

TABLE DE CONCERTATION SUR LA QUALITÉ DE L'AIR À SEPT-ÎLES



RAPPORT 2016



Centre de santé et de services sociaux
de Sept-Îles



Table des matières

1. INTRODUCTION	3
2. SOMMAIRE DE LA DÉMARCHE	4
3. MÉTHODOLOGIE	5
4. RÉSULTATS	8
Évaluation de la qualité de l'air réalisée par le Ministère	8
Étude sur la qualité de l'air réalisée par l'INREST	10
5. BILAN DE LA TABLE DE CONCERTATION	12
Résultats des études et évaluations de la qualité de l'air	12
Démarche de concertation	13
6. PROCHAINES ÉTAPES	14
7. RÉFÉRENCES	14
ANNEXES	
Faits saillants	16
Calendrier des activités de la Table de concertation	21
Rapport détaillé - Étude sur la qualité de l'air réalisée par l'INREST	22
Correspondance Direction de la santé publique	162
Processus de rétroaction	164
Rapport détaillé - Évaluation de la qualité de l'air à Sept-Îles réalisée par le MDDELCC	165

1. INTRODUCTION

Officiellement constituée en octobre 2012, la Table de concertation sur la qualité de l'air a découlé d'une initiative novatrice de la Corporation de protection de l'environnement de Sept-Îles avec le soutien de la Ville de Sept-Îles et en collaboration avec les acteurs gouvernementaux, municipaux, économiques, environnementaux et de représentants citoyens de la région. Ainsi, les participants à cette table étaient la Ville de Sept-Îles, la Corporation de protection de l'environnement, l'Agence de la santé et des services sociaux de la Côte-Nord, Aluminerie Alouette, le Centre de santé et des services sociaux de Sept-Îles, Cliffs Mines Wabush, le Comité de défense de l'air et de l'eau, la Compagnie minière IOC, le Conseil régional de l'environnement de la Côte-Nord, Développement économique Sept-Îles, Mine Arnaud, Alderon et New Millennium Iron Corp.

Alors que tous s'entendent sur l'importance de la qualité de l'air et d'une compréhension commune de celle-ci, ces différents intervenants avaient ensemble comme objectif d'obtenir une vision claire, globale et intégrée de la qualité de l'air à Sept-Îles. Dans ce sens, tous les membres se sont mis d'accord pour établir un portrait global de la qualité de l'air à Sept-Îles en y incluant notamment les données provenant de stations de mesure opérées par les entreprises du milieu ainsi que celle provenant de la campagne du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).



2. SOMMAIRE DE LA DÉMARCHE

La constitution de la Table de concertation sur la qualité de l'air et les travaux de celle-ci résultent d'une volonté et d'efforts sans précédent dans le milieu en matière de développement durable et de concertation.

Afin de partager les points de vue divergents, les membres de la Table se sont adjoints dès le départ, une ressource externe agissant comme facilitateur dans le processus.

Ainsi, aux termes de discussions, de questionnements et de partages d'enjeux et d'informations, les acteurs ont convenu d'adopter une démarche structurée et éprouvée dont les phases se résument comme suit :

- 1 Détermination de l'enjeu commun;
- 2 Élaboration d'un inventaire des problèmes composant l'enjeu;
- 3 Analyse de la situation souhaitée ou partage des intérêts communs et divergents;
- 4 Inventaire des solutions et formulations des hypothèses de solutions;
- 5 Choix de la ou des solutions procurant un bénéfice mutuel et des critères objectifs;
- 6 Planification, réalisation et évaluation de l'effet de la (des) solution(s) retenue(s);
- 7 Signature de l'entente.

Finalement, les membres de la Table ont convenu que l'ensemble des travaux se résumait à deux grands défis, soient :

- 1 la réalisation d'un portrait global de la qualité de l'air à Sept-Îles
- 2 la communication de l'information à la population.

L'ensemble de la démarche de même que les solutions retenues ont été établies à partir d'une relation de confiance mutuelle entre les parties prenantes.

3. MÉTHODOLOGIE

L'établissement d'un portrait global de la qualité de l'air à Sept-Îles visait à dégager une vision claire et juste, à identifier les écarts potentiels et les besoins supplémentaires et le cas échéant à élaborer et à réaliser un plan d'action pour combler les écarts.

Pour ce faire, il a été convenu de recenser toutes les données existantes :

- Parmi ces données, l'Évaluation de la qualité de l'air réalisée par le MDDELCC constitue sans contredit une importante base de données et un référentiel d'intérêt.

« Ainsi, afin de parfaire la connaissance de la qualité de l'air dans le secteur urbain de la ville de Sept-Îles, le Ministère a exploité, de juin 2012 à juin 2013, deux stations temporaires d'échantillonnage, soit les stations Livingston (09060) et Gamache (09061), situées respectivement à l'ouest et à l'est de la ville. (WALSH P et coll., MDDELCC, 2015) Un rapport détaillé « Mesures de la qualité de l'air à Sept-Îles » a été publié par le Ministère en décembre 2015. »

- Afin de compléter les résultats publiés par le Ministère, il a été décidé d'un commun accord par tous les membres de la Table de concertation d'utiliser les données des stations d'échantillonnage opérées par les entreprises de Sept-Îles. Ces données, qui ne font habituellement pas l'objet d'une analyse intégrée, sont utilisées par les entreprises dans une perspective de saine gestion environnementale et pour la réalisation de rapports au Ministère.

Pour la réalisation de cette analyse intégrée, la Table de concertation a retenu les services de l'équipe de l'Institut nordique de recherche environnement et santé au travail (INREST). Cette dernière s'est également appuyée sur des échanges avec le bureau régional et la direction du suivi de l'état de l'environnement du MDDELCC ainsi que Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ).

Au total, les données de huit stations d'échantillonnage exploitées par les entreprises de la région ont été utilisées : 2 stations d'Aluminerie Alouette, 2 stations de Mine Arnaud, 2 stations d'IOC, 1 station de Cliffs Mines Wabush et 1 station de New Millenium.

Les huit paramètres à l'étude, convenus par tous les membres de la Table et mesurés de janvier 2012 à décembre 2013 sont : les particules fines, les particules totales, le béryllium, le fer, le manganèse, les HAP totaux, le dioxyde de soufre (SO₂) et l'aluminium. Pour cette étude, les entreprises participantes ont fourni les données maximales, moyennes et minimales enregistrées au cours du mois selon un canevas prédéfini.

À titre d'exemple, pour le dioxyde de soufre (SO₂), la plus haute période de 4 minutes enregistrée au cours du mois fait office de résultat mensuel.

