.42E-01	3.94E+00	5.33E-01	1.31E-02	1.98E-01	3.43E-08	1.25E+01	5.75E-01	1.69E+00	1.18E+01	7.19E+00	5.65E-02	9.53E+00	1.64E-01
2014	1.15E-02	2.59E-03	9.54E-04	9.00E+00	2.61E-06	1.14E-02	8.20E-04	1.42E-01	3.94E+00	5.33E-01	1.31E-02	1.98E-01	3.43E-08	1.25E+01	5.75E-01	1.69E+00	1.18E+01	7.19E+00	5.65E-02	9.53E+00	1.64E-01
Moyenne	1.15E-02	2.59E-03	9.55E-04	8.89E+00	2.61E-06	1.14E-02	8.21E-04	1.42E-01	3.95E+00	5.33E-01	1.31E-02	1.98E-01	3.44E-08	1.25E+01	5.75E-01	1.69E+00	1.18E+01	7.19E+00	5.65E-02	9.54E+00	1.64E-01

Annexe B

CARTES



Source : Image ESRI

Échelle : 1 : 100 000
 0 1 2 km
 UTM, fuseau 19, NAD83

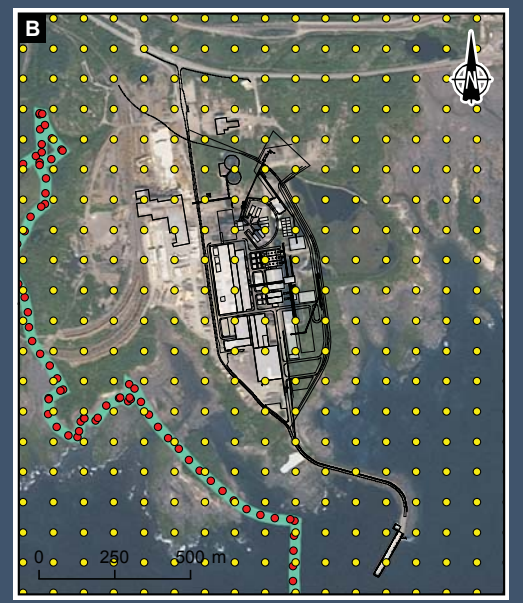
Carte 1

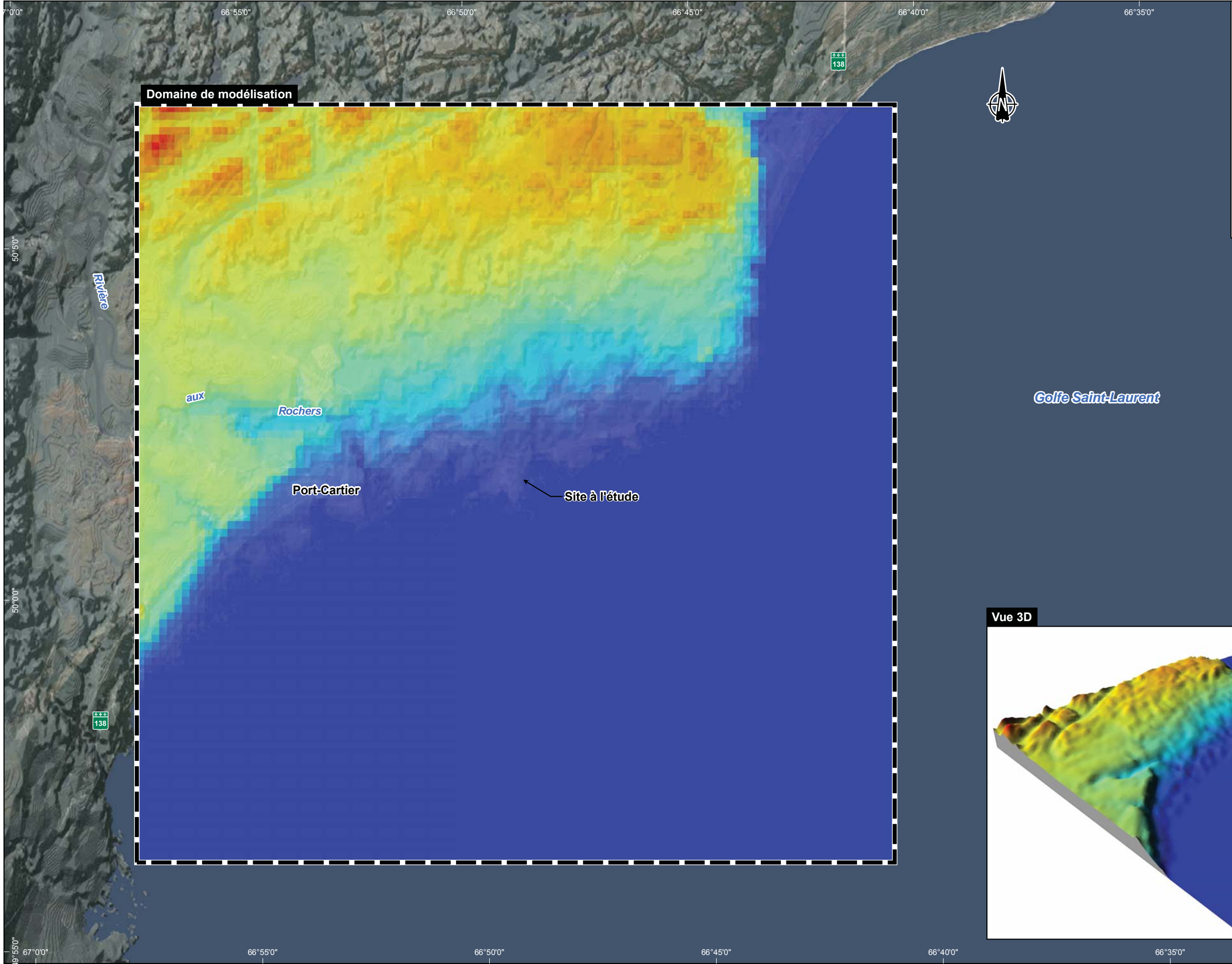
Mai 2015



141-24778-00_c1_wspT030_Domaine_150501.mxd

- * Récepteur sensible
- Récepteur
- Récepteur sur la limite d'application du RAA
- Domaine de modélisation
- Limite d'application des normes et critères





Sources : Image ESRI
 Image numérique 3D : WSP

Échelle : 1 : 100 000
 0 1 2 km

UTM, fuseau 19, NAD83

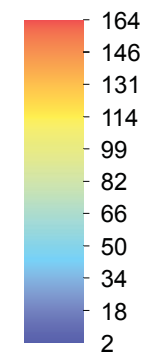
Mai 2015

Carte 2

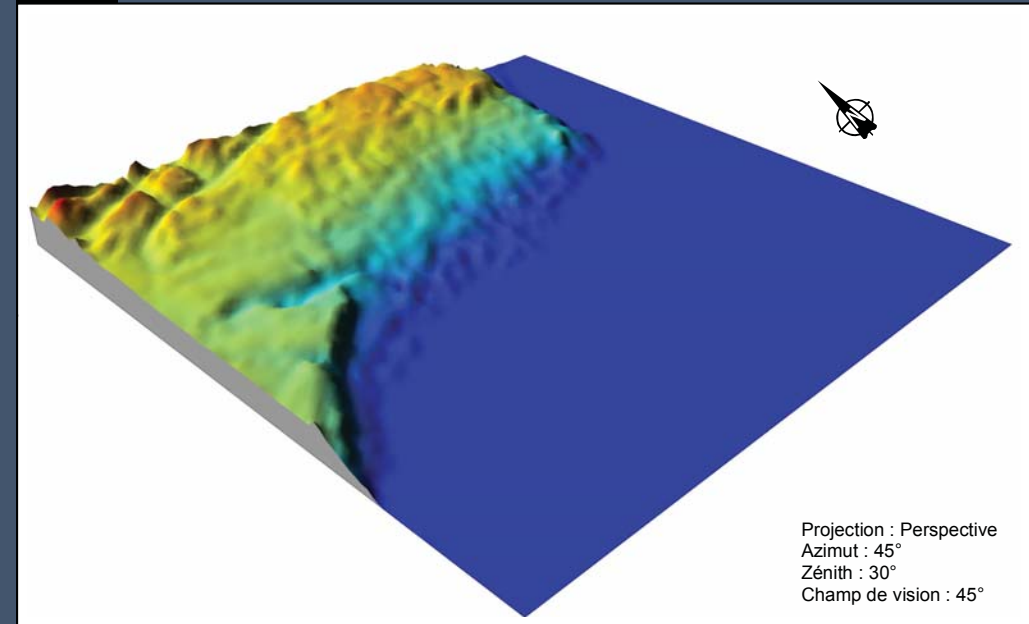


141-24778-00_c2_wspT031_Topo_150501.mxd

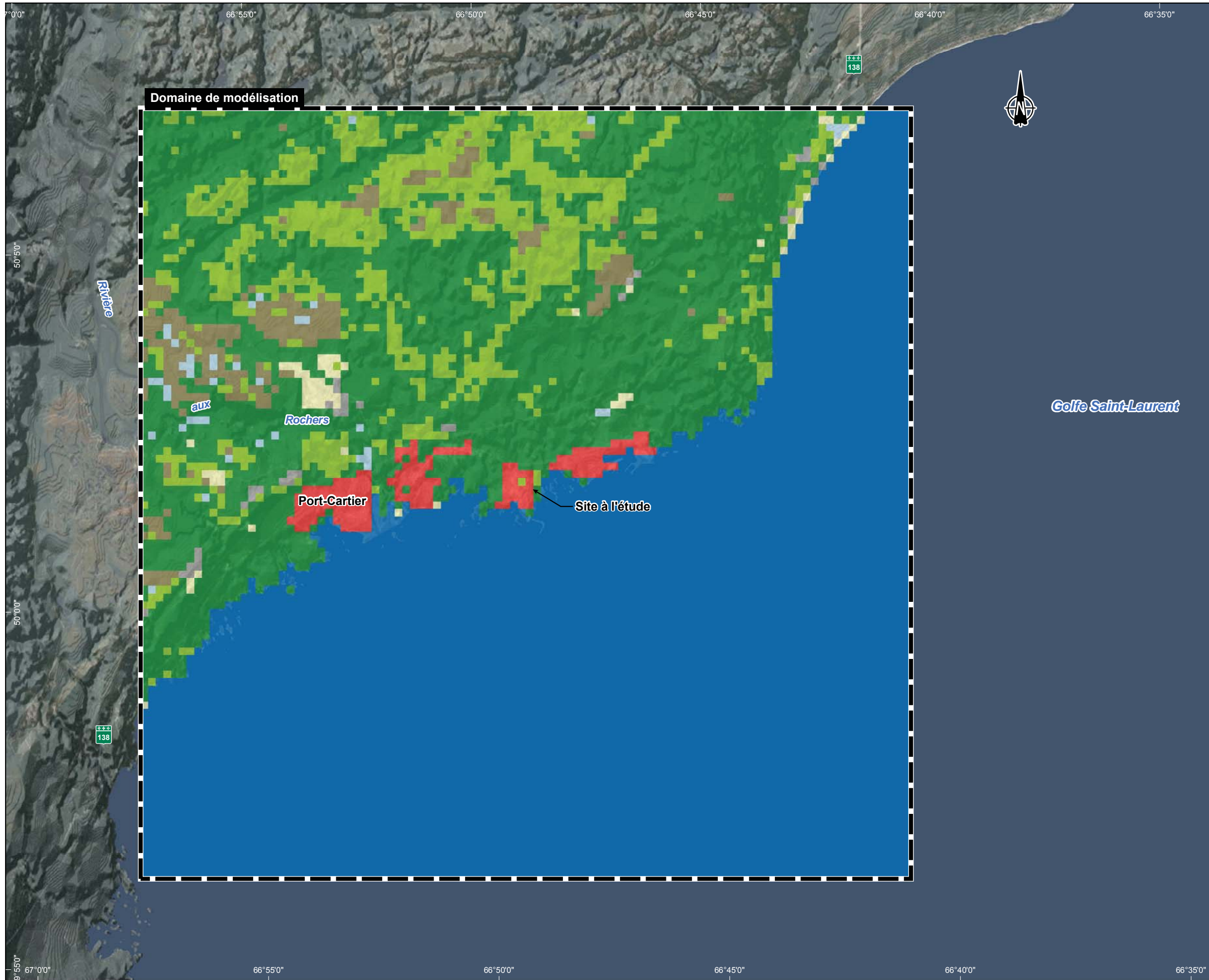
Topographie du terrain (mètre)



Vue 3D



Projection : Perspective
 Azimut : 45°
 Zénith : 30°
 Champ de vision : 45°



Sources : Image ESRI
Image numérique 3D : WSP

Échelle : 1 : 100 000
0 1 2 km
UTM, fuseau 19, NAD83

Carte 3

Mai 2015



141-24778-00_c3_wspT032_Utilisation_150501.mxd

Golfe Saint-Laurent

Milieu bâti	
11	Résidentiel
12	Commercial et services
13	Industriel
14	Transport, communications and services publics
15	Complexes industriels et commerciaux
16	Milieu bâti mixte
17	Autre milieu bâti
Milieu agricole	
21	Terres cultivées et pâturages
22	Vergers, zones horticoles ornementales, vignobles, pépinières
23	Agro alimentation en milieu clos
24	Autre milieu agricole
Milieu ouvert / Prairies	
31	Milieu ouvert herbacé
32	Milieu ouvert avec arbustes
33	Milieu ouvert mixte
Milieu forestier	
41	Forêt de feuillus
42	Forêt de conifères
43	Milieu forestier mixte
Milieu aquatique	
51	Cours d'eau et rivières
52	Lacs
53	Réservoirs
54	Baies et estuaires
55	Mers et océans
Milieu humide	
61	Milieu humide forestier
62	Milieu humide non forestier
Milieu aride	
71	Désert de sel
72	Plages
73	Zones sableuses autres que des plages
74	Roches exposées
75	Zones minières, carrières et gravières
76	Zones transitionnelles
77	Milieu aride mixtes
Toundra	
81	Toundra avec arbustes
82	Toundra herbacée
83	Sol nu
84	Toundra humide
85	Toundra mixte
Neiges éternelles et glaciers	
91	Neiges éternelles
92	Glaciers



Usine de silicium à Port-Cartier
Modélisation de la dispersion atmosphérique

Sources d'émissions utilisées
pour la modélisation de la
dispersion atmosphérique - Sc0

Échelle : 1 : 5 000
0 50 100 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 4



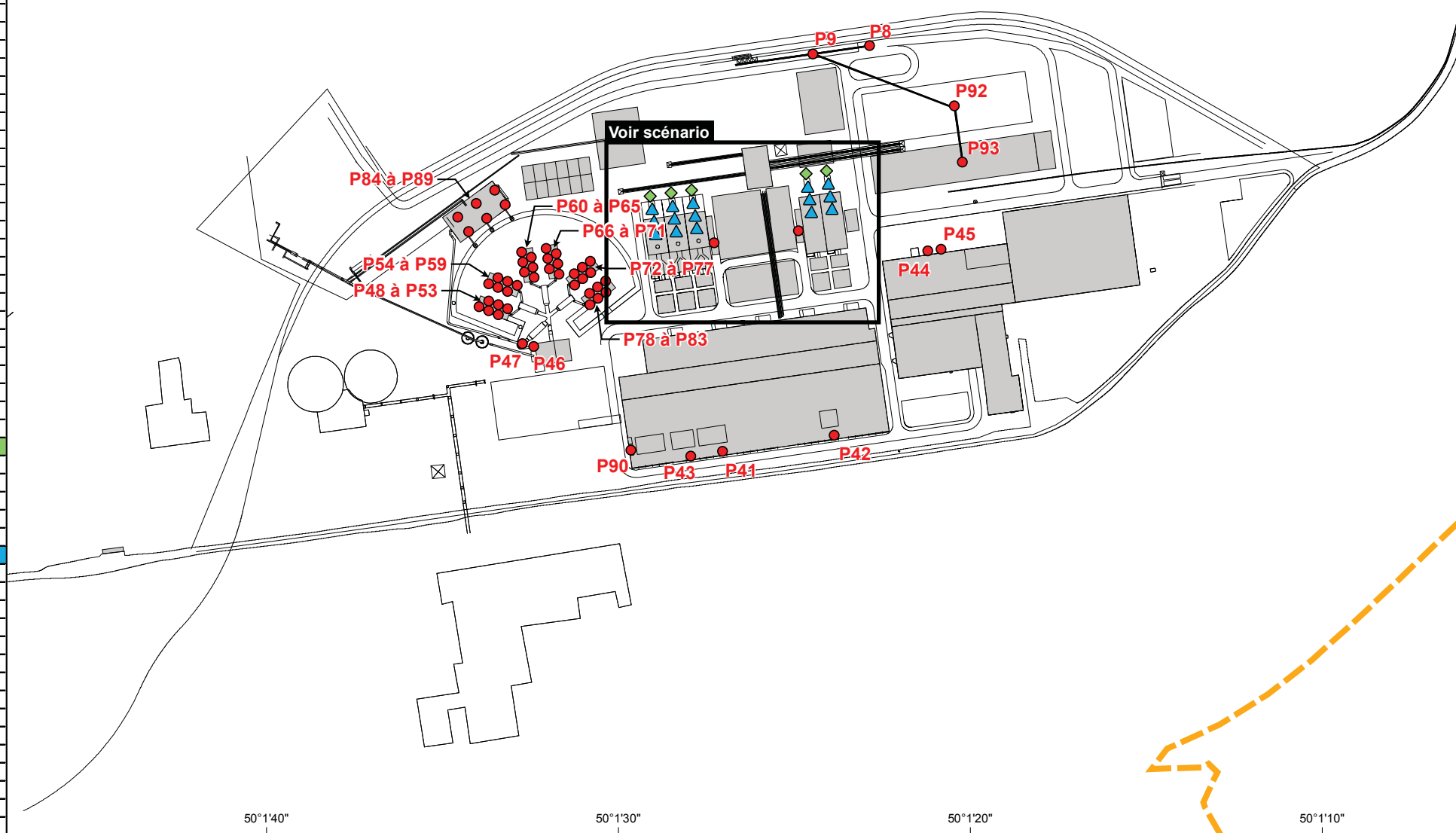
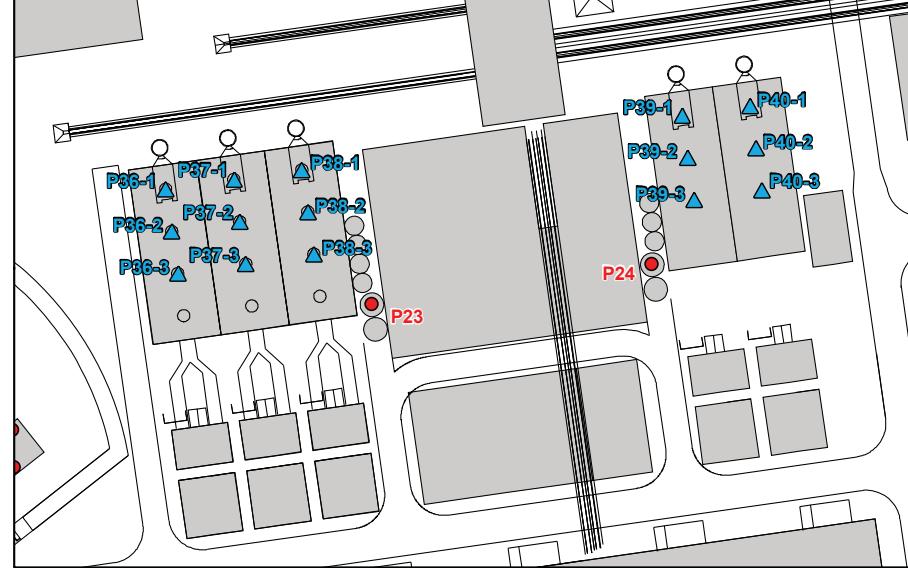
141-24778-00_c4_wspT033_Source_150501.mxd

Nom	Sources ponctuelles - Sc1 et Sc2
P8	Dépoussiéreur déchargement camion quartz
P9	Dépoussiéreur tour transfert vers emplage quartz
P19	Déchargement bateaux
P23	silo densification 1 (bin vent)
P24	silo densification 2 (bin vent)
P41	Dépoussiéreur conditionnement 1
P42	Dépoussiéreur conditionnement 2
P43	Dépoussiéreur poudres
P44	Dépoussiéreur nettoyage poche
P45	Dépoussiéreur cassage de poche
P46	Cogénération
P47	Cheminée délestage fours
P48	Cheminée four carbo 1-1
P49	Cheminée four carbo 1-2
P50	Cheminée four carbo 1-3
P51	Cheminée four carbo 1-4
P52	Cheminée four carbo 1-5
P53	Cheminée four carbo 1-6
P54	Cheminée four carbo 2-1
P55	Cheminée four carbo 2-2
P56	Cheminée four carbo 2-3
P57	Cheminée four carbo 2-4
P58	Cheminée four carbo 2-5
P59	Cheminée four carbo 2-6
P60	Cheminée four carbo 3-1
P61	Cheminée four carbo 3-2
P62	Cheminée four carbo 3-3
P63	Cheminée four carbo 3-4
P64	Cheminée four carbo 3-5
P65	Cheminée four carbo 3-6
P66	Cheminée four carbo 4-1
P67	Cheminée four carbo 4-2
P68	Cheminée four carbo 4-3
P69	Cheminée four carbo 4-4
P70	Cheminée four carbo 4-5
P71	Cheminée four carbo 4-6
P72	Cheminée four carbo 5-1
P73	Cheminée four carbo 5-2
P74	Cheminée four carbo 5-3
P75	Cheminée four carbo 5-4
P76	Cheminée four carbo 5-5
P77	Cheminée four carbo 5-6
P78	Cheminée four carbo 6-1
P79	Cheminée four carbo 6-2
P80	Cheminée four carbo 6-3
P81	Cheminée four carbo 6-4
P82	Cheminée four carbo 6-5
P83	Cheminée four carbo 6-6
P84	Cheminée séchoir 1
P85	Cheminée séchoir 2
P86	Cheminée séchoir 3
P87	Cheminée séchoir 4
P88	Cheminée séchoir 5
P89	Cheminée séchoir 6
P90	Dépoussiéreur refusion
P92	tour transfert quartz
P93	tour transfert houille
Nom	Sources ponctuelles - Sc1 uniquement
P36	Cheminées filtre four 1
P37	Cheminées filtre four 2
P38	Cheminées filtre four 3
P39	Cheminées filtre four 4
P40	Cheminées filtre four 5
Nom	Sources ponctuelles - Sc2 uniquement
P36-1	Cheminées filtre four 1-1
P36-2	Cheminées filtre four 1-2
P36-3	Cheminées filtre four 1-3
P37-1	Cheminées filtre four 2-1
P37-2	Cheminées filtre four 2-2
P37-3	Cheminées filtre four 2-3
P38-1	Cheminées filtre four 3-1
P38-2	Cheminées filtre four 3-2
P38-3	Cheminées filtre four 3-3
P39-1	Cheminées filtre four 4-1
P39-2	Cheminées filtre four 4-2
P39-3	Cheminées filtre four 4-3
P40-1	Cheminées filtre four 5-1
P40-2	Cheminées filtre four 5-2
P40-3	Cheminées filtre four 5-3


Scénario 1 – Filtrés en pression négative



Scénario 2 – Filtrés en pression positive



- Sources ponctuelles - Sc1 et Sc2
- ◆ Sources ponctuelles - Sc1 uniquement
- ▲ Sources ponctuelles - Sc2 uniquement
- Limite d'application des normes et critères
- Bâtiment



FerroQuébec
Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
Modélisation de la dispersion atmosphérique


**Sources d'émissions ponctuelles
utilisées pour la modélisation de la
dispersion atmosphérique - Sc1 et Sc2**

Échelle : 1 : 5 000
0 50 100 m

UTM, fuseau 19, NAD83

Carte 5

Mai 2015



141-24778-00_c5_wspT034_Source_150501.mxd

50°1'40"

50°1'30"

50°1'20"

50°1'10"

50°10"

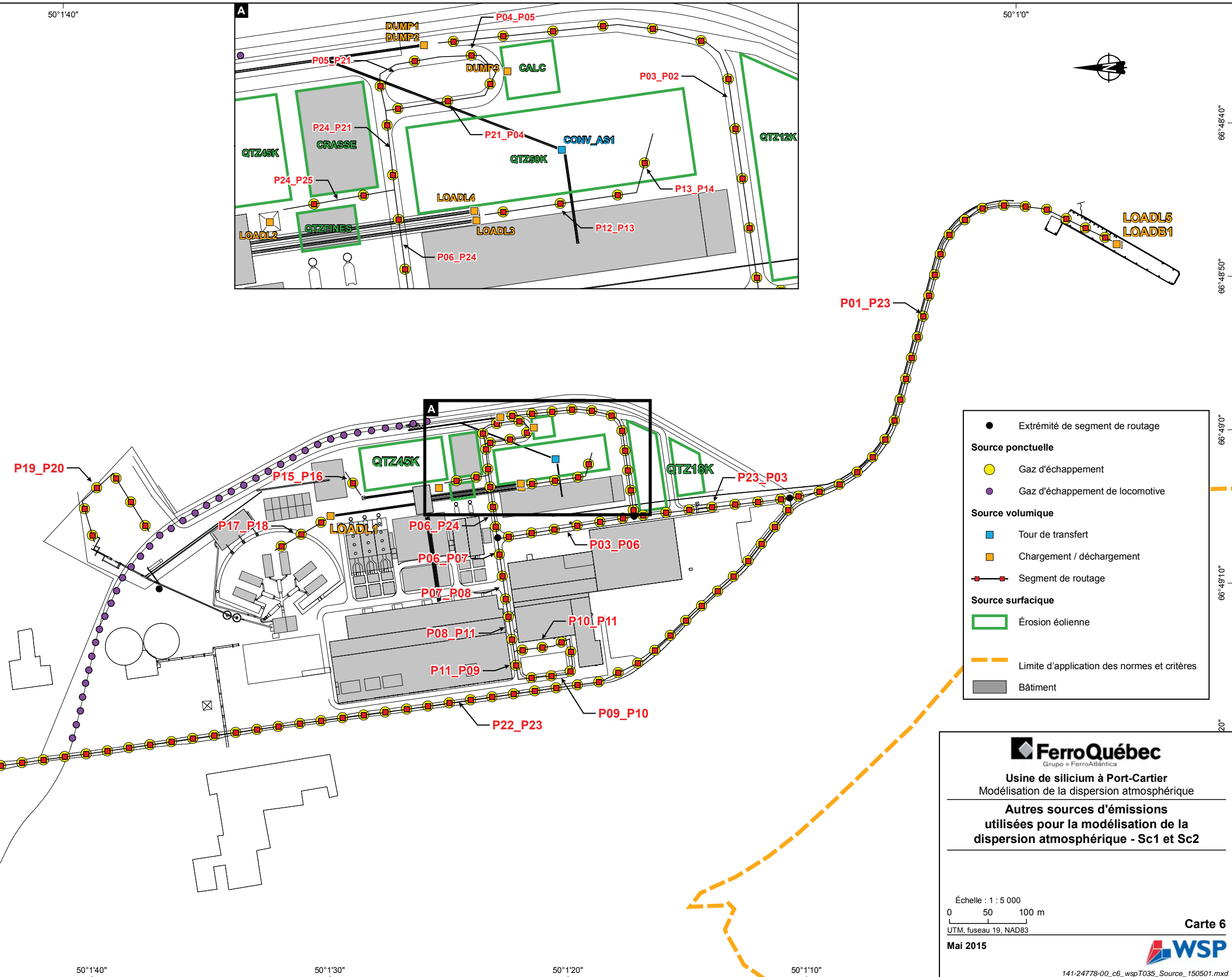
66°48'40"

66°49'0"

66°49'10"

Nom	Sources volumiques
LOADL1	Trémie charbon de bois
LOADL2	Trémie calcaire
LOADL3	Trémie houille/coke
LOADL4	Trémie quartz
DUMP1, DUMP2	Fosse de déchargement des camions
DUMP3	Pile stockage calcaire
CONV_AS1	Tour de transfert sur pile de quartz
LOADL5	Déchargement bateau dans trémie mobile
LOADB1	Trémie mobile dans camion 40t
Nom	Sources surfaciques
CALC	Stockage du calcaire
CRASSE	Stockage de la crasse
QTZ12K	Stockage de quartz 12000 t
QTZ18K	Stockage de quartz 18000 t
QTZ45K	Stockage de quartz 45000 t
QTZ50K	Stockage de quartz 50000 t
QTZFINES	Stockage de quartz fines

Segment	Volumes
P01_P23	ROUT001 à ROUT024
P23_P03	ROUT025 à ROUT031
P03_P02	ROUT032 à ROUT042
P03_P06	ROUT043 à ROUT048
P06_P24	ROUT049 à ROUT051
P21_P04	ROUT052 à ROUT054
P04_P05	ROUT055 à ROUT055
P05_P21	ROUT056 à ROUT057
P06_P07	ROUT058 à ROUT058
P07_P08	ROUT059 à ROUT060
P08_P11	ROUT061 à ROUT062
P11_P09	ROUT063 à ROUT063
P09_P10	ROUT064 à ROUT067
P10_P11	ROUT068 à ROUT070
P12_P13	ROUT071 à ROUT073
P13_P14	ROUT074 à ROUT074
P15_P16	ROUT075 à ROUT075
P17_P18	ROUT076 à ROUT078
P19_P20	ROUT079 à ROUT084
P24_P21	ROUT085 à ROUT086
P22_P23	ROUT087 à ROUT132
P24_P25	ROUT133 à ROUT134



- Extrémité de segment de routage
- Source ponctuelle**
 - Gaz d'échappement
 - Gaz d'échappement de locomotive
- Source volumique**
 - Tour de transfert
 - Chargement / déchargement
 - Segment de routage
- Source surfacique**
 - Érosion éolienne
 - Limite d'application des normes et critères
 - Bâtiment

FerroQuébec
 Grupo « FerroAtlántica

Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

Autres sources d'émissions
 utilisées pour la modélisation de la dispersion atmosphérique - Sc1 et Sc2

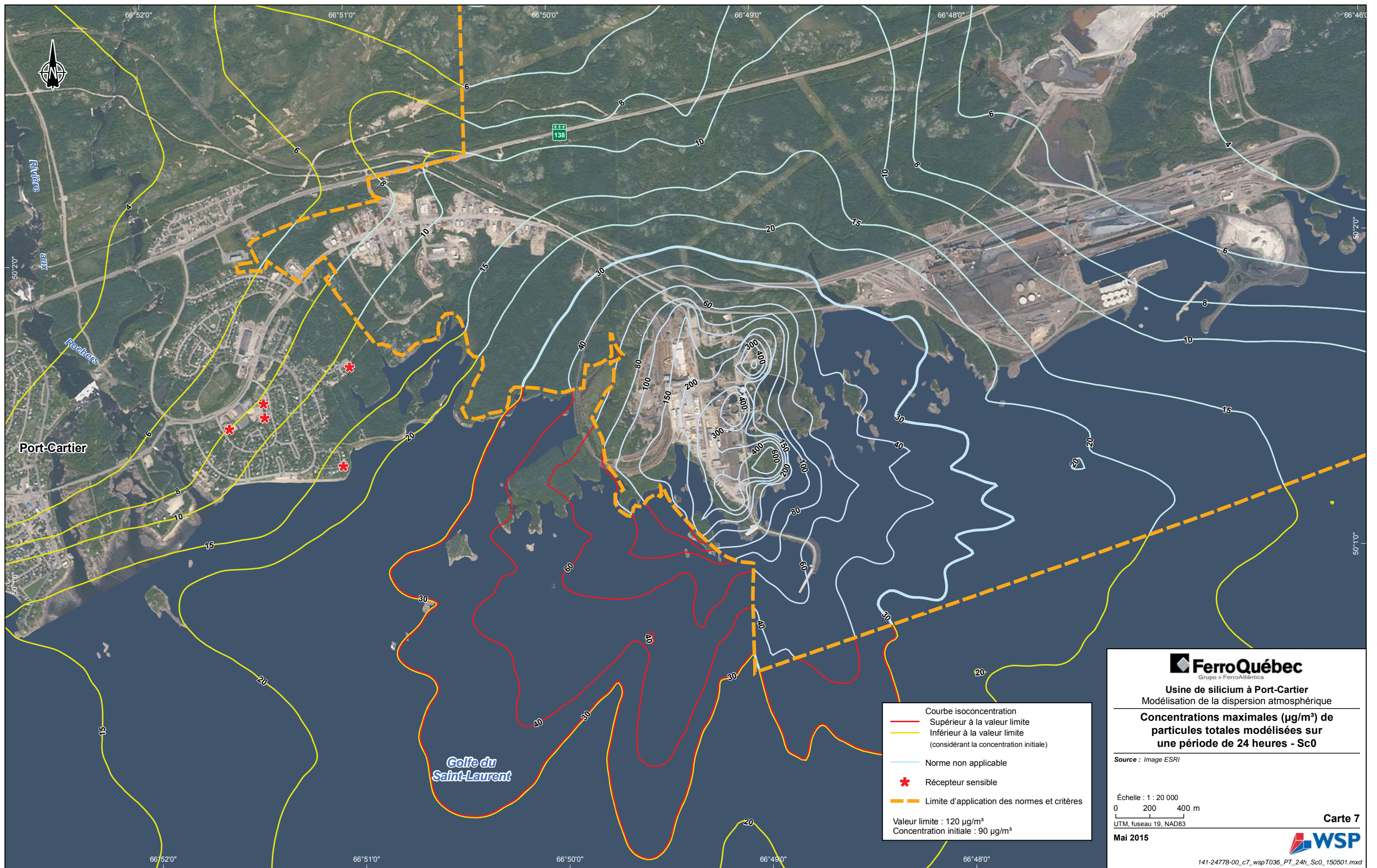
Échelle : 1 : 5 000
 0 50 100 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 6

WSP

141-24778-00_c6_wspT035_Source_150501.mxd



Courbe isoconcentration
 — Supérieur à la valeur limite
 — Inférieur à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 — Norme non applicable
 * Récepteur sensible
 - - - Limite d'application des normes et critères
 Valeur limite : 120 µg/m³
 Concentration initiale : 90 µg/m³

FerroQuébec
 Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Concentrations maximales (µg/m³) de
 particules totales modélisées sur
 une période de 24 heures - Sc0**

Source : Image ESRI

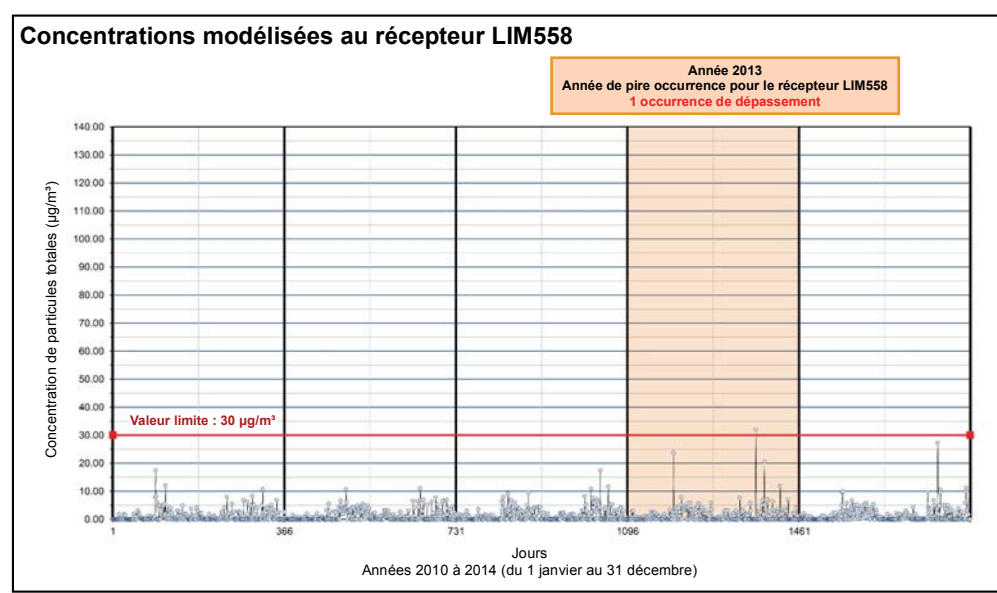
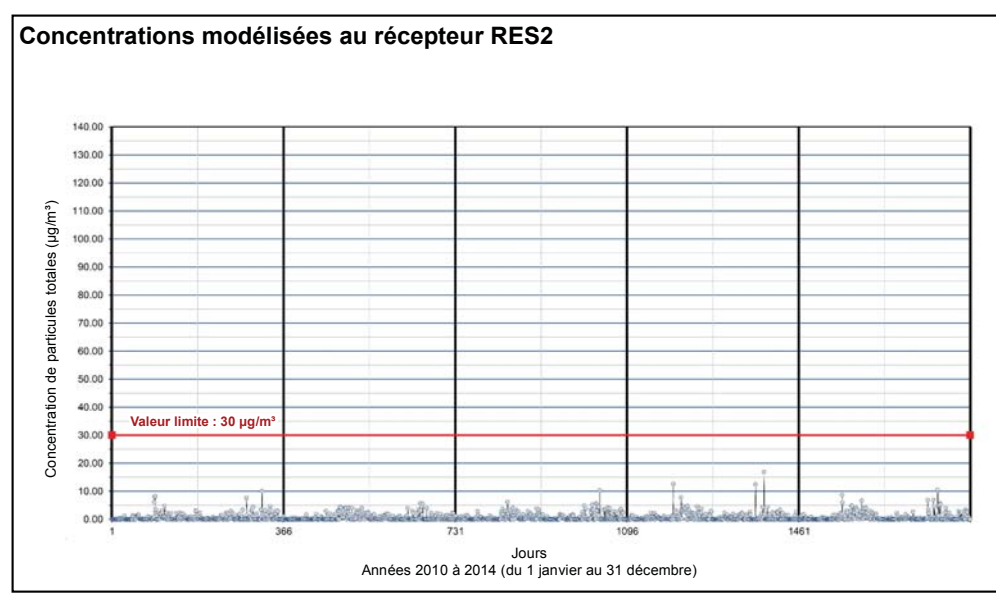
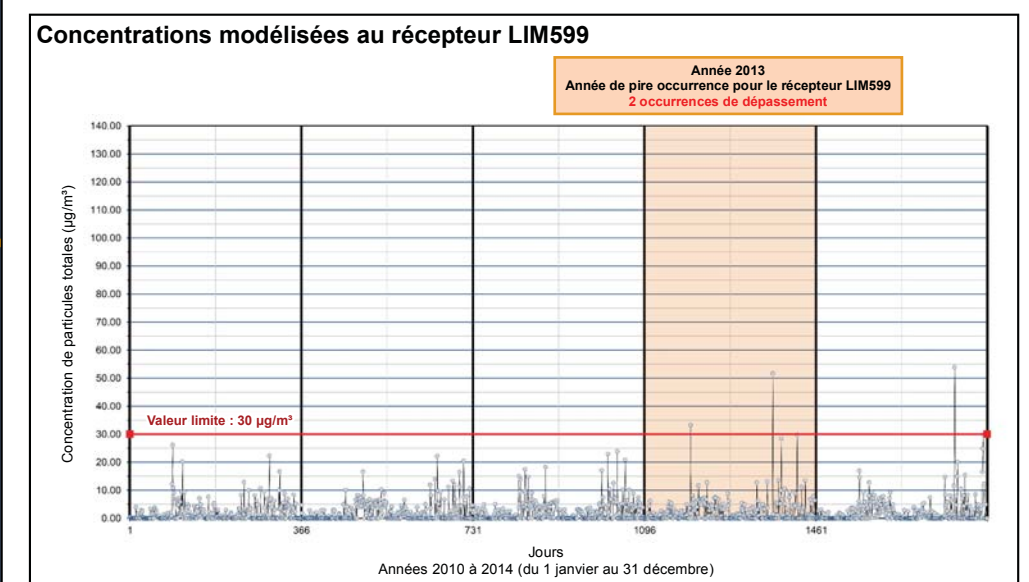
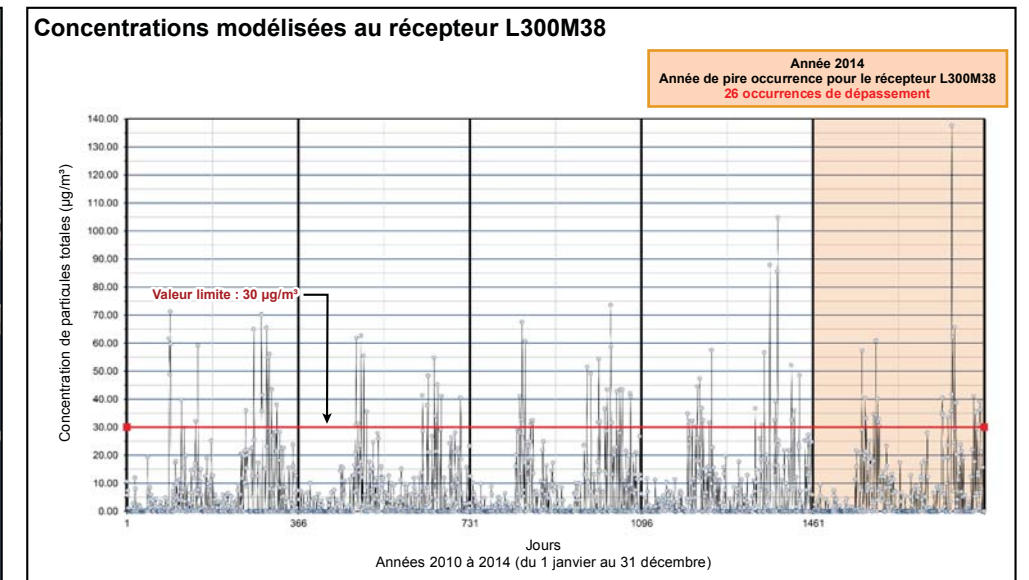
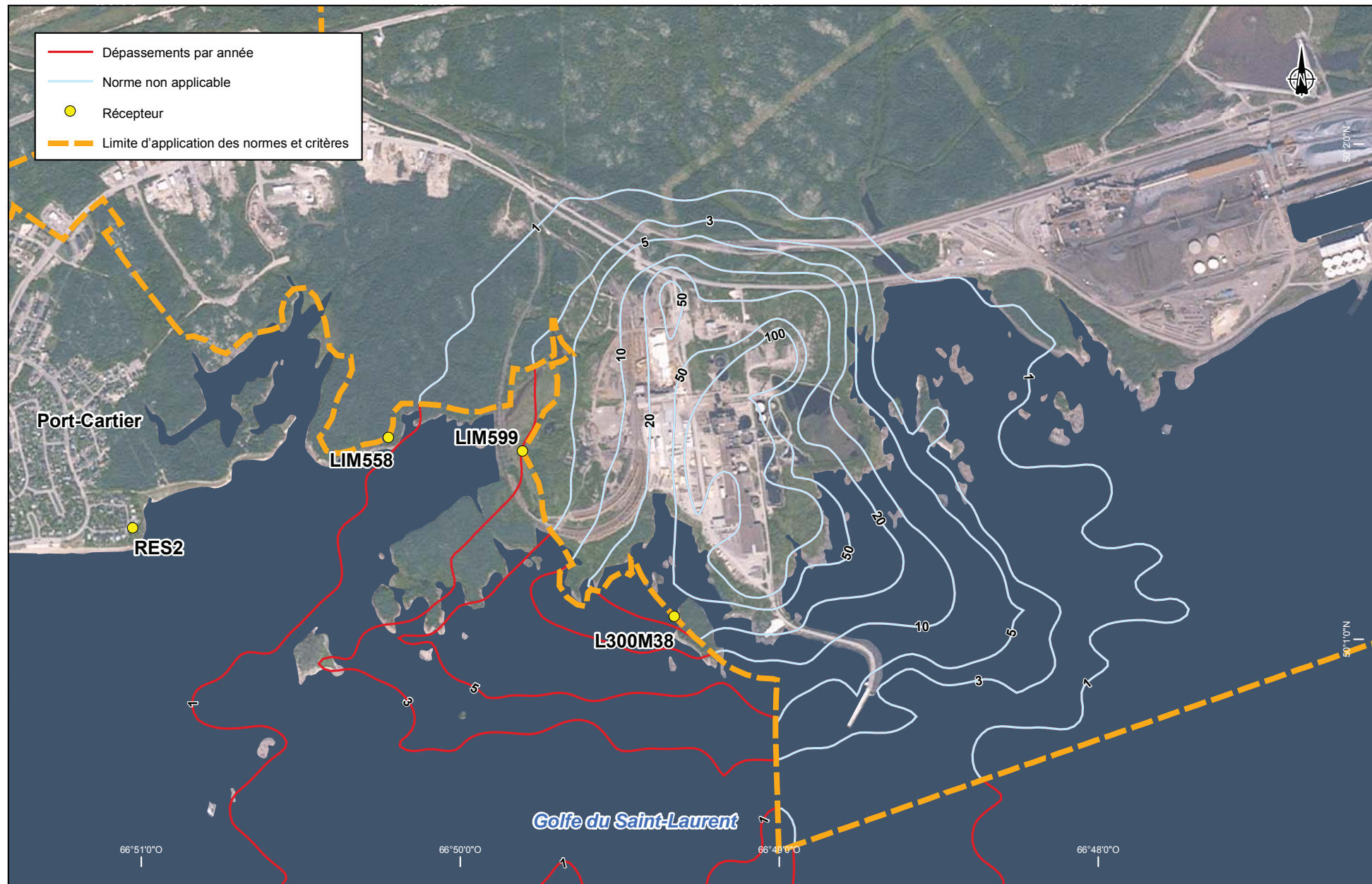
Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 7