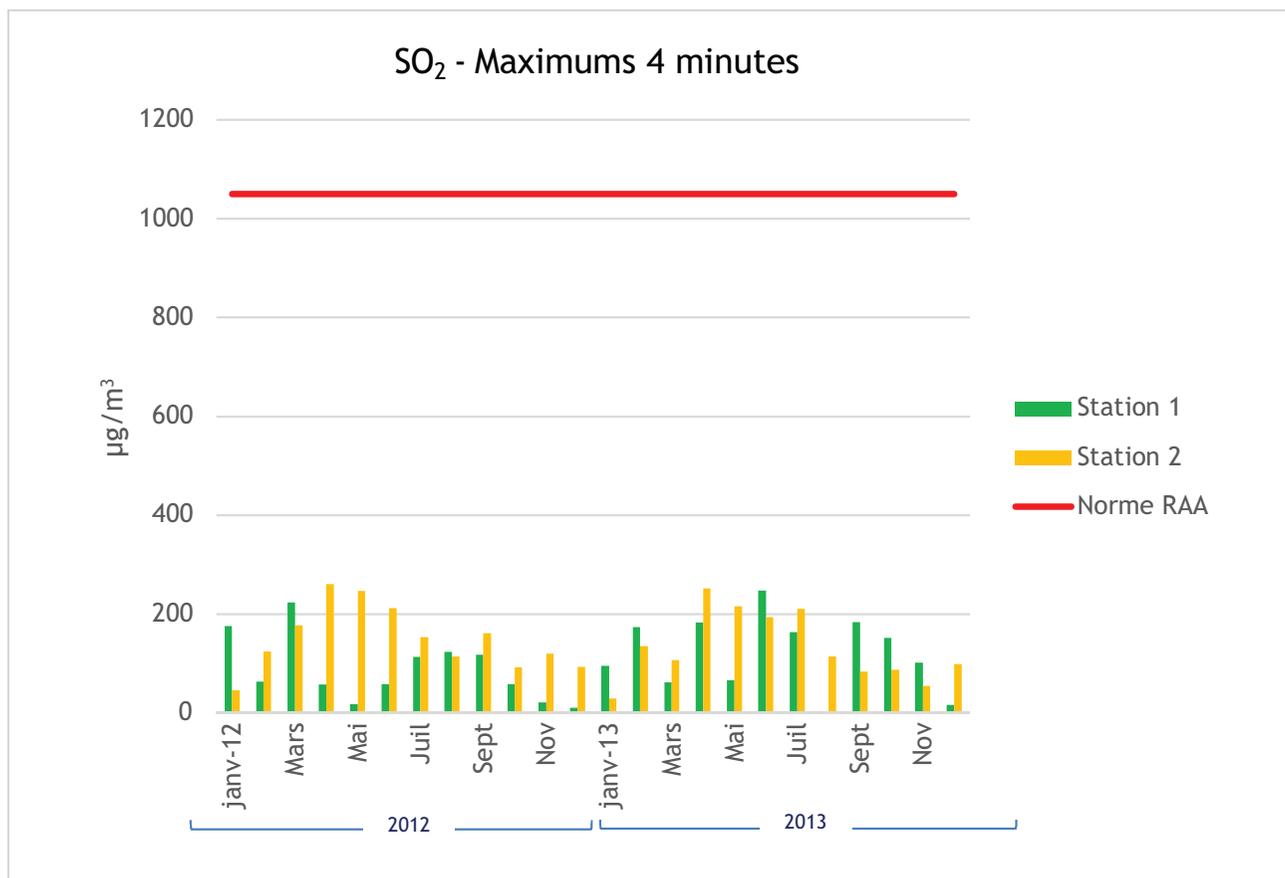


Figure 11 : Maximums des concentrations 4 minutes relevés aux stations 1 et 2 par rapport aux normes en vigueur

(INREST, 2016, p. 87)

Les graphiques présentant à la fois les données minimum, moyenne et maximum montrent pour leur part l'étendue et non la distribution des données. Par exemple, pour les $PM_{2,5}$, un point maximal situé au dessus de la norme est représentatif d'une seule donnée mesurée et non pas d'une grande proportion de celles-ci.

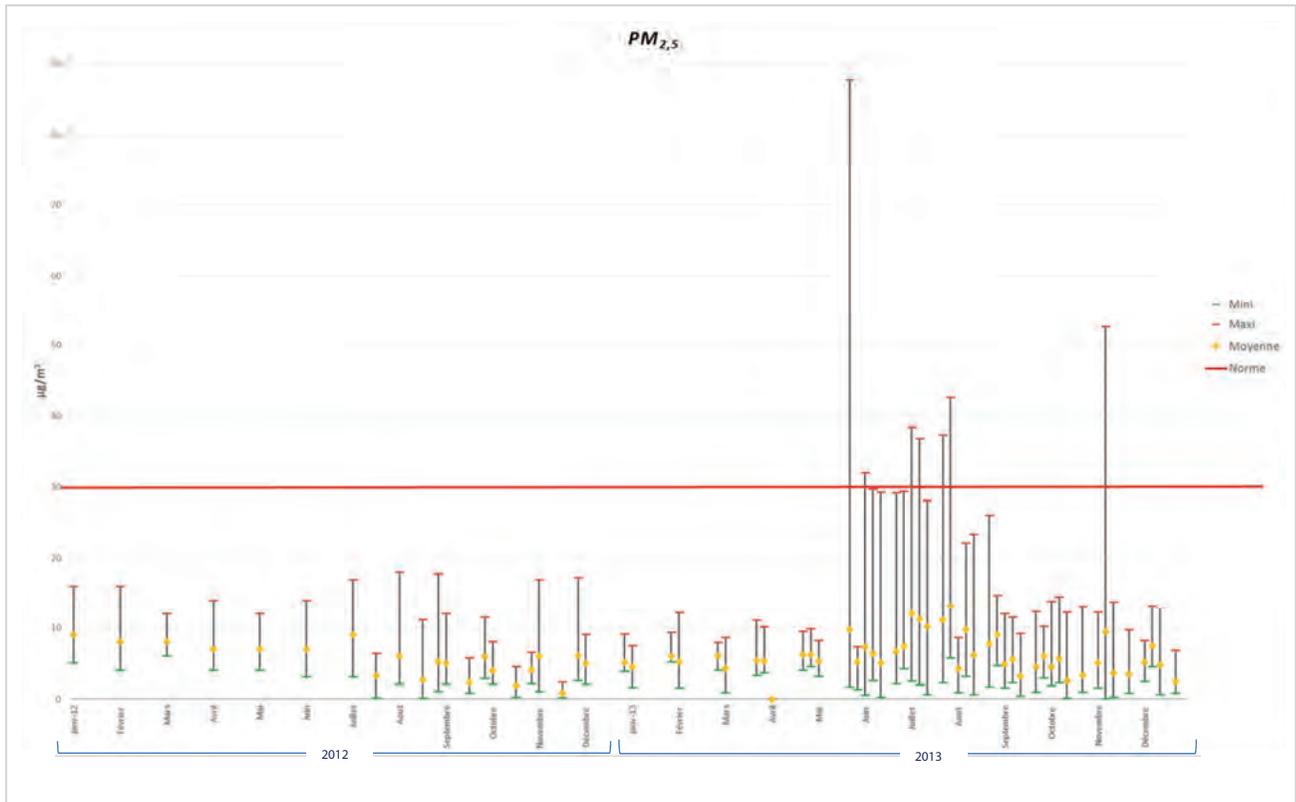


Figure 5 : Particules fines ($PM_{2,5}$) mesurées aux 6 stations
Seules les concentrations maximales peuvent être comparées à la norme 24h.

(INREST, 2016, p. 52)

Notons que dans une perspective de confiance mutuelle entre les participants, il a été déterminé et convenu par toutes les parties prenantes de travailler avec certaines limitations et qu'à cet effet, l'INREST ne validerait pas les éléments suivants: les sources des données, les calculs, les méthodes d'échantillonnage, les équipements utilisés, la calibration, l'entretien des équipements utilisés, la compétence des personnes ayant effectué l'échantillonnage et/ou l'entretien des équipements et le positionnement des stations.

Rappelons enfin que les mesures effectuées aux différentes stations d'échantillonnage intègrent toutes les sources d'émissions sans distinction de l'origine du contaminant dans l'air.

4. RÉSULTATS

La section suivante présente les principaux éléments et résultats des évaluations et études réalisées. Les rapports complets sont annexés au présent document.

Évaluation de la qualité de l'air réalisée par le Ministère

Les résultats des mesures réalisées à Sept-Îles de juin 2012 à juin 2013 aux deux stations temporaires du Ministère « ont montré que les normes et critères de qualité de l'air ont tous été respectés, qu'il s'agisse des paramètres mesurés dans les échantillons prélevés et analysés en laboratoire (PST, COV, métaux et métaux lourds, HAP et DF) ou des paramètres suivis par les appareils de mesure en continu ($PM_{2,5}$, O_3 , NO_2 et SO_2).