141-24778-00_c7_wspT036_PT_24h_Sc0_150501.mxd



FerroQuébec
Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
Modélisation de la dispersion atmosphérique

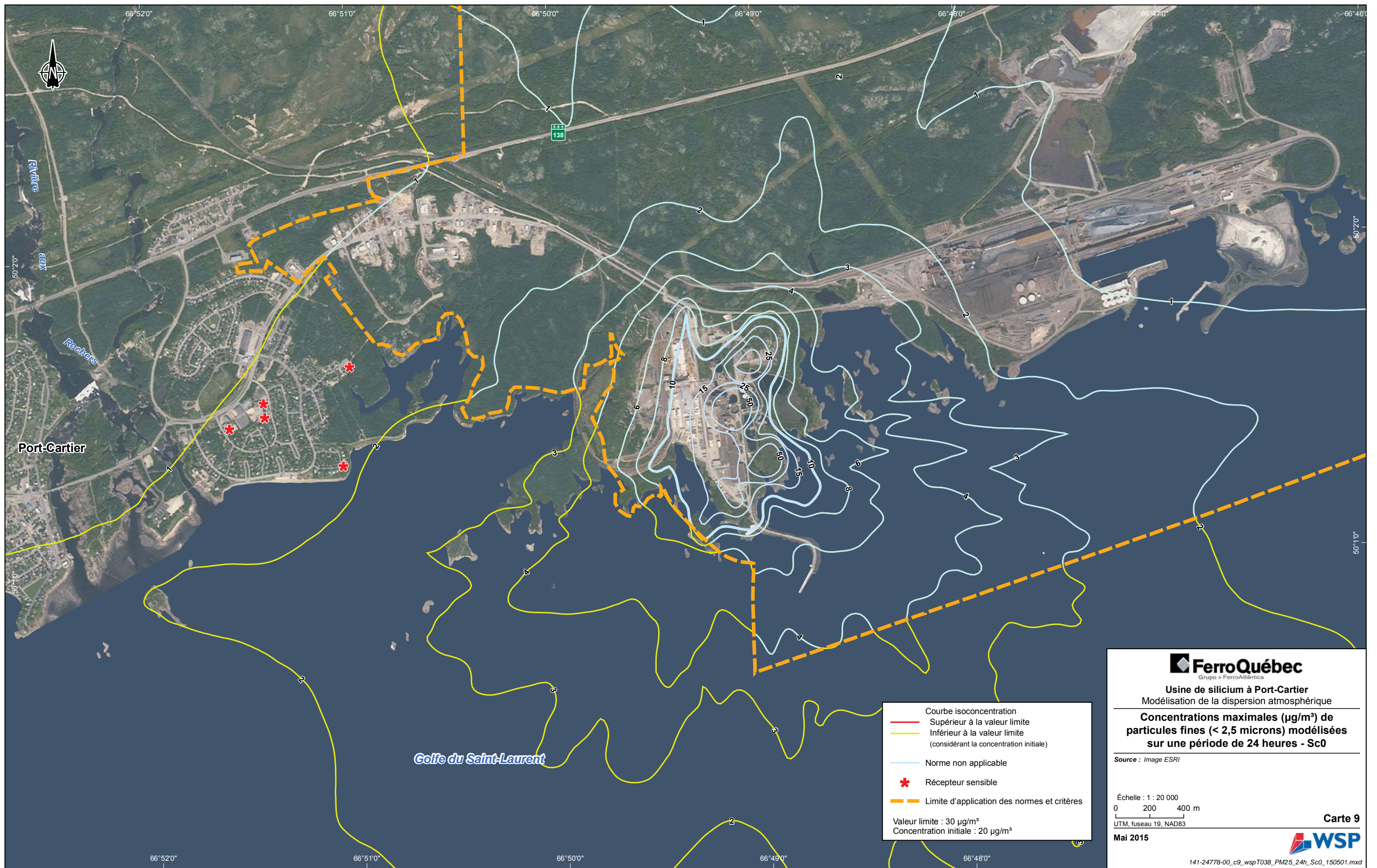
**Occurrences des dépassements
de la norme de particules totales**
Données météorologiques de 2010 à 2014 - Sc0

Source : Image ESRI

Échelle : 1 : 20 000
0 200 400 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Carte 8
Mai 2015

141-24778-00_c8_wspT037_OccPT_Sc0_150501.mxd



Courbe isoconcentration
 — Supérieur à la valeur limite
 — Inférieur à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 — Norme non applicable
 * Récepteur sensible
 — Limite d'application des normes et critères
 Valeur limite : 30 µg/m³
 Concentration initiale : 20 µg/m³

FerroQuébec
 Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Concentrations maximales (µg/m³) de
 particules fines (< 2,5 microns) modélisées
 sur une période de 24 heures - Sc0**

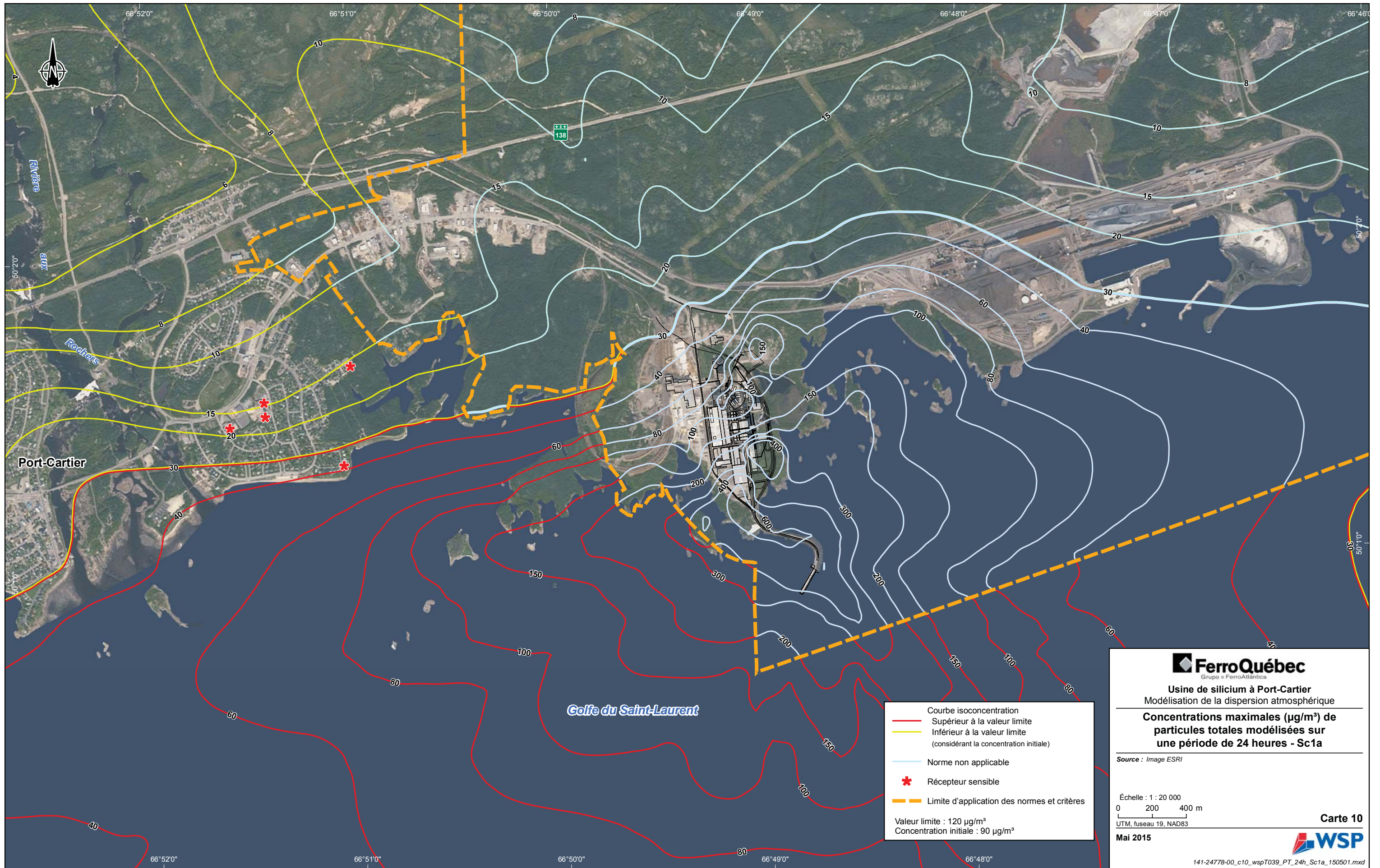
Source : Image ESRI

Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 9

141-24778-00_c9_wspT038_PM25_24h_Sc0_150501.mxd



Courbe isoconcentration
 — Supérieur à la valeur limite
 — Inférieur à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 — Norme non applicable
 * Récepteur sensible
 - - - Limite d'application des normes et critères
 Valeur limite : 120 µg/m³
 Concentration initiale : 90 µg/m³

FerroQuébec
 Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Concentrations maximales (µg/m³) de
 particules totales modélisées sur
 une période de 24 heures - Sc1a**

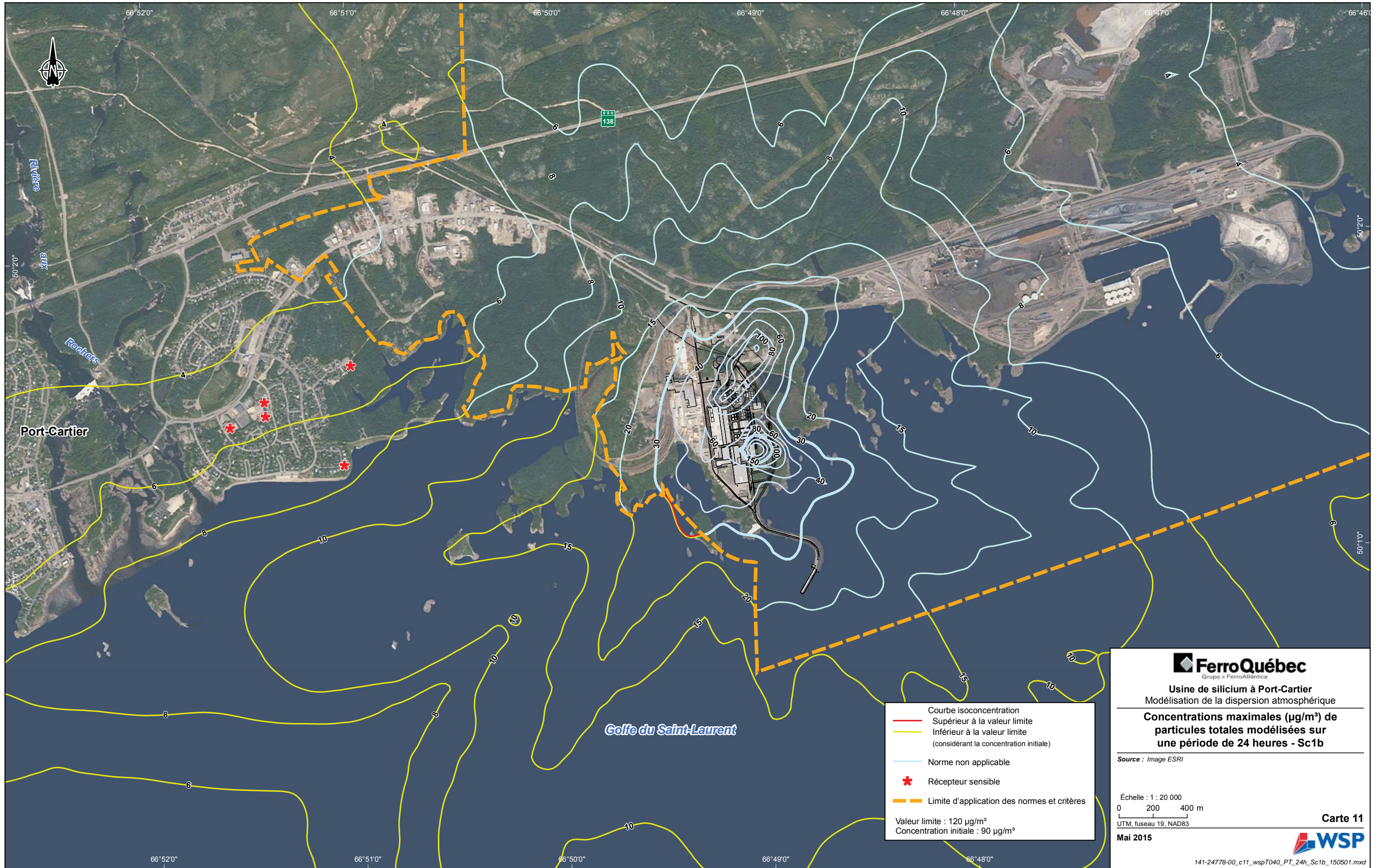
Source : Image ESRI

Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 10





Courbe isoconcentration
 — Supérieur à la valeur limite
 — Inférieur à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 — Norme non applicable
 * Récepteur sensible
 — Limite d'application des normes et critères
 Valeur limite : 120 µg/m³
 Concentration initiale : 90 µg/m³

FerroQuébec
 Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Concentrations maximales (µg/m³) de
 particules totales modélisées sur
 une période de 24 heures - Sc1b**