De plus, les niveaux de concentration des différents contaminants sont souvent comparables à ceux qu'on trouve dans des milieux ruraux plutôt que dans les milieux urbains. C'est le cas, par exemple, des concentrations moyennes des $PM_{2,5}$ ($4,9 \mu g/m^3$), de l'ozone (28 ppb), du NO_2 (2,6 ppb) et du SO_2 (0,7 ppb). En ce qui concerne le NO_2 , sa concentration moyenne à Sept-Îles est même la plus faible de l'ensemble du réseau québécois pour l'année 2012.

À partir de l'ensemble des résultats des contaminants mesurés en continu, il a été possible de calculer l'indice de la qualité de l'air (IQA) à chacune des heures de la période d'échantillonnage. Dans 90 % des cas, l'IQA a été classé dans la catégorie « bonne », ce qui est un résultat exceptionnel. L'IQA a été le meilleur de l'ensemble des stations pour l'année 2012 et il a même été le meilleur enregistré depuis le début des mesures au Québec. » (MDDELCC, 2015.)



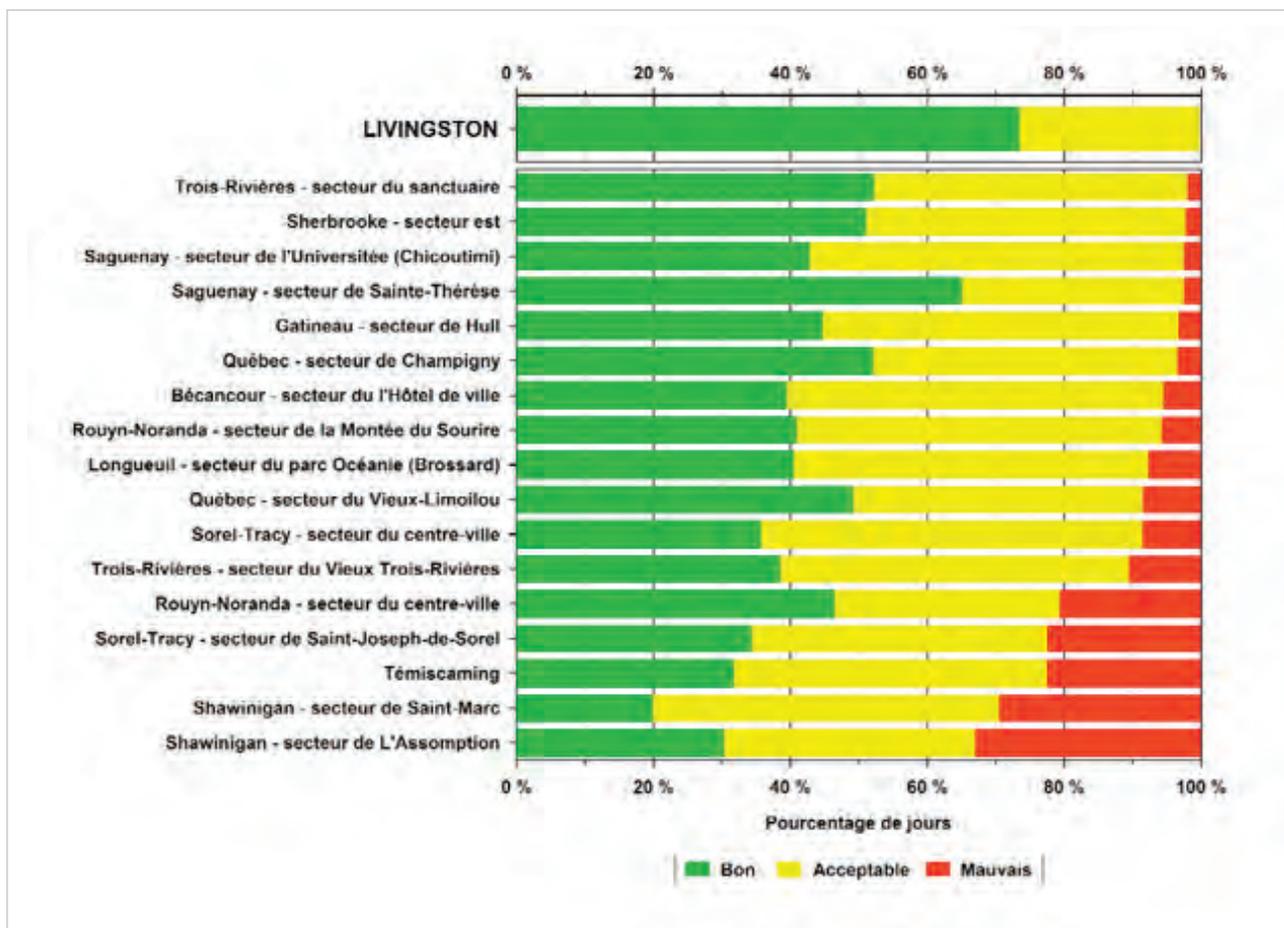


Figure 24 : Indice de la qualité de l'air (IQA) à la station Livingston (juin 2012 à juin 2013) et des secteurs de l'IQA (2012)

« Les mesures effectuées pendant une année, soit de juin 2012 à juin 2013, ont permis de démontrer que la qualité de l'air à Sept-Îles était très bonne. L'application de la Loi sur la qualité de l'environnement et du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, entre autres, permettra de maintenir une bonne qualité de l'air dans les années à venir. » (MDDELCC, 2015)

Le sous-indice de l'ozone est responsable de 79% des jours pour lequel la qualité de l'air a été classé acceptable plutôt que bonne et le sous-indice des $PM_{2,5}$ est responsable des autres 21%.

Pour tous les détails relatifs à l'évaluation de la qualité de l'air par le MDDELCC, consultez l'ensemble du rapport à l'adresse suivante : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/sept-iles/#2015>

Étude sur la qualité de l'air réalisée par l'INREST

L'étude de l'INREST a été réalisée selon la méthodologie décrite dans le présent rapport. La figure suivante présente la localisation des différentes stations d'échantillonnage utilisées :



Carte 1 : Localisation des différentes stations

Cette étude a permis de dégager un portrait sommaire pour lequel les résultats peuvent être consultés dans le tableau synthèse publié par l'INREST, et qui est reproduit ci-dessous :

Paramètres	nombre de stations	Période	Commentaires	Taux de disponibilité des données	Taux de conformité par rapport à la norme ou au critère	Sections de référence
Particules totales	6 stations	Janvier 2012 - décembre 2013	Norme 24h (RAA) : 120 µg/m ³ <i>Station 3 : Un (1) dépassement de la norme 24h (RAA) observé le 4 mai 2012 (130 µg/m³)</i>	96%	99,96%	6.1.4 et annexe 2
PM 2,5	6 stations	Janvier 2012 - décembre 2013	Norme 24h (RAA) : 30 µg/m ³ <i>Dix (10) dépassements de la norme :</i> <i>Station 1 : trois (3) dépassements de la norme 24h (RAA) les 23 et 24 juin 2013 (32 µg/m³) et le 02 juillet 2013 (38 µg/m³)</i> <i>Station 3 : deux (2) dépassements de la norme 24h (RAA) observés le 02 juillet 2013 (37 µg/m³) et le 18 novembre 2013 (53 µg/m³)</i> Norme 24h (RAA) atteinte le 24 juin 2013 <i>Station 7 : quatre (4) dépassements de la norme 24h (RAA) du 28 au 30 mai 2013 (31,6, 86,7 et 87,6 µg/m³) et le 02 juillet 2013 (37,4 µg/m³)</i> <i>Station 8 : Un (1) dépassement de la norme 24h (RAA) le 02 juillet 2013 (43 µg/m³)</i> Des épisodes de feux de forêts sont à noter les 23 et 24 juin et le 02 juillet 2013	91%	99,42%	6.2.4 et annexe 2
Aluminium	4 stations	juin 2012 - décembre 2013	Critère de gestion 24h (2,5 µg/m ³) : valeur respectée	99%	100%	6.3.1.4
Béryllium	2 stations	Janvier 2012 - décembre 2013	Norme annuelle (RAA) (0,0004 µg/m ³) : valeur respectée	95%	100%	6.3.2.4
Fer	4 stations	juin 2012 - décembre 2013	Critère de gestion 24h (2,5 µg/m ³) : valeur respectée	99%	100%	6.3.3.4
Manganèse	2 stations	juin à novembre 2012	Critère annuel (NCQQA) (0,025 µg/m ³) - données non représentatives (6 mois de données – estimation à partir des particules totales et non des PM ₁₀ tel que prévu par le critère)	100%	-	6.3.4.4
SO ₂	2 stations	Janvier 2012 - décembre 2013	Normes 4 min (1050 µg/m ³) - 24h (288 µg/m ³) - 1 an (52 µg/m ³) (RAA) : valeurs respectées	89%	100%	6.4.4
HAP total	0 station	-	Pas de norme – aucune donnée mesurée	-	-	6.4.4
HAP (Benzo(a)pyrène)	1 station	Janvier 2012 - décembre 2013	Norme annuelle (RAA) (0,0009 µg/m ³) - Concentrations inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM)	-	100%	6.4.4