Source : Image ESRI

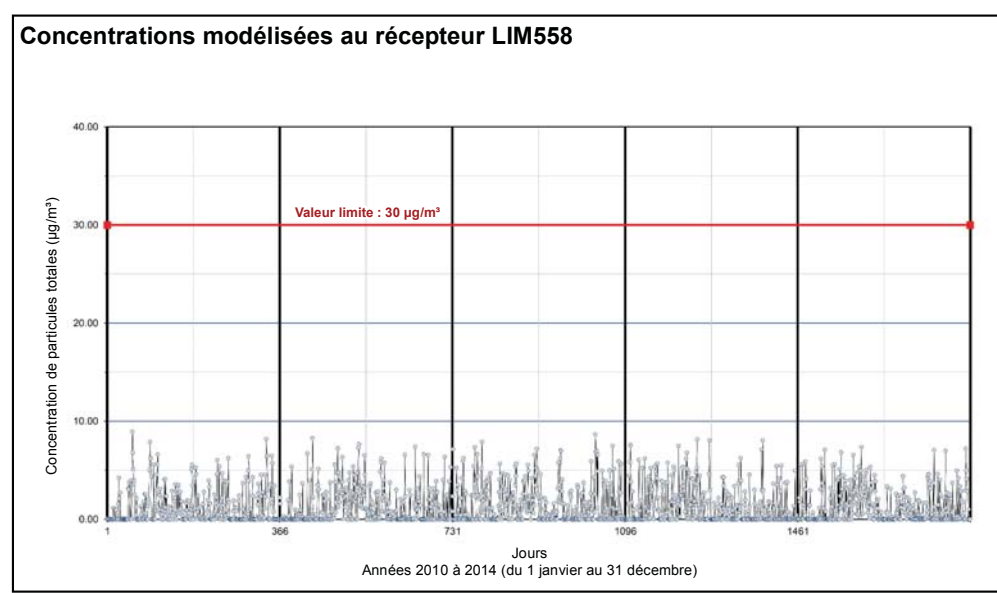
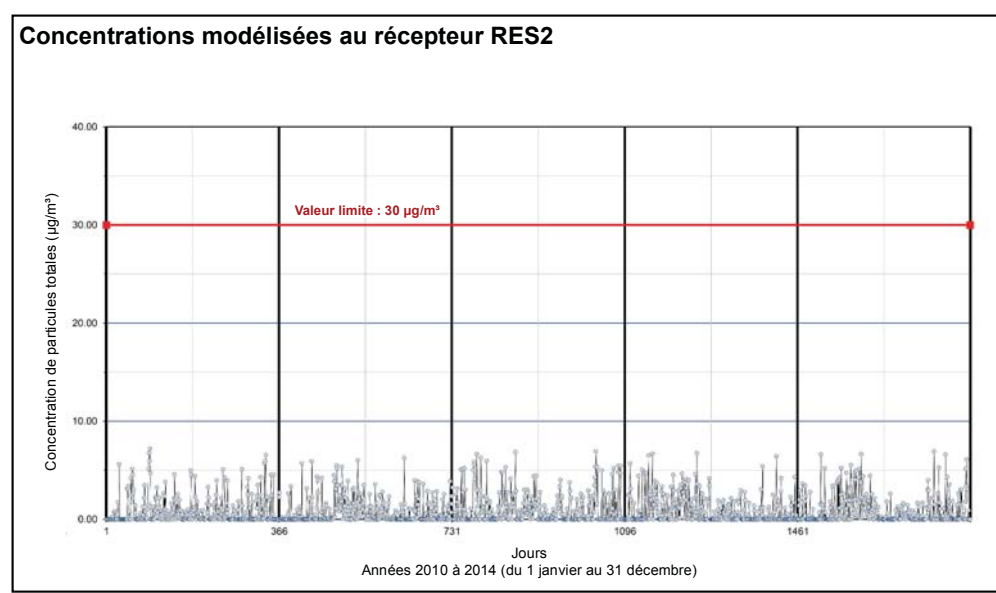
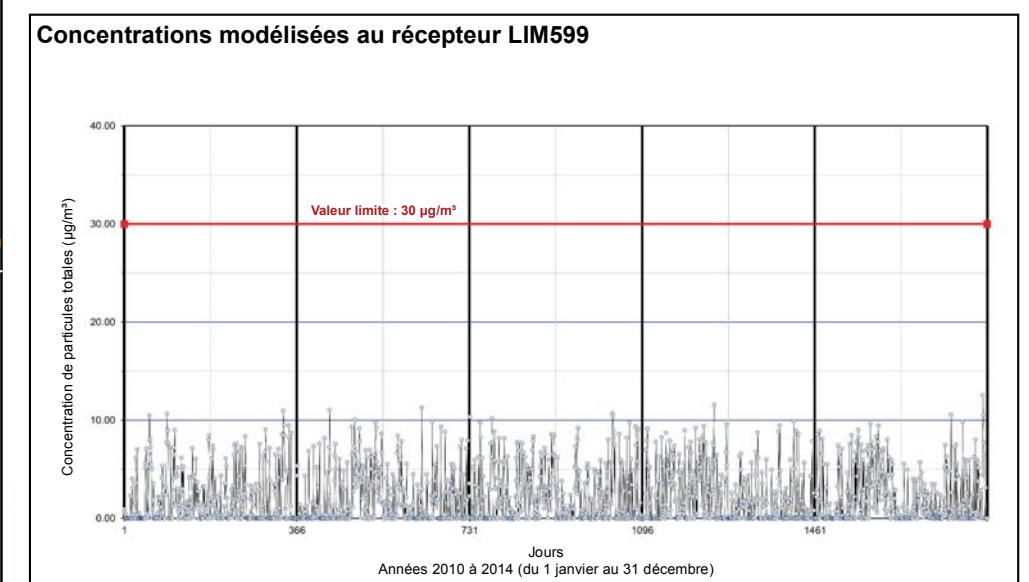
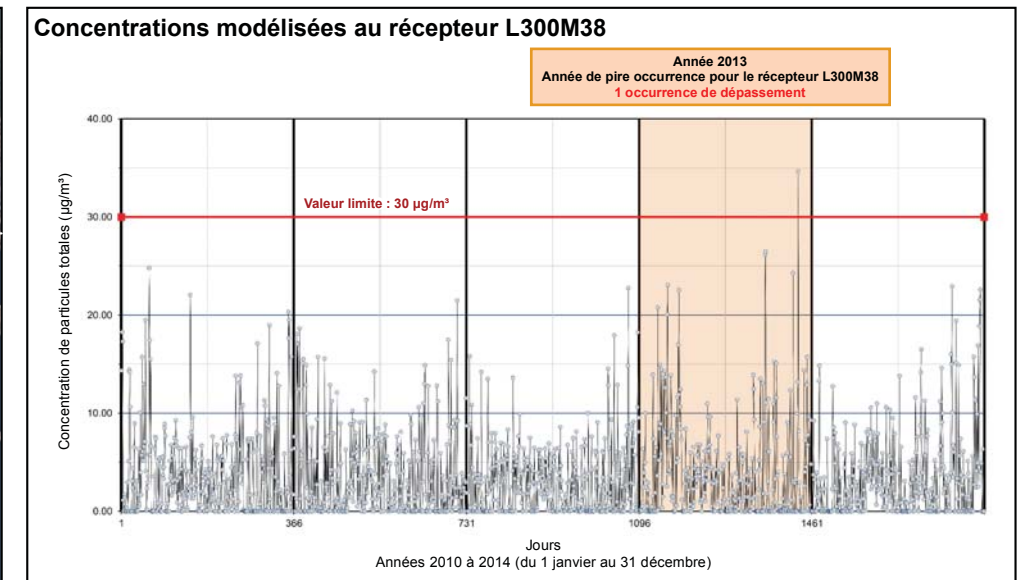
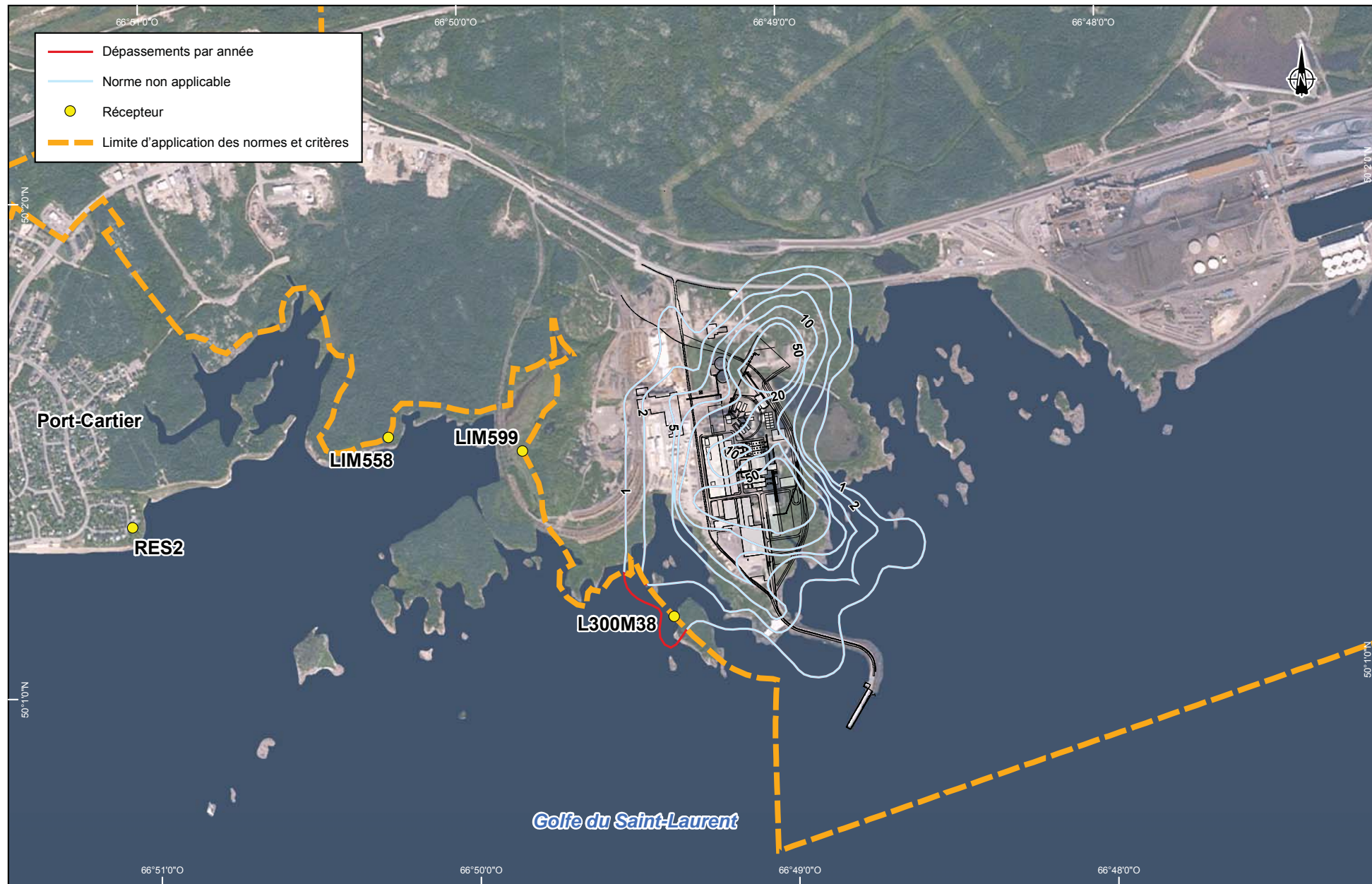
Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 11



141-24778-00_c11_wspT040_PT_24h_Sc1b_150501.mxd



FerroQuébec
 Grupo « FerroAtlántica

Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

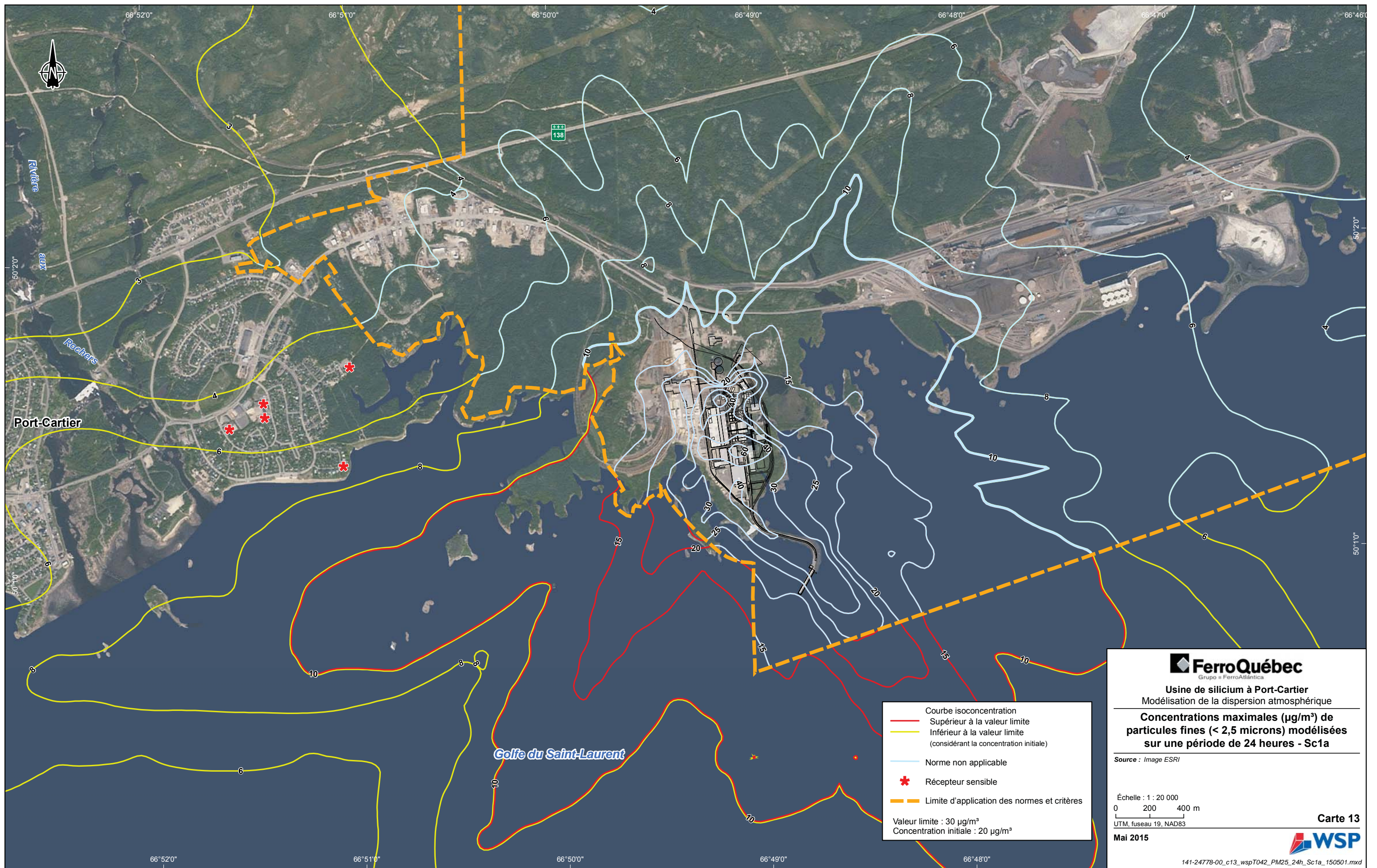
**Occurrences des dépassements
 de la norme de particules totales
 Données météorologiques de 2010 à 2014 - Sc1b**

Source : Image ESRI

Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Carte 12
 Mai 2015

141-24778-00_c12_wspT041_OccPT_Sc1b_150501.mxd



Courbe isoconcentration
 — Supérieur à la valeur limite
 — Inférieur à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 — Norme non applicable
 * Récepteur sensible
 - - - Limite d'application des normes et critères
 Valeur limite : 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

FerroQuébec
 Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de
 particules fines (<math>< 2,5 \mu\text{m}</math>) modélisées
 sur une période de 24 heures - Sc1a**

Source : Image ESRI

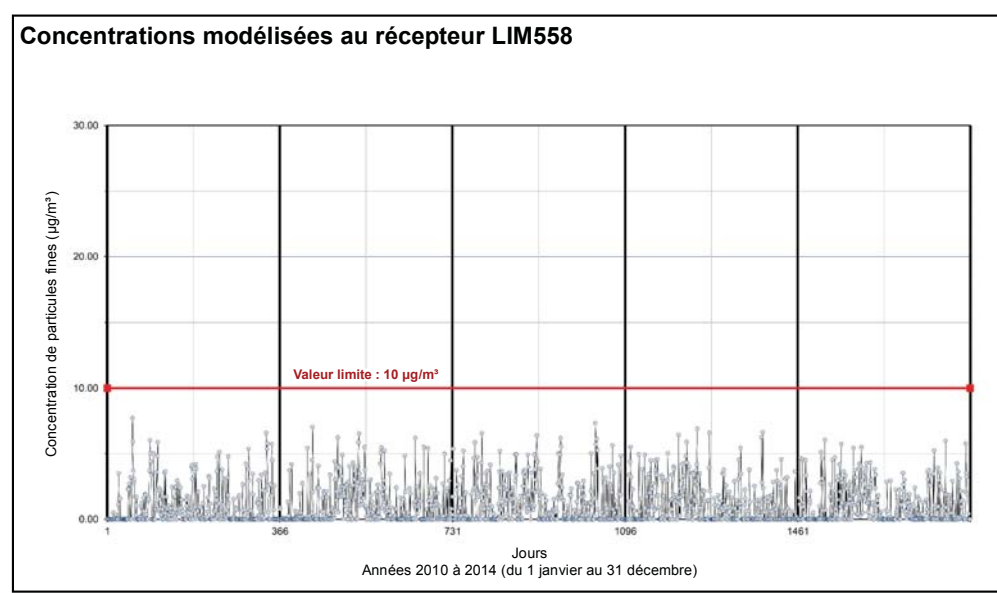
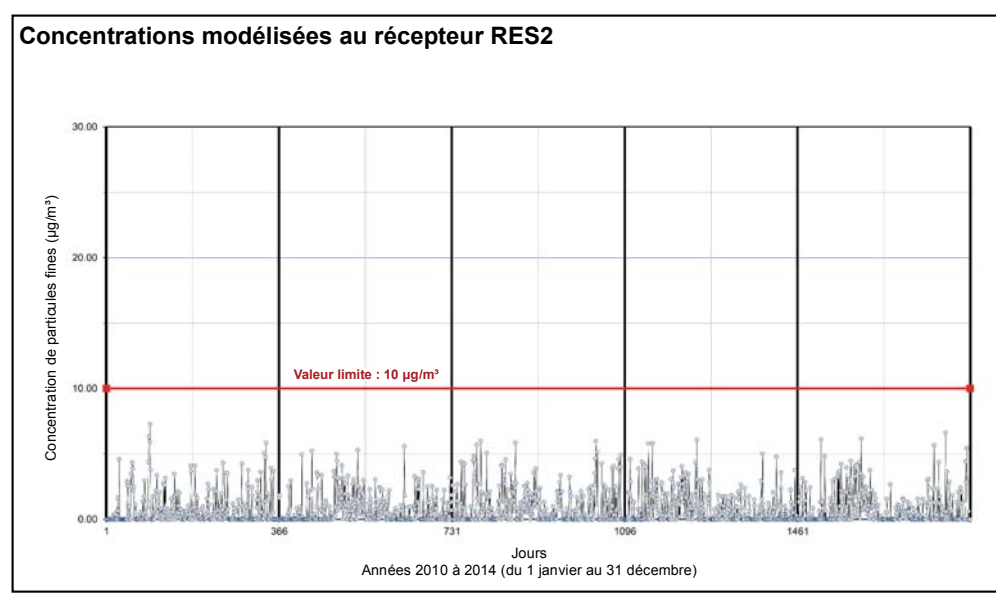
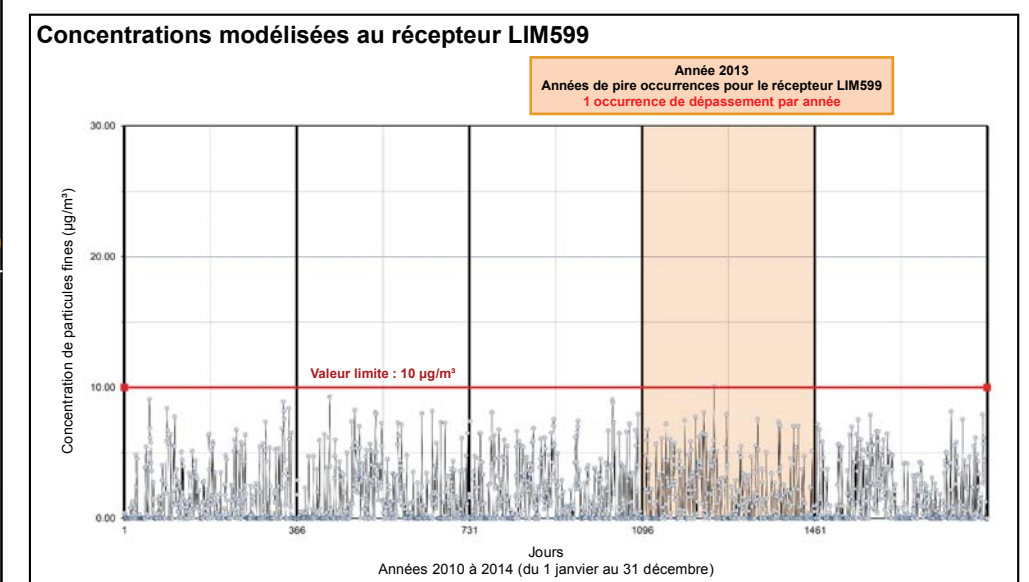
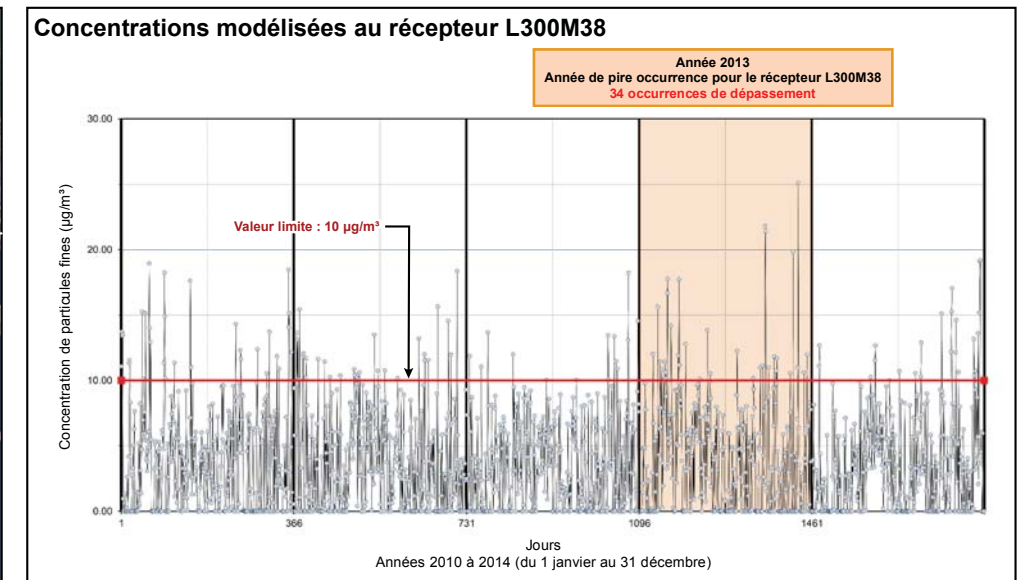
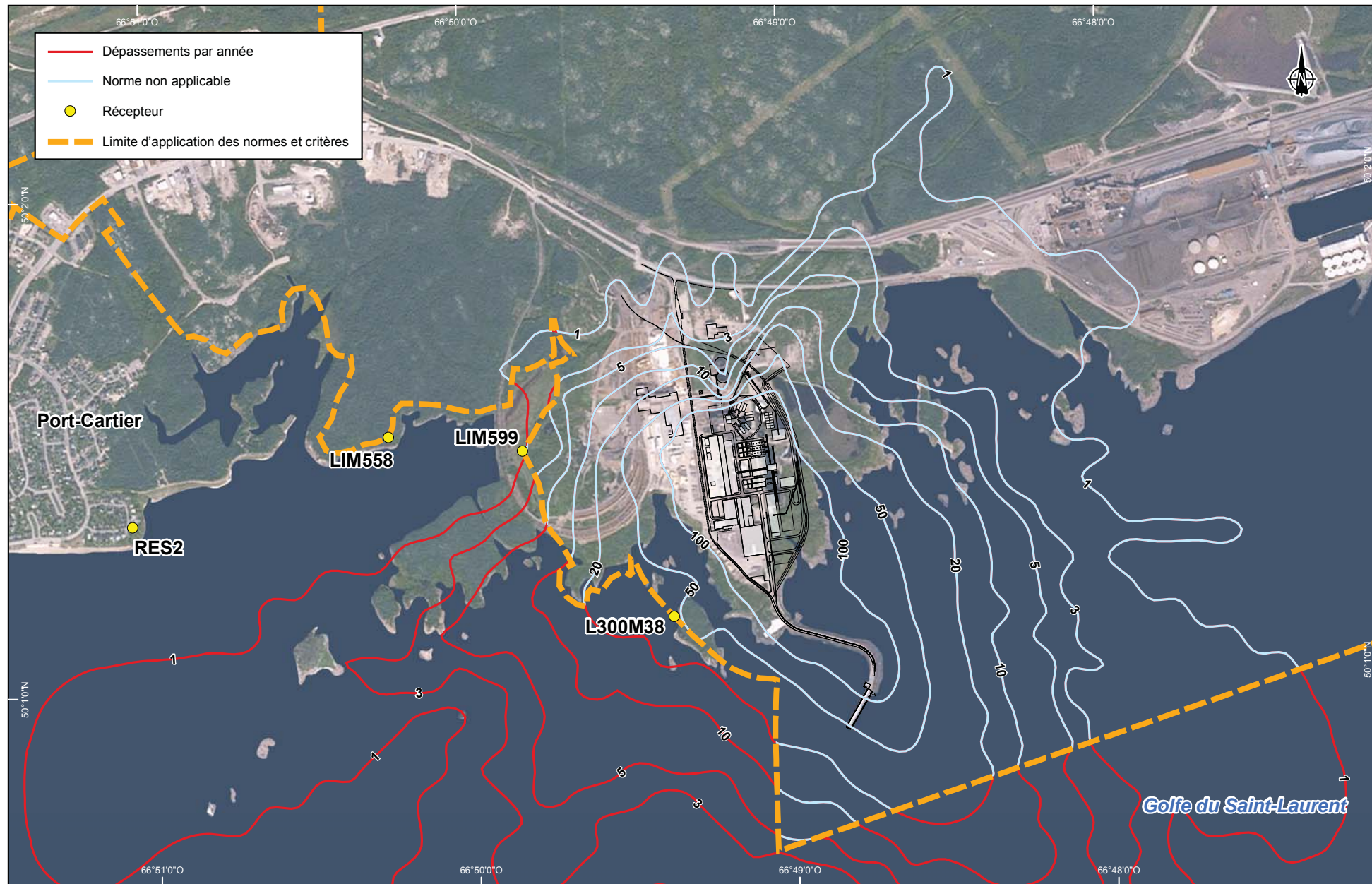
Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 13