Tableau 1 : Synthèse des résultats

« Sur les huit (8) stations, les huit (8) paramètres observés et la période d'étude de 24 mois, onze (11) dépassements des normes sont à noter. En effet, un (1) dépassement est observé pour les particules totales et dix (10) dépassements sont observés pour les particules fines (PM 2,5). Précisons que, pour ces dernières, six (6) d'entre eux sont survenus lors d'épisodes de feux de forêt. Ainsi, cinq (5) dépassements des normes sont notables. En d'autres termes, sur sept cent trente (730) jours d'échantillonnage, cinq (5) jours demeurent hors normes. Globalement, le taux de conformité des données par rapport aux normes et aux critères de l'ensemble des paramètres à l'étude est de 99,9%. » (INREST, 2016 p.16)

Notons enfin les précisions suivantes telles qu'énoncées par l'INREST :

« Tel que recommandé par la Direction du suivi de l'état de l'environnement du MDDELCC, l'ensemble des données a été comparé à la réglementation en vigueur, soit au Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) complété par des critères de qualité de l'atmosphère (NCQQA - Loi sur la qualité de l'environnement) ainsi que par des critères de gestion ». (ibid, p.16)

Les conclusions et recommandations rédigées dans ce rapport sont basées sur les informations mises à la disposition de l'INREST au moment de la rédaction.

5. BILAN DE LA TABLE DE CONCERTATION

À la suite du travail de concertation réalisé et aux différentes évaluations/études effectuées, la Table de concertation sur la qualité de l'air dégage les constats suivants :

Résultats des études et évaluations de la qualité de l'air :

L'exercice avait comme objectif de dresser le portrait global de la qualité de l'air à Sept-Îles. Les travaux du MDDELCC et ceux de la Table (dont l'étude réalisée par l'INREST) ont permis d'accroître la compréhension de la qualité de l'air. Ainsi, et en tenant compte des limitations (notamment de méthodologie) associées aux différentes études et évaluations, la Table de concertation et la population de Sept-Îles disposent maintenant d'une base de référence grandement bonifiée en la matière.

Suite à la lecture approfondie des deux rapports d'évaluation, la Table de concertation est d'avis que les résultats démontrent une qualité de l'air satisfaisante. Compte tenu des préoccupations exprimées à l'origine de cette initiative, les données de références compilées sont rassurantes.

Rappelons que les conclusions principales du rapport du MDDELCC ont permis de démontrer que la qualité de l'air à Sept-Îles est supérieure à celles mesurées ailleurs en province. En effet, sur la base des mesures effectuées par le Ministère, l'IQA pour la période de mesures est la majorité du temps vert (bonne qualité) et en aucun temps rouge (mauvaise qualité).



En ce qui concerne l'étude de l'INREST, la Table souligne les éléments suivants :

- **Le taux de conformité des données mesurées avec les réglementations, normes ou critères en vigueur est de 99,9%** (730 jours d'échantillonnage, moyenne de disponibilité des données de 95,5% pour un total de plus de 600 000 données transmises)
- 11 dépassements ont été enregistrés, ils sont tous liés à des causes spécifiques :
 - 6 d'entre eux sont survenus lors des feux de forêt ayant affecté toute la province durant cette période.
 - Les 5 autres dépassements sont notamment liés à des opérations industrielles combinées à des conditions météorologiques ayant contribué à la dispersion de particules en suspension. Des actions correctives et préventives ont été mises en place par les entreprises concernées.
- Dans le cadre de cette même étude, les entreprises ont fourni pour chaque mois les valeurs maximales mesurées aux stations d'échantillonnage qu'elles opèrent. Le résultat transmis représente donc le pire des scénarios possibles dans la période de mesure.

Démarche de concertation :

La Table de concertation sur la qualité de l'air est fière du travail d'équipe réalisé au cours des dernières années dans ce dossier. Celui-ci représente un effort de concertation important. Malgré certains écueils, les membres ont poursuivi leurs actions en vue de la réalisation d'un objectif commun. Ainsi, cet exercice a permis de partager des opinions divergentes, d'aller vers une vision commune des différents enjeux et de développer des orientations pour l'ensemble des parties.

Notons cependant que la Table regrette le départ des représentants du Comité de défense de l'air et de l'eau, survenu à la toute fin du processus. Elle les remercie pour leur intérêt et leur implication constante tout au long de la démarche. Leur point de vue et leur vision ont fait progresser les travaux de la Table, notamment dans le choix des paramètres et des limitations de l'étude.

Les membres de la Table tiennent également à souligner qu'un effort important a été réalisé en matière de vulgarisation de l'information. Notons cependant que toute l'information technique y demeure présente soit dans le détail des analyses des résultats ou dans les annexes.

C'est donc avec fierté et satisfaction que la Table complète aujourd'hui la réalisation des deux défis associés à cette démarche de développement durable appliqué.

6. PROCHAINES ÉTAPES

Les membres de la Table de concertation sur la qualité de l'air conviennent que cette initiative de concertation a porté fruit et s'est avérée un levier profitable en matière de développement durable. À cet effet, ils affirment leur volonté de continuer à travailler de pair.

Le portrait global effectué démontre que la qualité de l'air peut être qualifiée d'adéquate. Bien que ses constats soient positifs, une évaluation des recommandations de l'INREST, des besoins et des actions a été effectuée par la Table. Ainsi les membres conviennent qu'un suivi régulier constituerait un bon outil de développement durable et que parmi les avenues potentielles, l'IQA constitue un outil efficace et reconnu. Ils conviennent également que la mise en place d'un tel outil permettrait de bien informer la population et d'assurer un développement

harmonieux. Enfin, un suivi régulier contribuerait à l'acceptabilité sociale des projets qui pourraient voir le jour à Sept-Îles notamment dans le cadre du Plan Nord, pour lequel notre ville constitue un pôle stratégique.

Les membres de la Table considèrent que tous les aspects de cet enjeu de même que toutes les solutions potentielles doivent être évalués afin d'identifier la mieux adaptée à Sept-Îles. Ainsi, au cours des prochains mois, la Table poursuivra ses travaux en ce sens. Des représentants des citoyens, de nouveaux acteurs industriels et gouvernementaux seront invités à participer à la suite de la concertation. La population continuera d'être informée de l'évolution des travaux.

7. RÉFÉRENCES

WALSH, Pierre, Daniel BUSQUE et Guy GOSSELIN, (2015). Qualité de l'air à Sept-Îles. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-73839-8 (PDF) 37 pages + 3 annexes.

MDDELCC : Sommaire de l'étude tel que publié sur le site internet du Ministère - <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/sept-iles/#2015>, consulté le 16 mars 2016

INREST, 2016, Étude sur la qualité de l'air, Territoire de Sept-Îles, Rapport final, 145 p.