141-24778-00_c13_wspT042_PM25_24h_Sc1a_150501.mxd



FerroQuébec
Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Occurrences des dépassements
de la norme de particules fines (< 2,5 microns)
Données météorologiques de 2010 à 2014 - Sc1a**

Source : Image ESRI

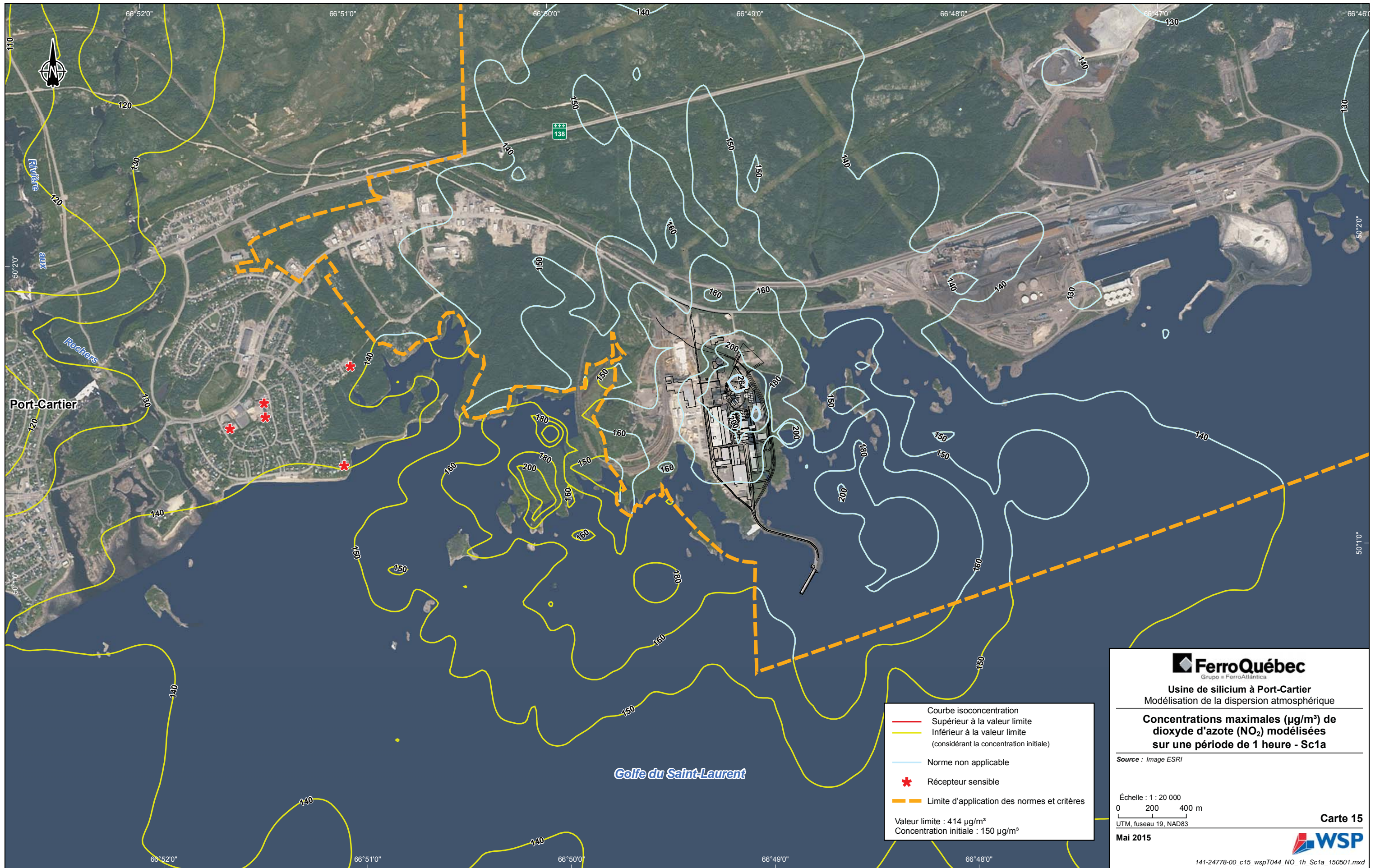
Échelle : 1 : 20 000
0 200 400 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 14

WSP

141-24778-00_c14_wspT043_OccPM25_Sc1a_150501.mxd



Courbe isoconcentration
 — Supérieur à la valeur limite
 — Inférieur à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 — Norme non applicable
 * Récepteur sensible
 — Limite d'application des normes et critères
 Valeur limite : 414 µg/m³
 Concentration initiale : 150 µg/m³

FerroQuébec
 Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Concentrations maximales (µg/m³) de
 dioxyde d'azote (NO₂) modélisées
 sur une période de 1 heure - Sc1a**

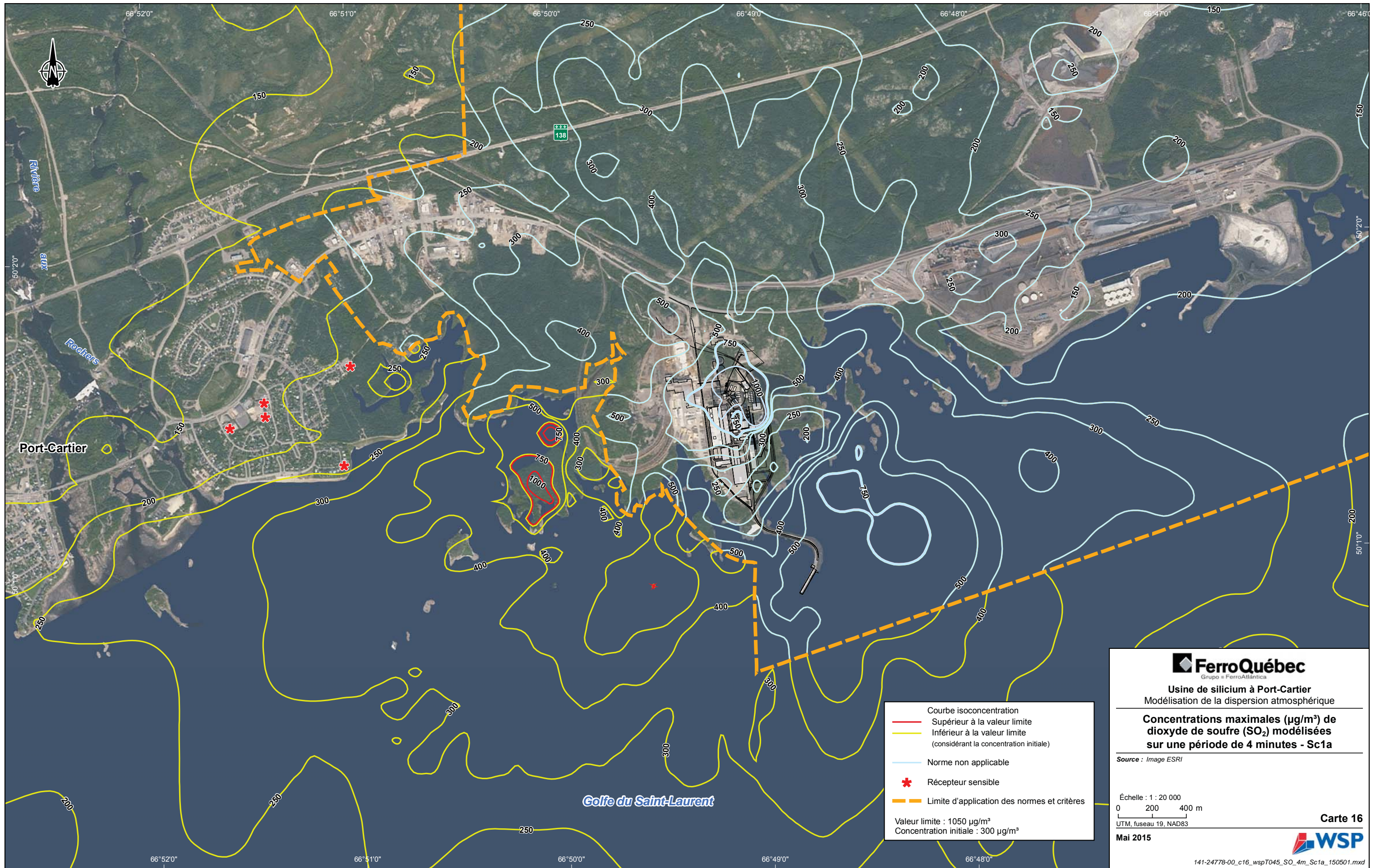
Source : Image ESRI

Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 15





Courbe isoconcentration
 — Supérieure à la valeur limite
 — Inférieure à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 — Norme non applicable
 * Récepteur sensible
 - - - Limite d'application des normes et critères
 Valeur limite : 1050 µg/m³
 Concentration initiale : 300 µg/m³

FerroQuébec
 Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Concentrations maximales (µg/m³) de
 dioxyde de soufre (SO₂) modélisées
 sur une période de 4 minutes - Sc1a**

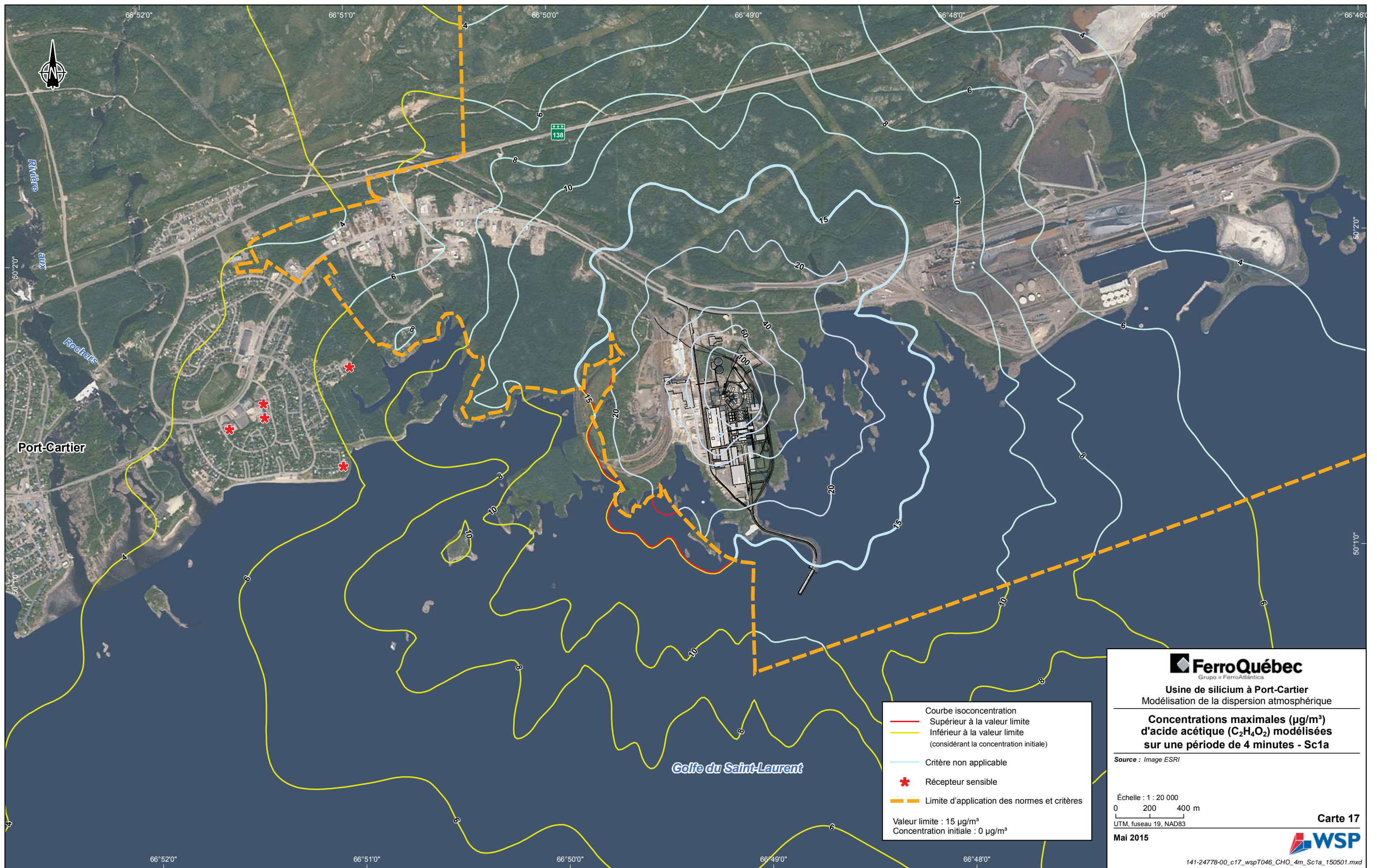
Source : Image ESRI

Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 16





Courbe isoconcentration
 — Supérieur à la valeur limite
 — Inférieur à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 — Critère non applicable
 * Récepteur sensible
 - - - Limite d'application des normes et critères
 Valeur limite : 15 µg/m³
 Concentration initiale : 0 µg/m³

FerroQuébec
 Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Concentrations maximales (µg/m³)
 d'acide acétique (C₂H₄O₂) modélisées
 sur une période de 4 minutes - Sc1a**

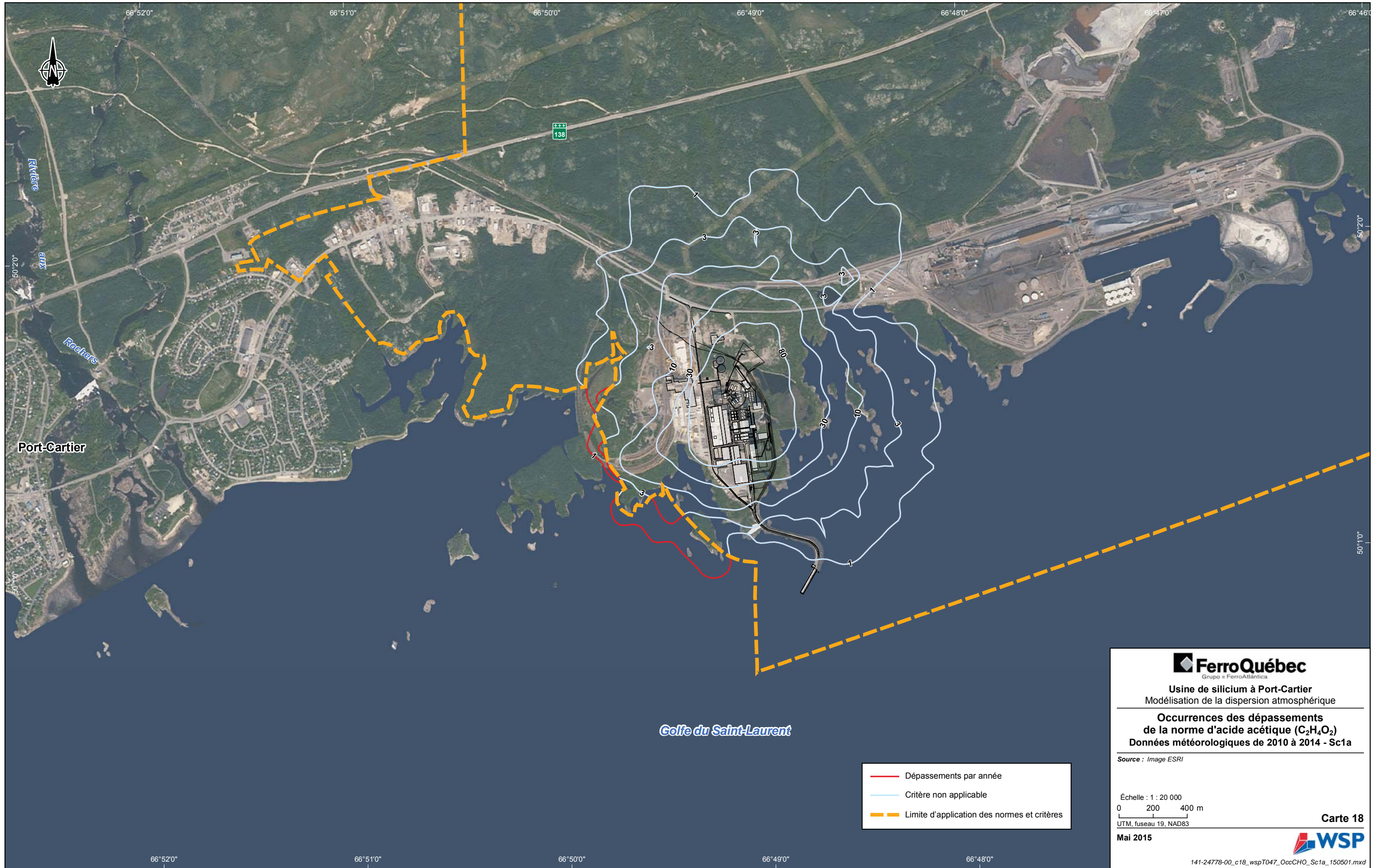
Source : Image ESRI

Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 17





Port-Cartier

Golfe du Saint-Laurent

- Dépassements par année
- Critère non applicable
- - - Limite d'application des normes et critères

FerroQuébec
Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Occurrences des dépassements
de la norme d'acide acétique (C₂H₄O₂)
Données météorologiques de 2010 à 2014 - Sc1a**

Source : Image ESRI

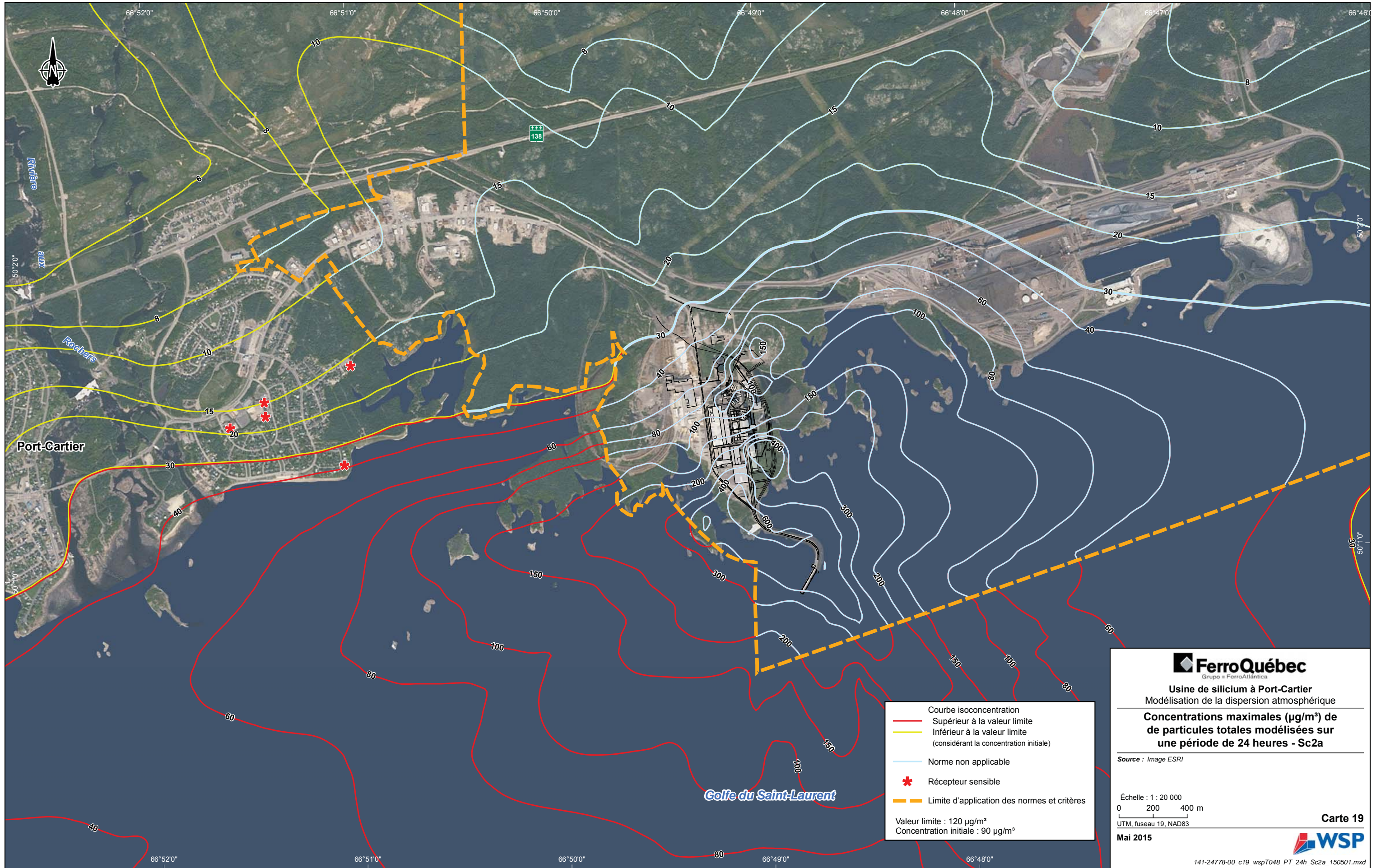
Échelle : 1 : 20 000
0 200 400 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 18



141-24778-00_c18_wspT047_OccCHO_Sc1a_150501.mxd



Courbe isoconcentration
 — Supérieur à la valeur limite
 — Inférieur à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 — Norme non applicable
 * Récepteur sensible
 - - - Limite d'application des normes et critères
 Valeur limite : $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de
 de particules totales modélisées sur
 une période de 24 heures - Sc2a**

Source : Image ESRI

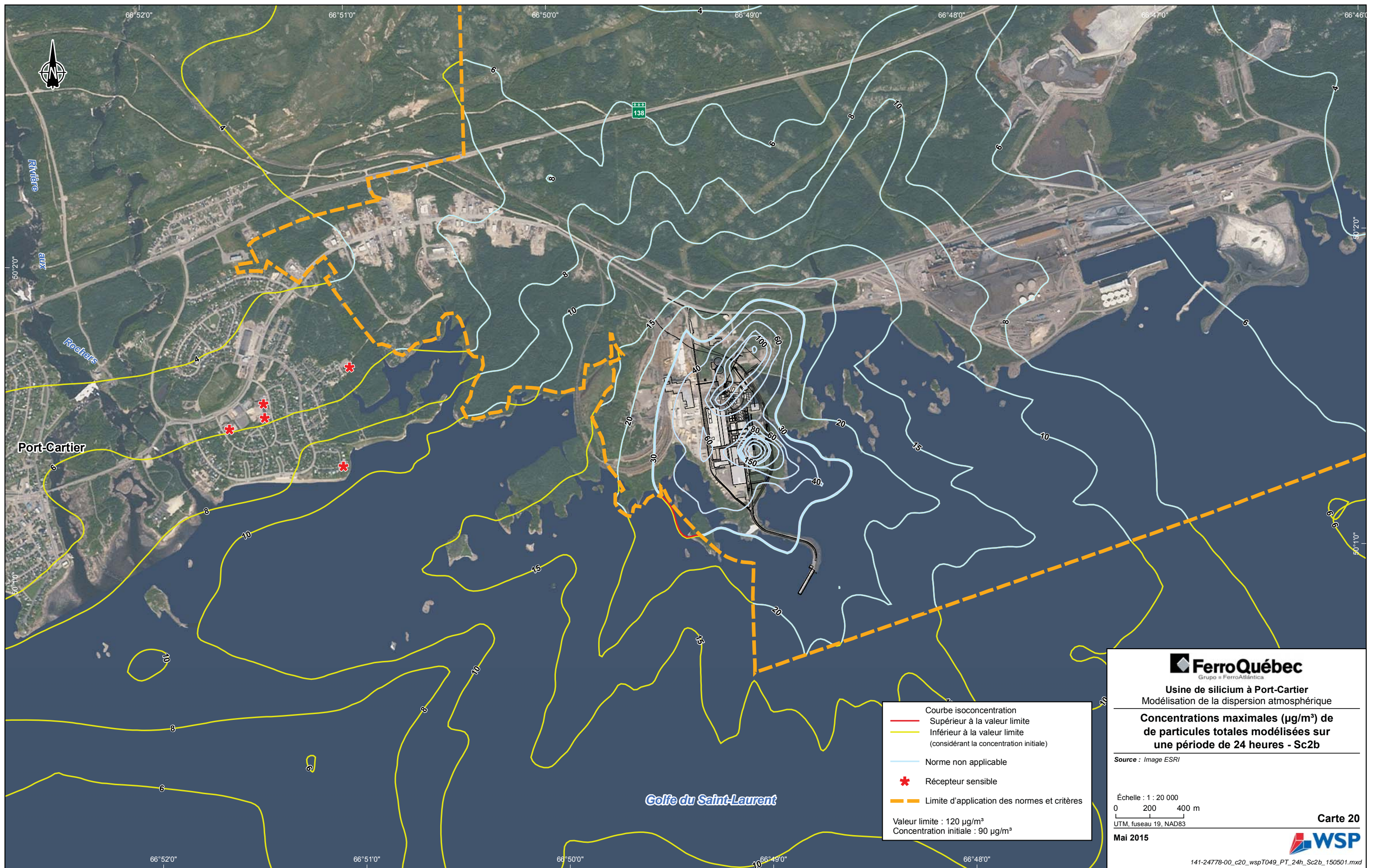
Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 19



141-24778-00_c19_wspT048_PT_24h_Sc2a_150501.mxd



Courbe isoconcentration
 — Supérieur à la valeur limite
 — Inférieur à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 — Norme non applicable
 * Récepteur sensible
 — Limite d'application des normes et critères
 Valeur limite : 120 µg/m³
 Concentration initiale : 90 µg/m³

FerroQuébec
 Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Concentrations maximales (µg/m³) de
 de particules totales modélisées sur
 une période de 24 heures - Sc2b**

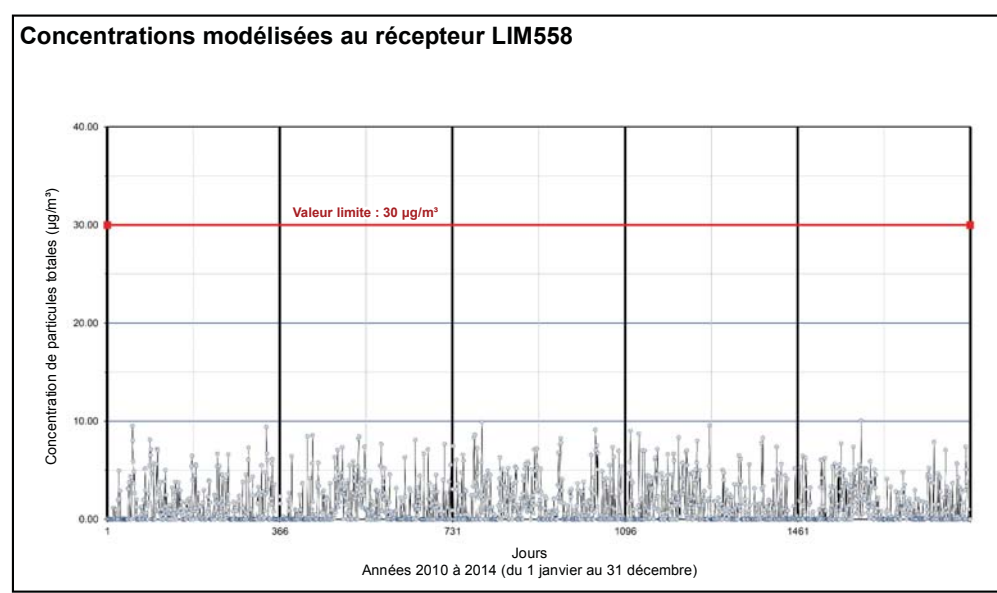
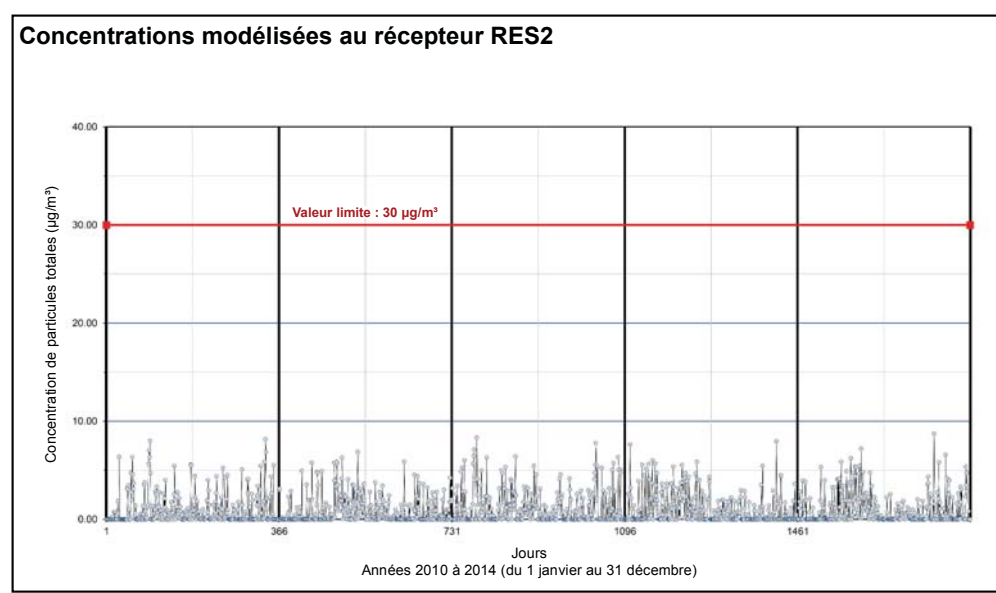
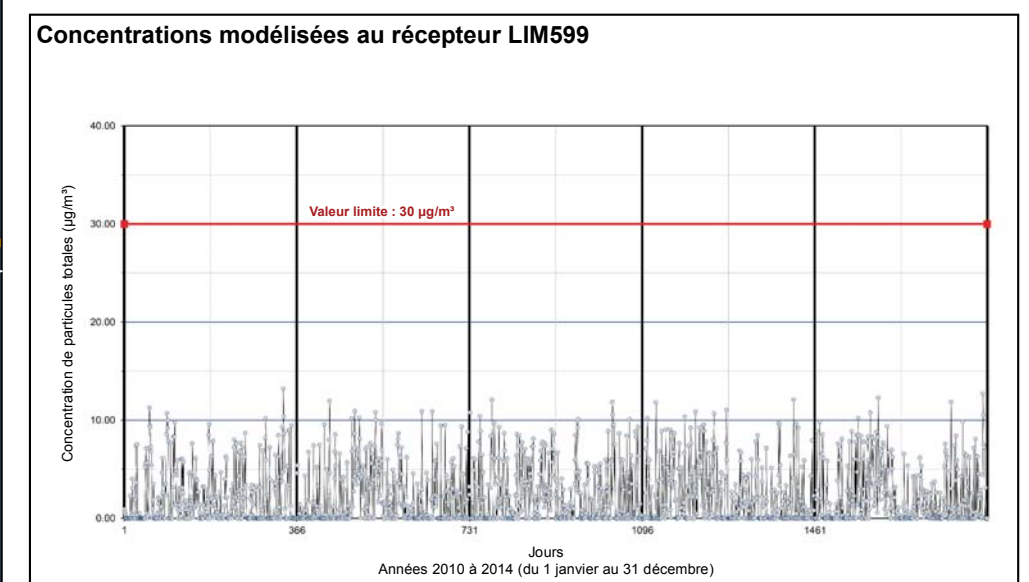
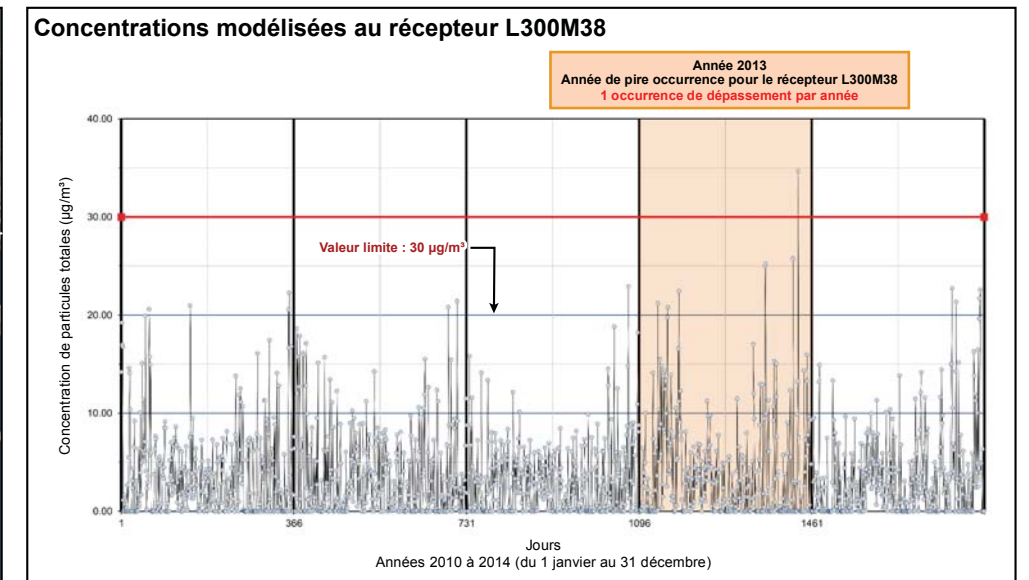
Source : Image ESRI

Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 20





FerroQuébec
Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Occurrences des dépassements
de la norme de particules totales
Données météorologiques de 2010 à 2014 - Sc2b**

Source : Image ESRI

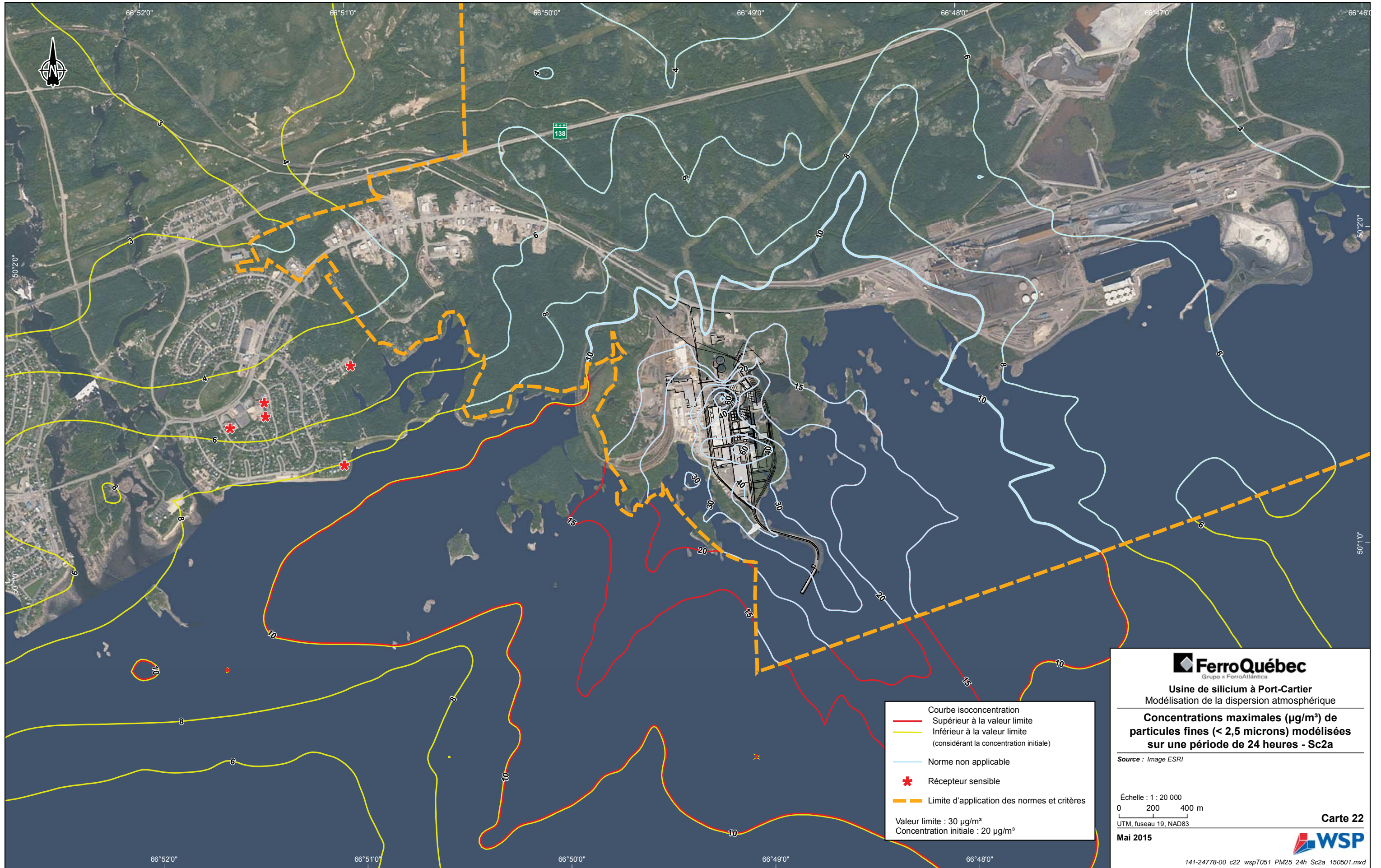
Échelle : 1 : 20 000
0 200 400 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 21

WSP

141-24778-00_c21_wspT050_OccPT_Sc2b_150501.mxd



Courbe isoconcentration
 — Supérieur à la valeur limite
 — Inférieur à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 — Norme non applicable
 * Récepteur sensible
 - - - Limite d'application des normes et critères
 Valeur limite : 30 µg/m³
 Concentration initiale : 20 µg/m³



Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Concentrations maximales (µg/m³) de
 particules fines (< 2,5 microns) modélisées
 sur une période de 24 heures - Sc2a**