ANNEXES

Faits saillants





Fièrement durable!

Faits saillants de la démarche de concertation

OBJECTIF :

- Basée sur la collaboration d'acteurs gouvernementaux, municipaux, économiques, environnementaux et de représentants citoyens, la Table de concertation sur la qualité de l'air de Sept-Îles s'est donné comme défi commun d'obtenir une vision claire, globale et intégrée de la qualité de l'air à Sept-Îles

7 PHASES :

- Détermination de l'enjeu commun
- Élaboration d'un inventaire des problèmes composant l'enjeu
- Analyse de la situation souhaitée ou partage des intérêts communs et divergents
- Inventaire des solutions et formulation des hypothèses de solutions
- Choix de la ou des solutions procurant un bénéfice mutuel et des critères objectifs
- Planification, réalisation et évaluation de l'effet de la (des) solution(s) retenue(s)
- Signature de l'entente

CONCRÈTEMENT :

- 2 rencontres d'information sur le processus de concertation
- 2 rencontres préparatoires
- 21 rencontres officielles
- 2 solutions prioritaires
 - Réalisation d'un portrait global de la qualité de l'air à Sept-Îles
 - Communication de l'information à la population.

Verso...

EN BREF :

Cet exercice a permis de partager des opinions divergentes, d'aller vers une vision commune de l'enjeu et de trouver une solution commune satisfaisante pour l'ensemble des parties.

PROCHAINES ÉTAPES :

Les membres de la Table de concertation sur la qualité de l'air conviennent que cette initiative de concertation a porté fruit et s'est avérée un levier profitable en matière de développement durable. À cet effet, ils affirment leur volonté de continuer à travailler de pair. Bien que les résultats soient positifs, une évaluation des recommandations de l'INREST, des besoins et actions supplémentaires a été effectuée par la Table.

L'ensemble des participants s'entend pour dire qu'un suivi régulier serait un bon outil de développement durable et que différents scénarios seront étudiés. L'IQA est une solution reconnue, mais comme tous les aspects de cet enjeu doivent être considérés, il est bénéfique d'envisager l'ensemble des solutions afin de définir la mieux adaptée à Sept-Îles. De plus, des représentants de citoyens, de nouveaux acteurs industriels et gouvernementaux seront invités à participer à la suite de la concertation. La population continuera d'être informée de l'évolution des travaux.

Fièrement durable!

Faits saillants de la démarche scientifique

OBJECTIF :

- Obtenir un portrait général de la qualité de l'air global en y incluant les secteurs dotés de stations de mesure obligatoires ou volontaires par les entreprises du milieu en complémentarité avec les études réalisées par le MDDELCC (<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/sept-iles/>)

ÉQUIPE DE TRAVAIL DE L'INREST :

- Julie Carrière, Ingénieure chimique, Ph. D. : Directrice de l'INREST, directrice du projet, chercheure et experte en environnement et en santé au travail
- Sophie Huguet, coordonnatrice de l'Inrest, coordonnatrice du projet; Maîtrise en gestion de l'environnement
- 2 conseillers scientifiques selon les besoins

COMMENT :

- Collecter des données mesurées des stations déjà existantes et les centraliser dans une base de données unique
- Dans le cadre de ce projet, les stations de mesures, la période et les paramètres à l'étude ont été identifiés et retenus par les membres de la Table de concertation sur la qualité de l'air à Sept-Îles, sous recommandation de leur comité technique.
- L'INREST n'a donc pas participé à l'élaboration de la méthodologie, cette dernière ayant été élaborée par les participants de la Table de concertation.

8 stations ont été sélectionnées

- 2 stations d'Aluminerie Alouette
- 2 stations de Mine Arnaud
- 2 stations d'IOC
- 1 station de Cliffs Mines Wabush
- 1 station de New Millennium

Verso...

Les 8 paramètres à l'étude

- Particules fines (PM2.5)
- Particules totales
- Béryllium
- Fer
- Manganèse
- HAP total (Hydrocarbure aromatique polycyclique)
- Dioxyde de soufre (SO₂)
- Aluminium

La période retenue s'étend de janvier 2012 à décembre 2013. Les entreprises participantes ont fourni les données dont elles disposaient pour chaque station à l'INREST selon un canevas prédéfini.

Cette solution étant basée sur une relation de confiance mutuelle, nous tenons à mentionner qu'il a été déterminé et convenu que l'INREST ne validait pas :

- les sources des données,
- les méthodes d'échantillonnage,
- les équipements utilisés,
- la calibration et l'entretien des équipements utilisés,
- la compétence des personnes ayant effectué l'échantillonnage et/ou l'entretien des équipements,
- le positionnement des stations, etc.

Pour la réalisation de ce mandat, l'équipe de l'INREST s'est appuyée sur des échanges avec le bureau régional et la direction du suivi de l'état de l'environnement du MDDELCC ainsi que Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ).

L'ensemble des données a été comparé à la réglementation en vigueur, soit au Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) complété par des critères de qualité de l'atmosphère (NCQQA – Loi sur la qualité de l'environnement) ainsi que par des critères de gestion.

COÛT DU PROJET :

- 86 000\$
- Défrayé en parts égales par les entreprises qui siègent à la Table de concertation et la Ville de Sept-Îles

Calendrier des activités de la Table de concertation

Table de concertation	Sous-comité technique	Sous-comité communication	Activités de presse
1. 1 ^{er} novembre 2012	1. 22 janvier 2014	1. 1 ^{er} novembre 2013	1. 23 octobre 2012
2. 22 novembre 2012	2. 14 mai 2014	2. 20 mai 2014	2. 21 janvier 2013
3. 6 décembre 2012	3. 25 mars 2015	3. 8 janvier 2016	3. 29 avril 2013
4. 15 février 2013	4. 4 novembre 2015	4. 3 février 2016	4. 13 juin 2014
5. 12 mars 2013		5. 22 février 2016	5. 14 juillet 2015
6. 26 mars 2013		6. 15 mars 2016	
7. 16 avril 2013			
8. 30 avril 2013			
9. 23 mai 2013			
10. 12 septembre 2013			
11. 17 septembre 2013			
12. 7 novembre 2013			
13. 17 janvier 2014			
14. 27 janvier 2014			
15. 24 avril 2014			
16. 13 juin 2014			
17. 9 avril 2015			
18. 16 décembre 2016			
19. 20 janvier 2016			
20. 10 février 2016			
21. 16 mars 2016			
<p><i>À noter qu'entre le 13 juin 2013 et le 16 décembre 2016, cette période a été consacrée à la réalisation de l'étude par l'INREST.</i></p>			

An aerial photograph of a tropical archipelago, likely the French Polynesia, showing several dark, forested islands scattered across a vast expanse of clear blue water. The sky is filled with soft, white clouds, and the overall scene is bright and serene. The text is overlaid on the upper left portion of the image.