Source : Image ESRI

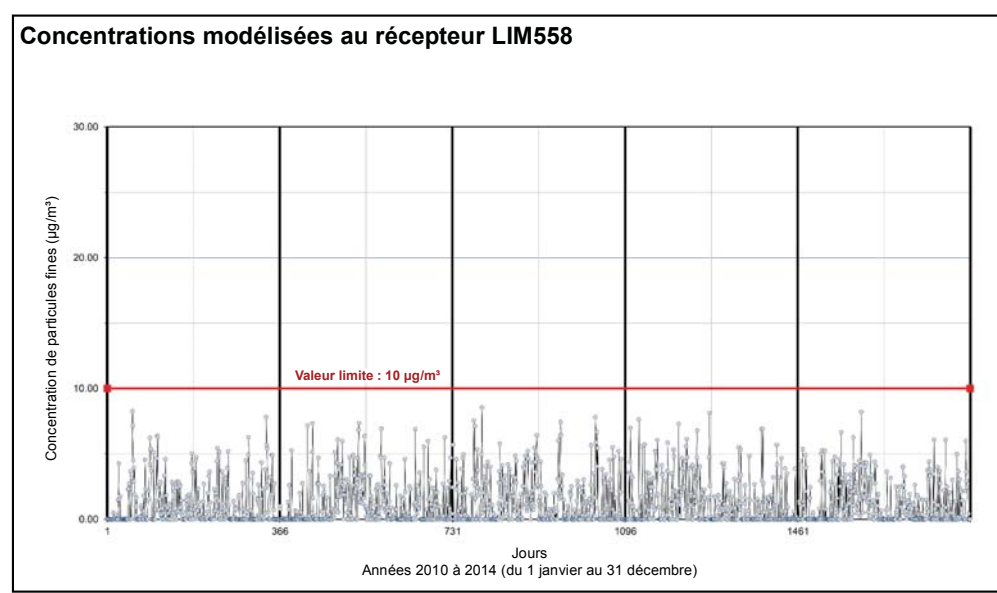
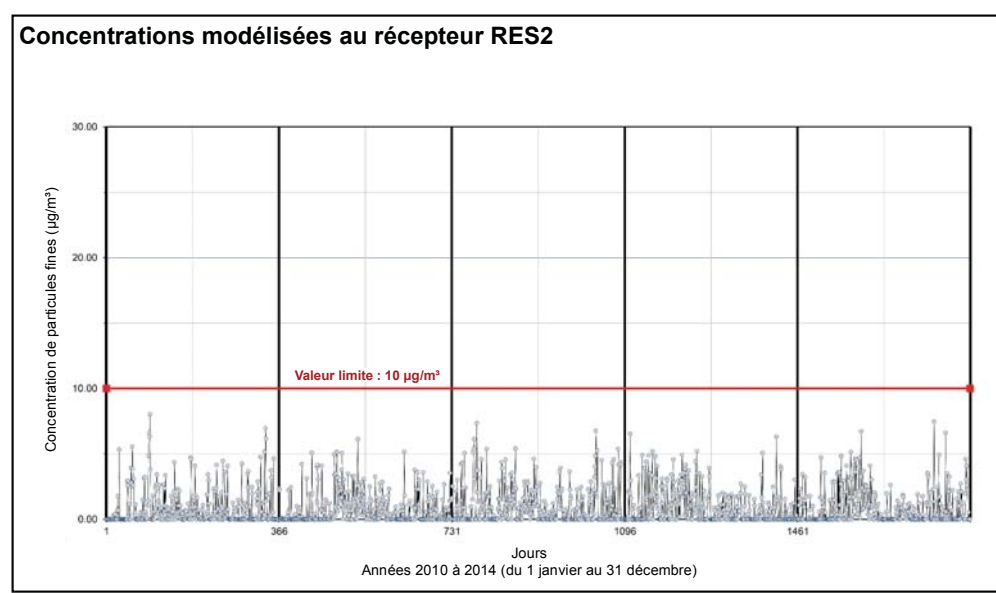
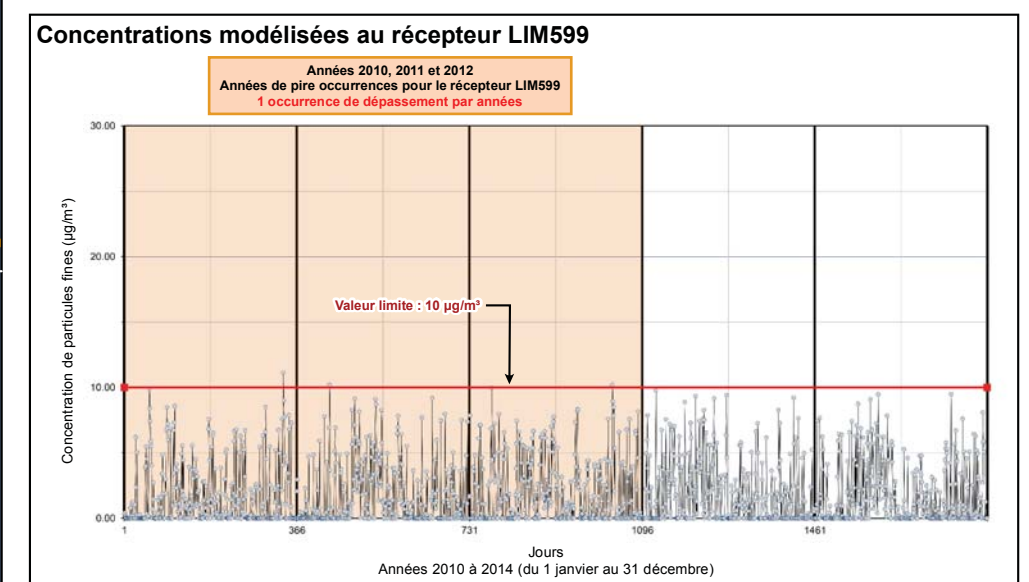
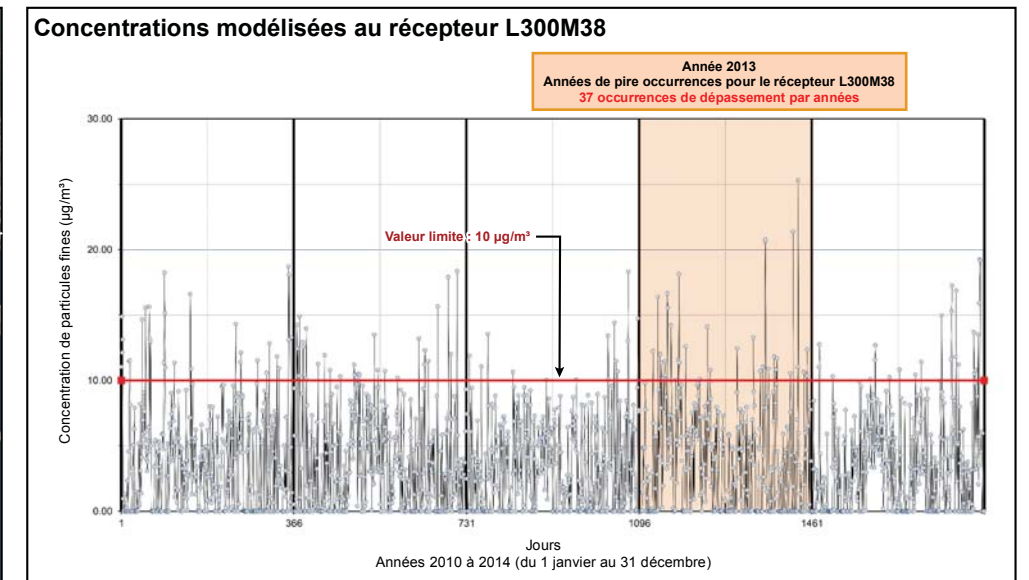
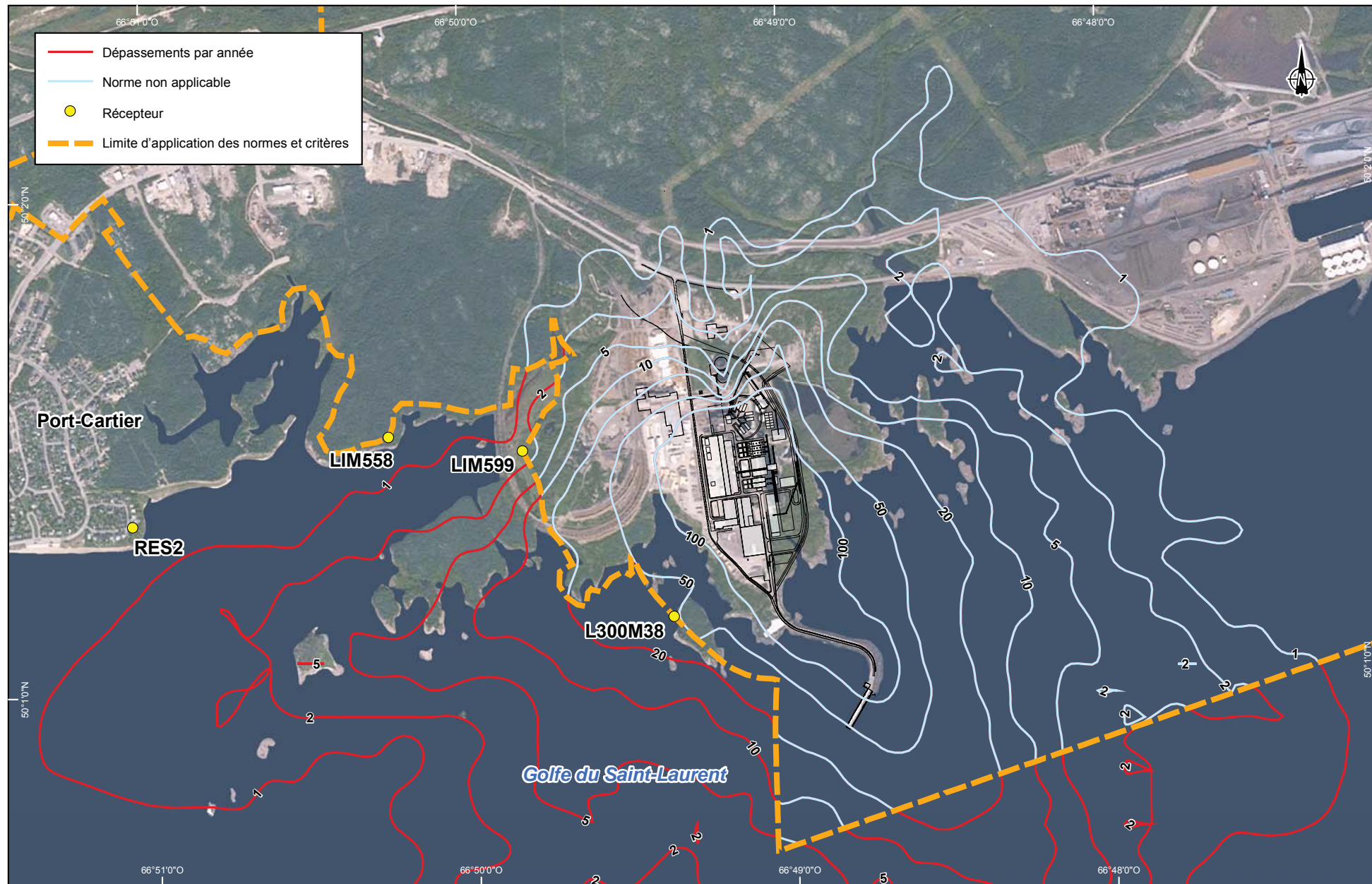
Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 22



141-24778-00_c22_wspT051_PM25_24h_Sc2a_150501.mxd



FerroQuébec
Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Occurrences des dépassements
de la norme de particules fines (< 2,5 microns)
Données météorologiques de 2010 à 2014 - Sc2a**

Source : Image ESRI

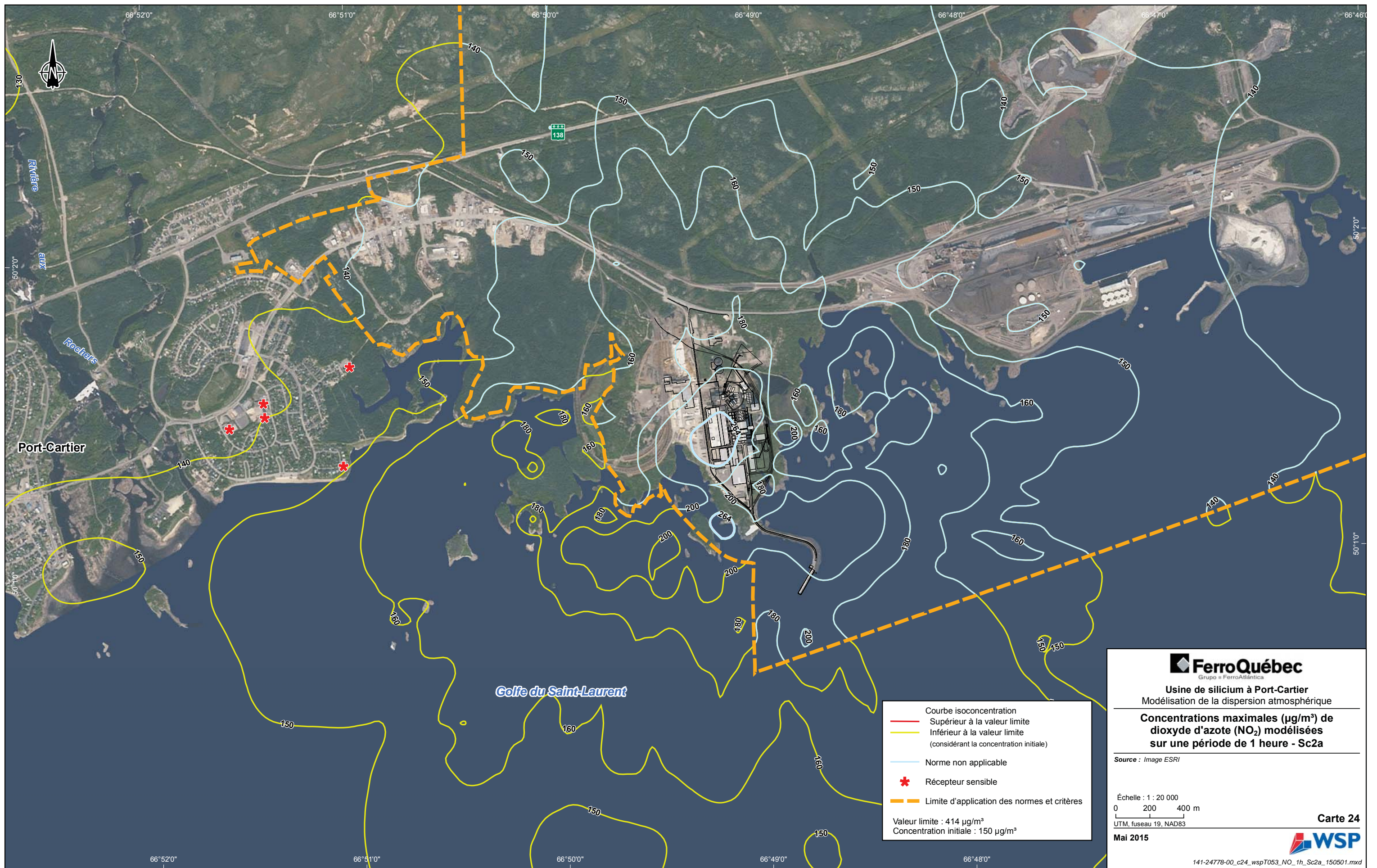
Échelle : 1 : 20 000
0 200 400 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 23

WSP

141-24778-00_c23_wspT052_OccPM25_Sc2a_150501.mxd



Courbe isoconcentration
 — Supérieur à la valeur limite
 — Inférieur à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 — Norme non applicable
 * Récepteur sensible
 - - - Limite d'application des normes et critères
 Valeur limite : 414 µg/m³
 Concentration initiale : 150 µg/m³



Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

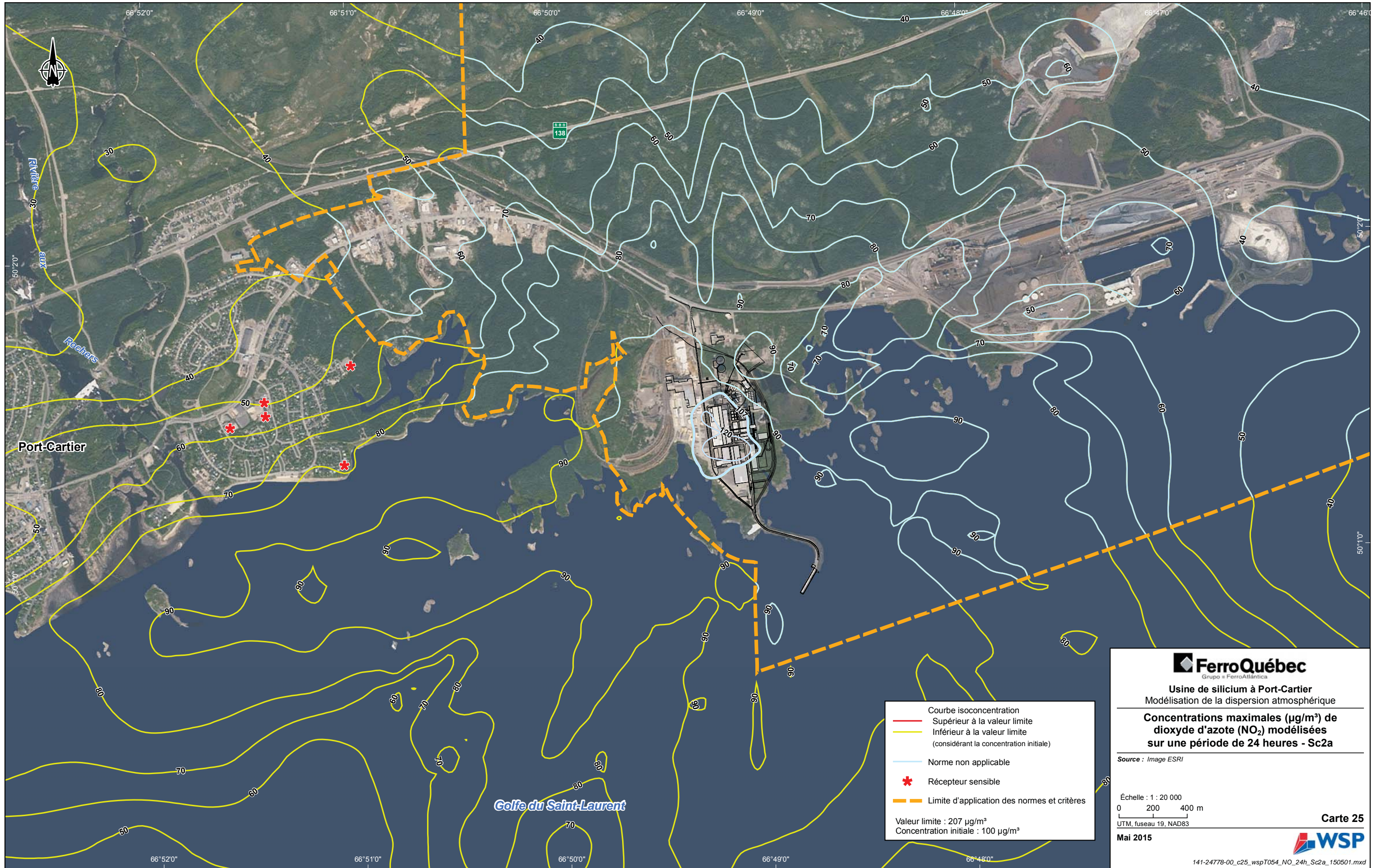
**Concentrations maximales (µg/m³) de
 dioxyde d'azote (NO₂) modélisées
 sur une période de 1 heure - Sc2a**

Source : Image ESRI

Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015





Courbe isoconcentration
 — Supérieur à la valeur limite
 — Inférieur à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 — Norme non applicable
 * Récepteur sensible
 — Limite d'application des normes et critères
 Valeur limite : 207 µg/m³
 Concentration initiale : 100 µg/m³

FerroQuébec
 Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Concentrations maximales (µg/m³) de
 dioxyde d'azote (NO₂) modélisées
 sur une période de 24 heures - Sc2a**