Rapport détaillé - Étude sur la qualité de l'air réalisée par l'INREST



Étude sur la qualité de l'air Rapport final

Territoire de la Ville de Sept-Îles

Présenté à :



LA CORPORATION DE PROTECTION DE
L'ENVIRONNEMENT DE SEPT-ÎLES
Pour la TABLE DE CONCERTATION DE LA QUALITÉ DE
L'AIR DE SEPT-ÎLES

Présenté par :



L'INSTITUT NORDIQUE DE RECHERCHE EN
ENVIRONNEMENT ET SANTÉ AU TRAVAIL

Janvier 2016

Table des matières

1	Sommaire.....	14
2	Introduction	18
3	Mise en contexte	19
3.1	La pollution atmosphérique.....	19
3.2	Sources potentielles de contamination.....	22
3.3	Historique des données existantes	28
3.4	Objectifs de l'étude de la qualité de l'air.....	30
4	Réglementation.....	32
4.1	NCQAA : Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant.....	32
4.2	Normes provinciales et critères de qualité de l'atmosphère	33
4.2.1	RQA : Règlement sur la qualité de l'atmosphère.....	33
4.2.2	RAA : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère.....	33
4.2.3	NCQQA : Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère	34
4.2.4	Critères de gestion	34
4.2.5	Récapitulatif des normes et critères de qualité de l'air applicables par paramètre	35
5	Positionnement et descriptif des stations.....	36
6	Résultats	37
6.1	Particules totales.....	37
6.1.1	Définition.....	37
6.1.2	Rappel de réglementation.....	38
6.1.3	Utilisation et conformité des données.....	38
6.1.4	Analyse des résultats	39
6.2	Particules fines (PM _{2,5}).....	48
6.2.1	Définition.....	48
6.2.2	Rappel de réglementation.....	50
6.2.3	Utilisation et conformité des données.....	50
6.2.4	Analyse des résultats	51
6.3	Métaux.....	62
6.3.1	Aluminium	64

6.3.1.1	Définition	64
6.3.1.2	Rappel de réglementation	64
6.3.1.3	Utilisation et conformité des données	65
6.3.1.4	Analyse des résultats	66
6.3.2	Béryllium	70
6.3.2.1	Définition	70
6.3.2.2	Rappel de réglementation	70
6.3.2.3	Utilisation et conformité des données	70
6.3.2.4	Analyse des résultats	71
6.3.3	Fer	73
6.3.3.1	Définition	73
6.3.3.2	Rappel de réglementation	73
6.3.3.3	Utilisation et conformité des données	74
6.3.3.4	Analyse des résultats	74
6.3.4	Manganèse	79
6.3.4.1	Définition	79
6.3.4.2	Rappel de réglementation	80
6.3.4.3	Utilisation et conformité des données	80
6.3.4.4	Analyse des résultats	81
6.4	Dioxyde de soufre (SO ₂)	83
6.4.1	Définition	83
6.4.2	Rappel de réglementation	85
6.4.3	Utilisation et conformité des données	85
6.4.4	Analyse des résultats	86
6.5	HAP total	93
6.5.1	Définition	93
6.5.2	Rappel de réglementation	94
6.5.3	Utilisation et conformité des données	94
6.5.4	Analyse des résultats	95
7	Indice de qualité de l'air	96
8	Conclusion et recommandations	97
9	Références	102

10	Annexes	106
	ANNEXE 1 : Description des stations d'échantillonnage	107
	Stations 1 et 2	108
	Stations 3 et 4	115
	Stations 5 et 6	120
	Station 7	122
	Station 8	124
	ANNEXE 2 : Détail des concentrations mesurées aux différentes stations d'échantillonnage pour les particules totales et les particules fines (PM _{2,5})	126
	ANNEXE 3 : Limites de détection de la méthode (LDM)	133
	Stations 1 et 2	133
	Stations 3 et 4	133
	Stations 5 et 6	134
	Station 7	134
	Station 8	134
	ANNEXE 4 : Rose des vents – Sept-Îles	135
	ANNEXE 5 : Positionnement des stations d'échantillonnage Livingston et Gamache entre juin 2012 et juin 2013	139

Table des figures

Figure 1 : Sources d'émissions de particules fines au Québec.....	26
Figure 2 : Contaminants visés par le Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère.....	30
Figure 3 : Particules totales mesurées aux 6 stations.....	41
Figure 4 : Les sources de particules fines (PM _{2,5}) au Québec en 2008.....	49
Figure 5 : Particules fines (PM _{2,5}) mesurées aux 6 stations.....	52
Figure 6 : 98 ^e percentile mensuel des stations 3, 4, 6, 7 et 8.....	61
Figure 7 : Rapport maximum des concentrations de métaux par rapport à la norme ou au critère en vigueur.....	64
Figure 8 : Aluminium mesuré aux stations 1, 2, 5 et 6.....	67
Figure 9 : Fer mesuré aux stations 1, 2, 5 et 6.....	76
Figure 10 : Les sources de dioxyde de soufre (SO ₂) au Québec en 2000 ⁽¹⁾	84
Figure 11 : Maximums des concentrations 4 minutes relevés aux stations 1 et 2 par rapport aux normes en vigueur.....	87
Figure 12 : Maximums des concentrations quotidiennes (24heures) relevés aux stations 1 et 2 par rapport aux normes en vigueur.....	90
Figure 13 : Pourcentage des moyennes annuelles relevées aux stations 1 et 2 par rapport aux normes en vigueur.....	92
Figure 14 : Localisation de la station 1.....	108
Figure 15 : Vue depuis le toit de la station.....	109
Figure 16 : Intérieur de la station 1.....	109
Figure 17 : Localisation des sources de contaminants potentiels station 1.....	109
Figure 18 : Positionnement de la station 2.....	112
Figure 19 : Station 2.....	112
Figure 20 : Source de contaminants pouvant être générés à proximité station 2 (Val-Marguerite).....	113
Figure 21 : Station 3.....	115
Figure 22 : Station 4.....	117
Figure 23 : Station 6.....	121
Figure 24 : Station 7.....	122
Figure 25 : Station 8.....	124

Table des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des résultats	17
Tableau 2 : Projets de la Corporation de protection de l'environnement et de la Ville de Sept-Îles en lien avec le chauffage au bois	27
Tableau 3 : Projets de la Corporation de protection de l'environnement et de la Ville de Sept-Îles en lien avec le chauffage au bois (suite)	28
Tableau 4 : Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) – Objectifs 2015	32
Tableau 5 : Critères de gestion disponibles pour l'aluminium et le fer	34
Tableau 6 : Récapitulatif des normes et critères de qualité de l'air applicables par paramètre	35
Tableau 7 : Réglementation applicable.....	38
Tableau 8 : Utilisation et conformité des données – particules totales	39
Tableau 9 : Réglementation applicable.....	50
Tableau 10 : Utilisation et conformité des données – PM _{2,5} (particules fines)	50
Tableau 11 : Détail des périodes de dépassement de la norme en 2013 à la station 7	57
Tableau 12 : Récapitulatif des concentrations de métaux mesurées par rapport à la réglementation	63
Tableau 13 : Critères de gestion disponibles pour l'aluminium	65
Tableau 14 : Utilisation et conformité des données – Aluminium	65
Tableau 15 : Réglementation applicable.....	70
Tableau 16 : Utilisation et conformité des données – Béryllium	71
Tableau 17 : Critères de gestion disponibles pour le fer	73
Tableau 18 : Utilisation et conformité des données – Fer	74
Tableau 19 : Réglementation applicable.....	80
Tableau 20 : Utilisation des données et conformité – Manganèse	80
Tableau 21 : Réglementation applicable.....	85
Tableau 22 : Utilisation et conformité des données – SO ₂	86
Tableau 23 : Réglementation applicable.....	94
Tableau 24 : Calcul du sous-indice pour le SO ₂ à partir des données disponibles aux stations 1 et 2	96
Tableau 25 : Catégories pour qualifier l'état de la qualité de l'air	96
Tableau 26 : Synthèse des résultats	101

Tableau 27 : Description de la station 1.....	109
Tableau 28 : Description de la station 2.....	113
Tableau 29 : Description de la station 3.....	115
Tableau 30 : Description de la station 4.....	118
Tableau 31 : Description de la station 5.....	120
Tableau 32 : Description de la station 6.....	121
Tableau 33 : Description de la station 7.....	122
Tableau 34 : Description de la station 8.....	125

Table des cartes

Carte 1 : Localisation des différentes stations	15
Carte 2 : Localisation des différentes stations	36