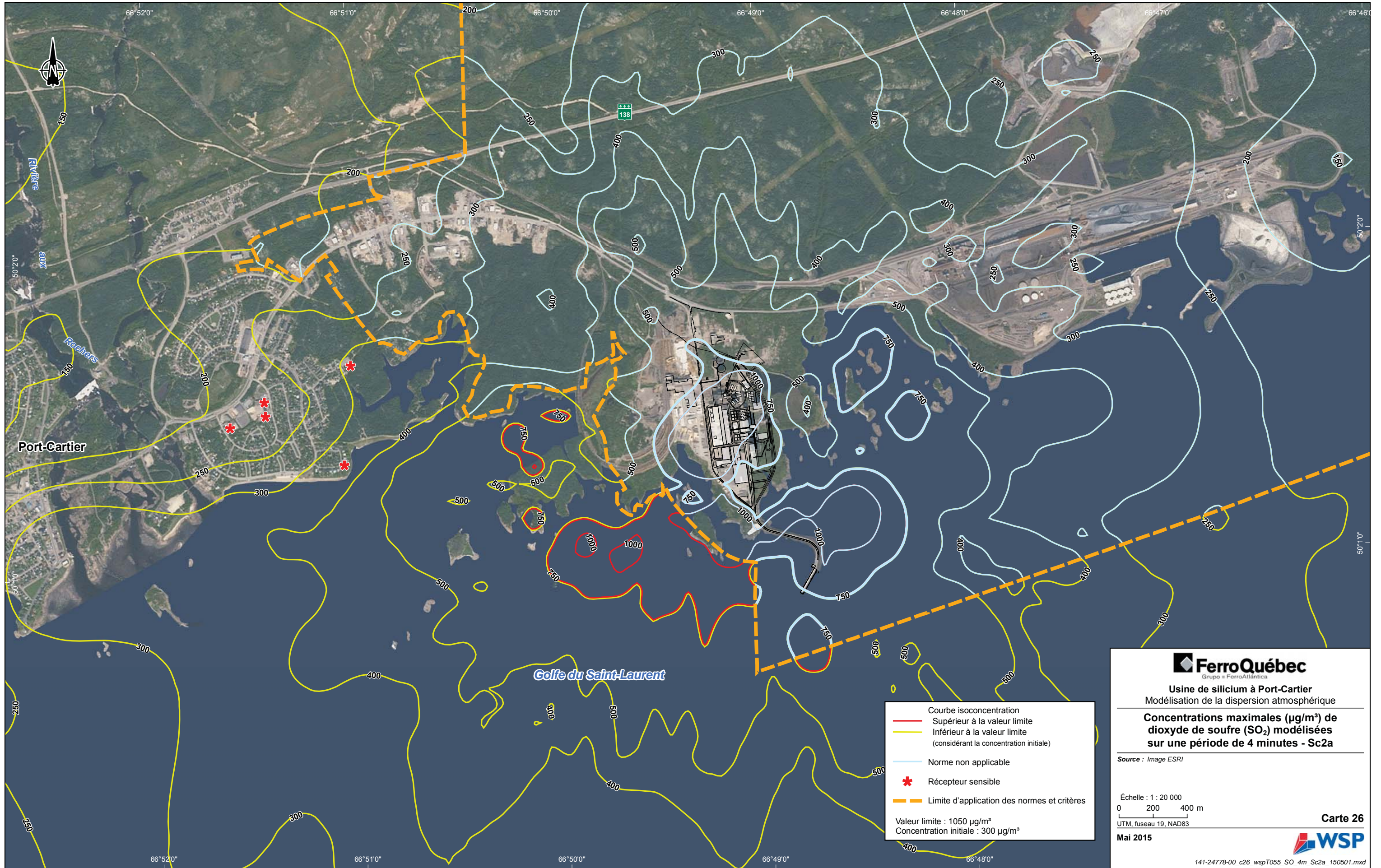
Source : Image ESRI

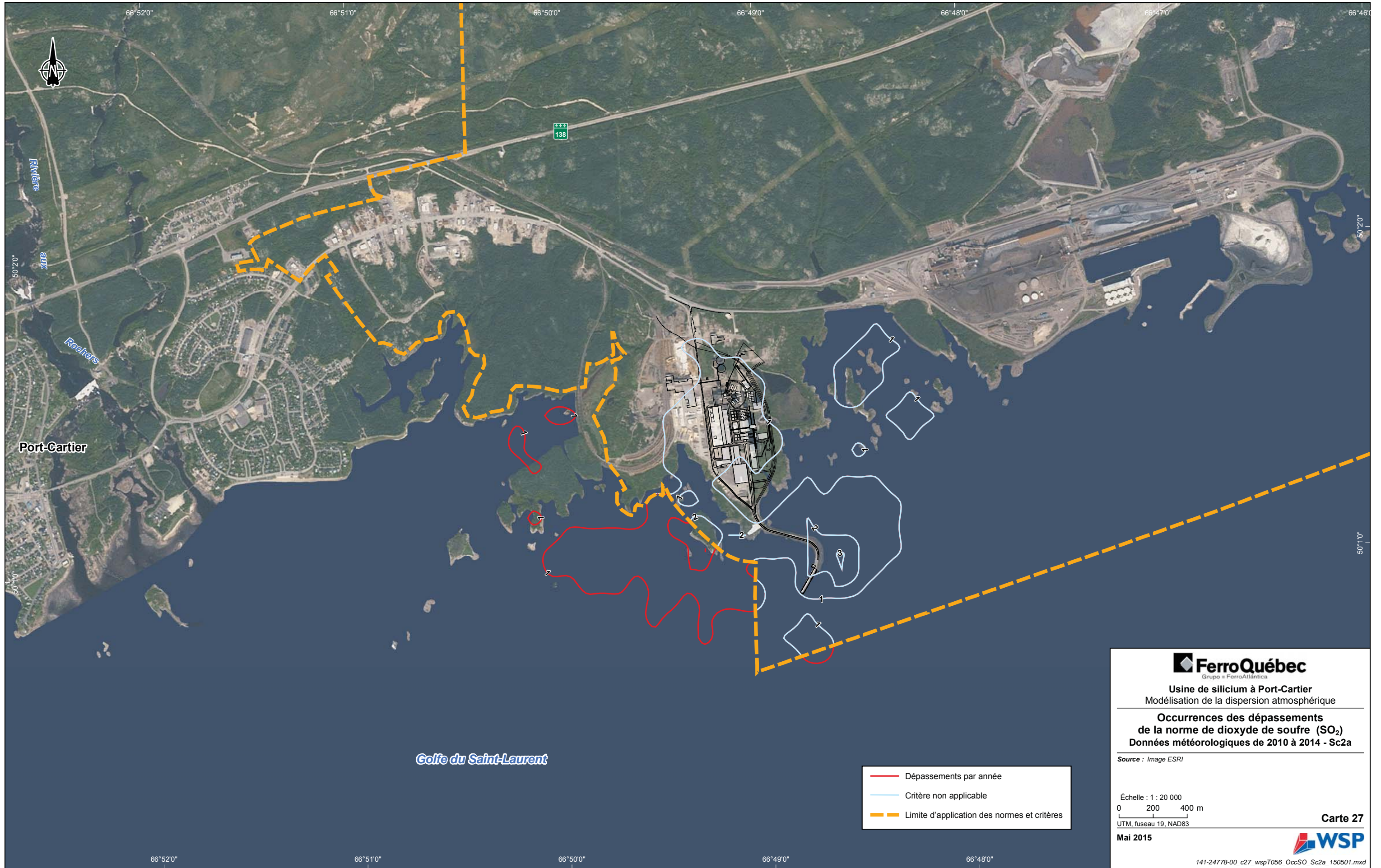
Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 25







Port-Cartier

Golfe du Saint-Laurent

- Dépassements par année
- Critère non applicable
- - - Limite d'application des normes et critères

FerroQuébec
Grupo « FerroAtlántica »

Usine de silicium à Port-Cartier
Modélisation de la dispersion atmosphérique

**Occurrences des dépassements
de la norme de dioxyde de soufre (SO₂)**
Données météorologiques de 2010 à 2014 - Sc2a

Source : Image ESRI

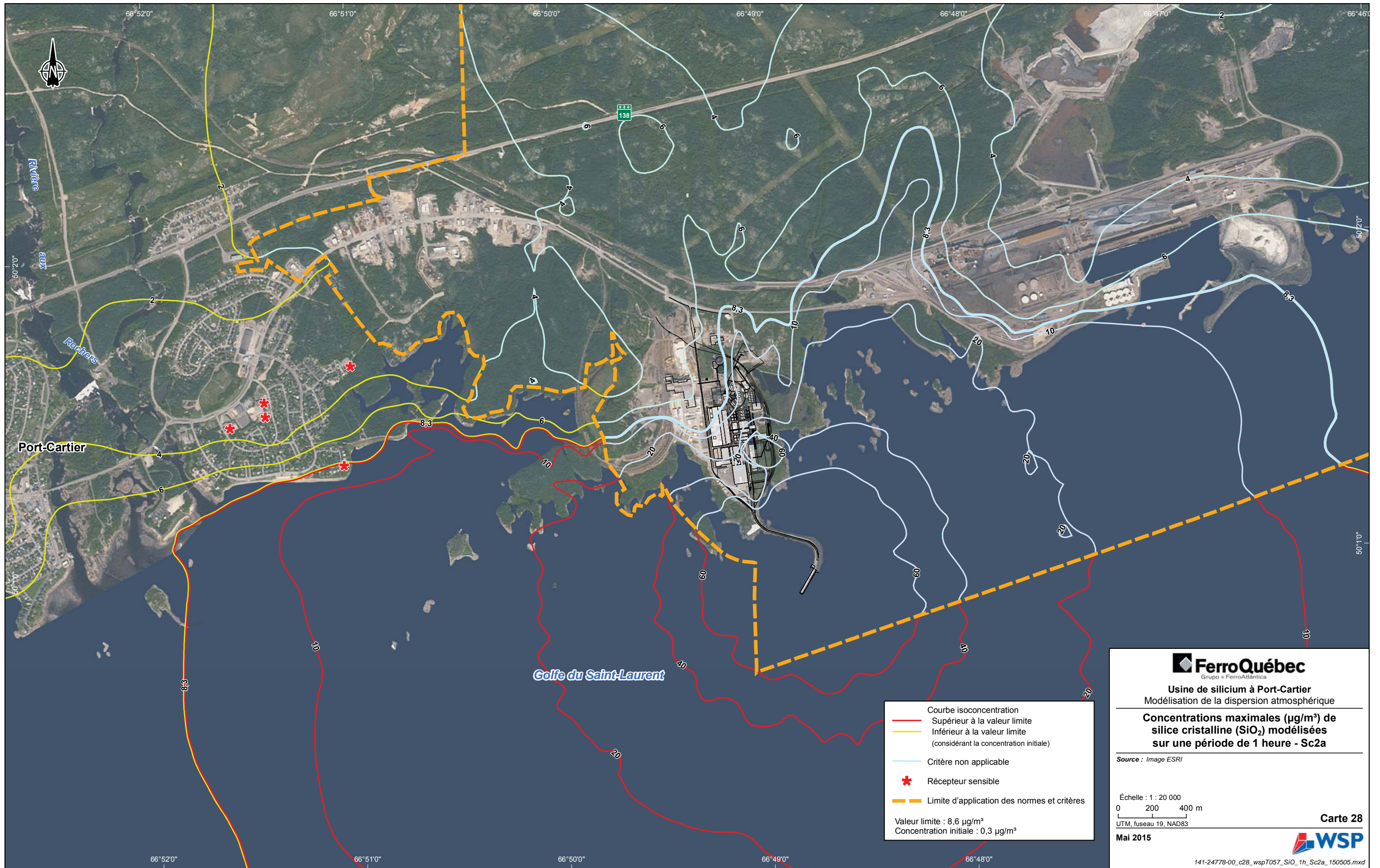
Échelle : 1 : 20 000
0 200 400 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 27



141-24778-00_c27_wspT056_OccSO_Sc2a_150501.mxd



Courbe isoconcentration
 — Supérieur à la valeur limite
 — Inférieur à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 — Critère non applicable
 * Récepteur sensible
 — Limite d'application des normes et critères
 Valeur limite : $8,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Concentration initiale : $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de silice cristalline (SiO_2) modélisées sur une période de 1 heure - Sc2a

Source : Image ESRI

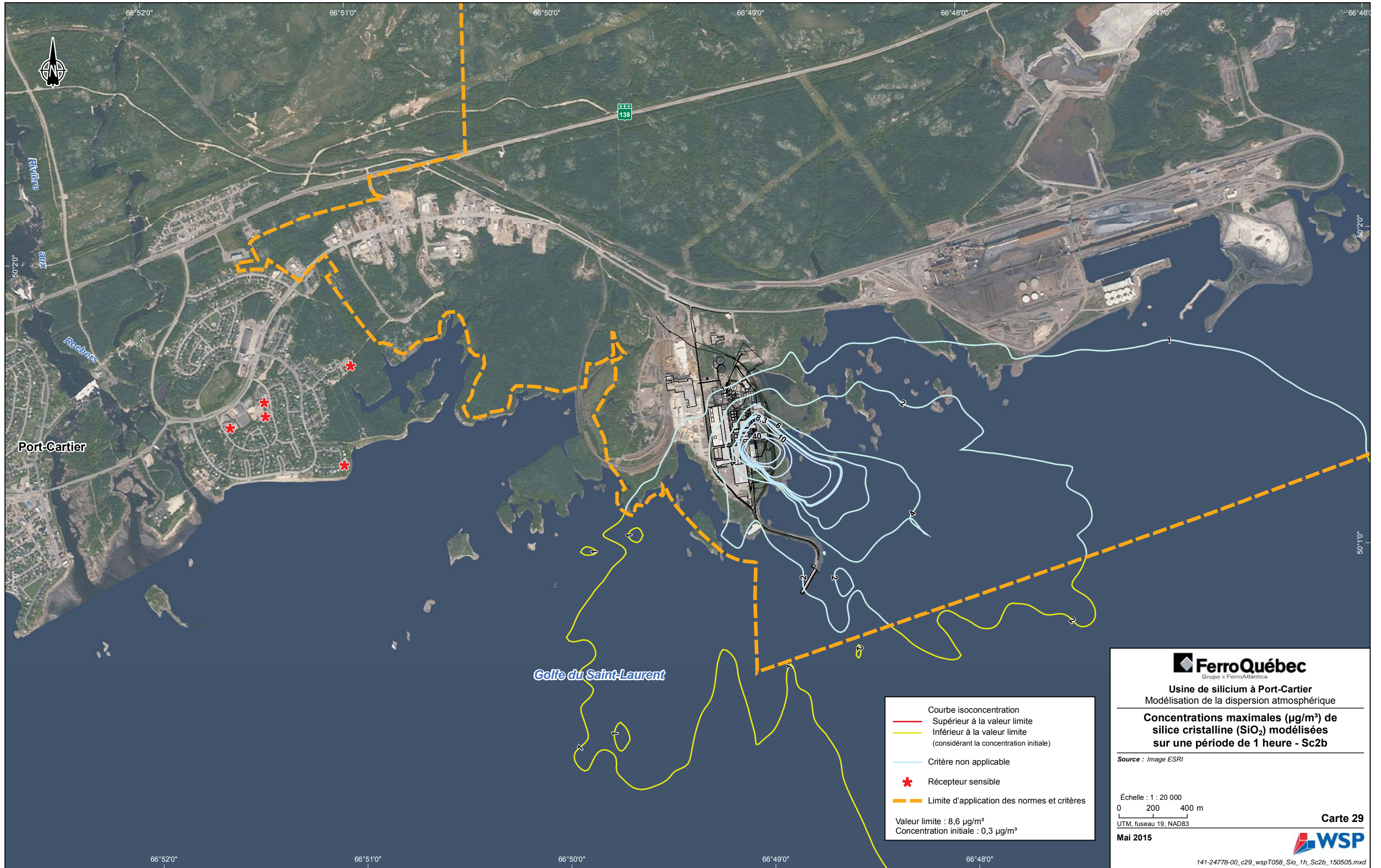
Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 28



141-24778-00_c28_wspT057_SiO_1h_Sc2a_150505.mxd



Courbe isoconcentration
 — Supérieur à la valeur limite
 — Inférieur à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 — Critère non applicable
 * Récepteur sensible
 — Limite d'application des normes et critères
 Valeur limite : 8,6 µg/m³
 Concentration initiale : 0,3 µg/m³



Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique

Concentrations maximales (µg/m³) de silice cristalline (SiO₂) modélisées sur une période de 1 heure - Sc2b

Source : Image ESRI

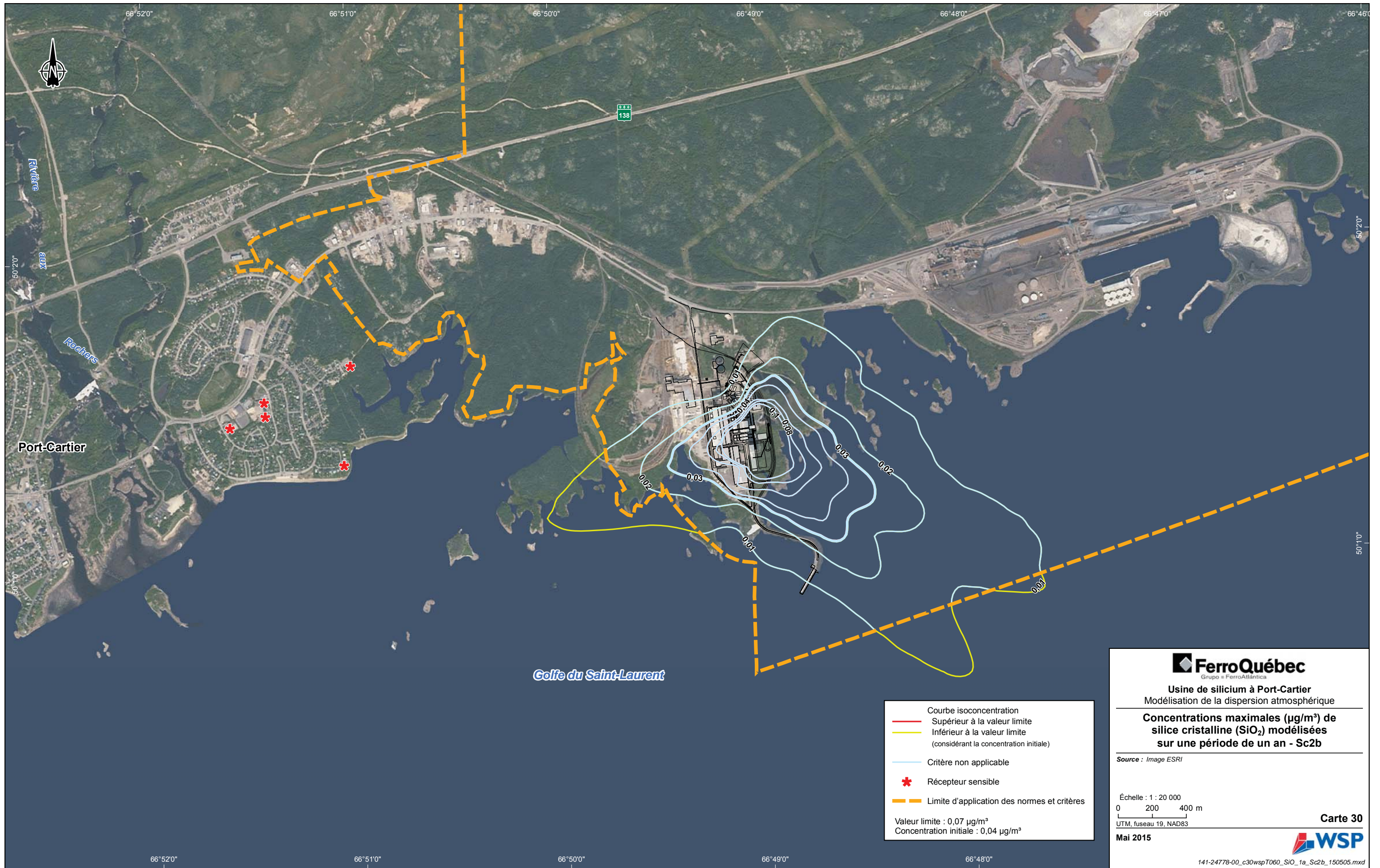
Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Mai 2015

Carte 29



141-24778-00_c29_wspT058_Sio_1h_Sc2b_150505.mxd



Courbe isoconcentration
 — Supérieur à la valeur limite
 — Inférieur à la valeur limite
 (considérant la concentration initiale)
 — Critère non applicable
 * Récepteur sensible
 — Limite d'application des normes et critères
 Valeur limite : 0,07 µg/m³
 Concentration initiale : 0,04 µg/m³

FerroQuébec
 Grupo « FerroAtlántica»
Usine de silicium à Port-Cartier
 Modélisation de la dispersion atmosphérique
Concentrations maximales (µg/m³) de silice cristalline (SiO₂) modélisées sur une période de un an - Sc2b
 Source : Image ESRI
 Échelle : 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83
Carte 30
Mai 2015
 WSP
 141-24778-00_c30wspT060_SiO_1a_Sc2b_150505.mxd