Liste des acronymes et des abréviations

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Microgramme par mètre cube
μm	Micromètre
AAI	Aluminerie Alouette
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
AEE	Agence européenne pour l'environnement
Al	Aluminium
AQLPA	Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique
BaP	Benzo(a)pyrène
Be	Béryllium
CBD	Béryllose chronique
CCEE	Commission des comptes et de l'économie de l'environnement
CCME	Conseil Canadien des ministres de l'environnement
Cd	Cadmium
CEAEQ	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
CH_4	Méthane
CO	Monoxyde de carbone
CO_2	Dioxyde de carbone
COV/VOC	Composés organiques volatils
CPESI	Corporation de protection de l'environnement de Sept-Îles
CSST	Commission de la santé et de la sécurité du travail
GES	Gaz à effet de serre
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HF	Fluorure d'hydrogène
HFC	Hydrofluorocarbure
Hg	Mercure
INREST	Institut nordique de recherche en environnement et en santé au travail
IOC Rio Tinto	Iron Ore Company of Canada
IQA	Indice de la qualité de l'air
IQÉA	Inventaire québécois des émissions atmosphériques

IRSST	Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
LCSQA	Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air
LDM	Limite de détection de la méthode
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre Les changements climatiques
ML	Métaux lourds
Mn	Manganèse
n/a	Non applicable
N ₂ O	Protoxyde d'azote
NCQAA	Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant
NCQQA	Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère
NF ₃	Trifluorure d'azote
NH ₃	Ammoniac
NML	New Millennium Iron Corp.
NO ₂	Dioxyde d'azote
Nox	Oxydes d'azote
O ₃	Ozone
PALA	Programme d'accréditation des laboratoires d'analyse
Pb	Plomb
PCA	Principaux contaminants atmosphériques
(Per)centile 98 ^e	Le 98 ^e (per)centile sépare les 98% inférieurs des données, c'est-à-dire que 98% des données mesurées disponibles sont inférieures à la valeur calculée équivalente au 98 ^e (per)centile
PFC	Perfluorocarbure
PM	Particules totales
PM _{1.0}	Particules de diamètre inférieur à 1 micromètres - particules très fines
PM ₁₀	Particules de diamètre inférieur à 10 micromètres
PM _{2.5}	Particules fines
POP	Polluants organiques persistants
ppb	Partie par milliard
ppm	Partie par million

PRQAN	Plan Régional de la Qualité de l’Air en Normandie
RAA	Règlement sur l’assainissement de l’atmosphère
RNSPA	Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique
RQA	Règlement sur la qualité de l’atmosphère
SF6	Hexafluorure de soufre
SGQA	Système de gestion de la qualité de l’air
SO ₂	Dioxyde de soufre
SRT	Composés de soufre réduit totaux
Station 1	Aluminerie Alouette (Centre-ville)
Station 2	Aluminerie Alouette (Val-Marguerite)
Station 3	IOC - Rio Tinto (Centre-ville)
Station 4	IOC - Rio Tinto (Centre-ville)
Station 5	Mine Arnaud (le long de la route 138)
Station 6	Mine Arnaud (à proximité d’un futur site minier)
Station 7	Cliffs Mines Wabush (Centre-ville)
Station 8	New Millennium Iron Corp. (Val-Marguerite)
TAGA	Unité mobile du Centre d’expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ)

Avis aux lecteurs

Les conclusions et recommandations rédigées dans ce rapport sont basées sur les informations mises à la disposition de l'INREST au moment de la rédaction. L'INREST n'est pas responsable des conclusions erronées qui pourraient découler des informations fournies par les entreprises.

L'interprétation des résultats contenus dans ce rapport est effectuée selon les politiques, les critères et les règlements environnementaux en vigueur pour la période visée par l'étude.

Toute conclusion, reliée aux conditions décrites relativement aux lois et règlements, qui est exprimée dans ce rapport est d'ordre technique et ne peut être considérée comme un avis juridique.

Les observations, remarques et conclusions contenues dans ce rapport sont considérées valides au moment de leur rédaction et ne peuvent être utilisées pour décrire une situation subséquente.

Dans le cadre de ce projet, débuté en juin 2013, il a été déterminé et convenu par toutes les parties prenantes, que l'INREST *ne validerait pas* :

- les sources des données,
- les calculs,
- les méthodes d'échantillonnage,
- les équipements utilisés,
- la calibration,
- l'entretien des équipements utilisés,
- la compétence des personnes ayant effectué l'échantillonnage et/ou l'entretien des équipements,
- le positionnement des stations, etc.

Dans le cadre de ce projet, les stations de mesures, la période et les paramètres à l'étude ont été identifiés et retenus par les membres de la Table de concertation de la qualité de l'air à Sept-Îles, sous

recommandation de leur comité technique. L'INREST n'a donc pas participé à l'élaboration de la méthodologie.

L'analyse et l'interprétation est réalisée à partir des données fournies et mises à la disposition de l'INREST par les entreprises participant à la Table de concertation de la qualité de l'air à Sept-Îles en vue d'obtenir un portrait d'ensemble et général de la qualité de l'air dans les secteurs visés par les stations de mesure des entreprises participantes.

L'INREST a préparé ce rapport pour l'utilisation unique de son client. Toute utilisation de ce rapport par une tierce partie, ainsi que toute décision basée sur ce rapport n'est pas de la responsabilité de l'INREST. L'INREST ne pourrait être tenu responsable pour d'éventuels dommages subis par un tiers résultants d'une décision basée sur ce rapport.

En date du 30 novembre 2015, les membres de la Table de concertation de la qualité de l'air étaient (par ordre alphabétique d'organisation) :

- Alderon Iron Ore Corp.: Bernard Potvin
- Aluminerie Alouette: Marie-Claude Guimond et Sébastien Scherrer
- Centre de santé et des services sociaux de Sept-Îles: Caroline Dignard
- Compagnie minière IOC: Patrick Lauzière et Arlène Beaudin
- Conseil régional de l'environnement de la Côte-Nord: Sébastien Caron
- Corporation de protection de l'environnement de Sept-Îles: Stéphanie Prévost
- Développement Économique Sept-Îles: Sylvain Larivière
- Direction de la santé publique de la Côte-Nord: Dr Stéphane Trépanier
- Mine Arnaud: Kateri Jourdain et Caroline Hardy
- New Millenium Iron Corp.: Mireille Joncas
- Ville de Sept-Îles: Denis Clements
- Cliffs Mines Wabush (jusqu'à la fermeture de l'entreprise en décembre 2014): Arlène Beaudin, Marie-Josée Gagné
- Comité de défense de l'air et de l'eau (jusqu'à leur démission le 10 juin 2015): Denis Bouchard et Louiselle Dufour

Accompagnement: représentants MDDELCC: Alain Gaudreault et Élisabeth Tremblay

Les membres du comité technique de la Table de concertation de la qualité de l'air étaient, quant à eux (par ordre alphabétique d'organisation) :

- Aluminerie Alouette: Sébastien Scherrer
- Compagnie minière IOC: Patrick Lauzière
- Corporation de protection de l'environnement de Sept-Îles: Stéphanie Prévost
- Ville de Sept-Îles: Denis Clements
- Comité de défense de l'air et de l'eau (jusqu'à leur démission le 10 juin 2015) : Denis Bouchard

Accompagnement: représentants MDDELCC: Alain Gaudreault, Élisabeth Tremblay et Guy Gosselin

1 Sommaire

Les organisations participant à la Table de concertation sur la qualité de l'air à Sept-Îles ont souhaité obtenir une vision globale et intégrée de la qualité de l'air de la ville afin d'être en mesure de présenter à la population un portrait de la qualité de l'air à Sept-Îles et d'identifier, s'il y a lieu, les écarts, les besoins supplémentaires et les actions à entreprendre.

L'objectif du présent projet d'étude de la qualité de l'air sur le territoire de la Ville de Sept-Îles est d'utiliser et de centraliser des données mesurées par les entreprises participant au projet afin d'obtenir une vision globale de la qualité de l'air dans les secteurs visés par les stations à l'étude.

Ainsi, ce document constitue un outil d'aide à la décision.

Dans le cadre de ce projet, les huit (8) stations de mesures des paramètres à l'étude, présentes sur le territoire entre janvier 2012 et décembre 2013, ont été utilisées. Les paramètres retenus par les membres de la Table sont les suivants :

- ✓ Particules totales
- ✓ PM_{2,5} (particules fines)
- ✓ Aluminium
- ✓ Béryllium
- ✓ Fer
- ✓ Manganèse
- ✓ Dioxyde de soufre (SO₂)
- ✓ Hydrocarbure aromatique polycyclique total (HAP)

Les stations retenues sont présentées sur la carte suivante :



Carte 1 : Localisation des différentes stations

(Source : Google Earth)

Tel que recommandé par la Direction du suivi de l'état de l'environnement du MDDELCC, l'ensemble des données a été comparé à la réglementation en vigueur, soit au Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) complété par des critères de qualité de l'atmosphère (NCQQA – Loi sur la qualité de l'environnement) ainsi que par des critères de gestion.

Sur les huit (8) stations, les huit (8) paramètres observés et la période d'étude de 24 mois, onze (11) dépassements des normes sont à noter. En effet, un (1) dépassement est observé pour les particules totales et dix (10) dépassements sont observés pour les particules fines (PM_{2,5}). Précisons que, pour ces dernières, six (6) d'entre eux sont survenus lors d'épisodes de feux de forêts. Ainsi, cinq (5) dépassements des normes sont notables. En d'autres termes, sur sept cent trente (730) jours d'échantillonnage, cinq (5) jours demeurent hors normes. Globalement, le taux de conformité des données par rapport aux normes et aux critères de l'ensemble des paramètres à l'étude est de 99,9%.

À la lumière des données et des informations fournies sur une base volontaire par les entreprises et considérant :

- le nombre restreint de paramètres à l'étude
- la période spécifique d'étude entre janvier 2012 et décembre 2013 selon les stations
- que l'ensemble des paramètres retenus par les membres de la Table de concertation n'est pas mesuré par toutes les entreprises participantes, et ce, dans les stations à l'étude
- que l'INREST n'a pas validé les données fournies,

il n'est pas possible pour l'INREST de conclure, hors de tout doute, quant à la qualité de l'air des secteurs étudiés. La présente étude constitue un portrait préliminaire restreint de l'état de la qualité de l'air, aussi, des investigations complémentaires seraient nécessaires afin de statuer sur la qualité de l'air de ce territoire.

Ainsi, il est recommandé par l'INREST, dans une phase d'étude subséquente, de poursuivre l'analyse des données journalières en continu des stations des entreprises participantes et de mettre en place trois (3) stations opérées de façon indépendante, lesquelles pouvant enregistrer des données sur une base continue, et ce, plusieurs fois par jour selon les paramètres. Compte tenu du développement des activités sur le territoire, ces stations pourraient être placées dans le secteur Arnaud, aux plages et dans le centre-ville. Celles-ci constitueraient un outil d'aide à la décision. Il est également proposé d'implanter une surveillance continue de la qualité de l'air par l'utilisation de l'indice de la qualité de l'air, tel que fourni sur le site gouvernemental. De plus, il est important de mentionner que la synergie entre certains paramètres, c'est-à-dire les effets cumulatifs, devrait être considérée, selon l'INREST. Enfin, mentionnons

que la mesure des PM₁₀ ainsi que des PM_{1.0} est recommandée (Précisons qu'il n'existe à ce jour aucune norme ou critère pour ces dernières).

Tableau 1 : Synthèse des résultats

Paramètres	nombre de stations	Période	Commentaires	Taux de disponibilité des données	Taux de conformité par rapport à la norme ou au critère	Sections de référence
Particules totales	6 stations	Janvier 2012 - décembre 2013	Norme 24h (RAA) : 120 µg/m ³ <i>Station 3 : Un (1) dépassement</i> de la norme 24h (RAA) observé le 4 mai 2012 (130 µg/m ³)	96%	99,96%	6.1.4 et annexe 2
PM _{2,5}	6 stations	Janvier 2012 - décembre 2013	Norme 24h (RAA) : 30 µg/m ³ <i>Dix (10) dépassements</i> de la norme : <i>Station 1</i> : trois (3) dépassements de la norme 24h (RAA) les 23 et 24 juin 2013 (32 µg/m ³) et le 02 juillet 2013 (38 µg/m ³) <i>Station 3</i> : deux (2) dépassements de la norme 24h (RAA) observés le 02 juillet 2013 (37 µg/m ³) et le 18 novembre 2013 (53 µg/m ³) Norme 24h (RAA) atteinte le 24 juin 2013 <i>Station 7</i> : quatre (4) dépassements de la norme 24h (RAA) du 28 au 30 mai 2013 (31,6, 86,7 et 87,6 µg/m ³) et le 02 juillet 2013 (37,4 µg/m ³) <i>Station 8</i> : Un (1) dépassement de la norme 24h (RAA) le 02 juillet 2013 (43 µg/m ³) Des épisodes de feux de forêts sont à noter les 23 et 24 juin et le 02 juillet 2013	91%	99,42%	6.2.4 et annexe 2
Aluminium	4 stations	juin 2012 - décembre 2013	Critère de gestion 24h (2,5 µg/m ³) : valeur respectée	99%	100%	6.3.1.4
Béryllium	2 stations	Janvier 2012 - décembre 2013	Norme annuelle (RAA) (0,0004 µg/m ³) : valeur respectée	95%	100%	6.3.2.4
Fer	4 stations	juin 2012 - décembre 2013	Critère de gestion 24h (2,5 µg/m ³) : valeur respectée	99%	100%	6.3.3.4
Manganèse	2 stations	juin à novembre 2012	Critère annuel (NCQQA) (0,025 µg/m ³) - données non représentatives (6 mois de données – estimation à partir des particules totales et non des PM ₁₀ tel que prévu par le critère)	100%	-	6.3.4.4
SO ₂	2 stations	Janvier 2012 - décembre 2013	Normes 4 min (1050 µg/m ³) - 24h (288 µg/m ³) - 1 an (52 µg/m ³) (RAA) : valeurs respectées	89%	100%	6.4.4
HAP total	0 station	-	Pas de norme – aucune donnée mesurée	-	-	6.4.4
HAP (Benzo(a)pyrène)	1 station	Janvier 2012 - décembre 2013	Norme annuelle (RAA) (0,0009 µg/m ³) - Concentrations inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM)	-	100%	6.4.4

2 Introduction

La qualité de l'air est au cœur des préoccupations environnementales actuelles. De plus, dans le contexte de développement des activités industrielles autour de la baie de Sept-Îles, il paraît essentiel d'en connaître l'état sur le territoire de la Ville de Sept-Îles.

C'est pourquoi, les membres de la Table de concertation sur la qualité de l'air à Sept-Îles ont souhaité obtenir une vision globale et intégrée de la qualité de l'air de la ville afin d'être en mesure de présenter à la population un portrait de la qualité de l'air à Sept-Îles et d'identifier, s'il y a lieu, les écarts, les besoins supplémentaires et les actions à entreprendre.

L'objectif de ce projet est d'utiliser et de centraliser des données mesurées par les entreprises participant au projet afin d'obtenir une vision globale de la qualité de l'air du territoire de Sept-Îles dans les secteurs visés par les stations à l'étude.

3 Mise en contexte

3.1 La pollution atmosphérique

La pollution de l'air est due à un ensemble de polluants atmosphériques, rejetés sous forme de gaz ou de particules, qui altèrent la qualité de l'air. La désignation «polluant» indique que ces substances sont indésirables à cause de leur impact sur la santé humaine, l'environnement et l'économie (Environnement Canada, 2013).

Elle peut avoir une origine naturelle (polluants libérés par les volcans, les océans, la végétation (exemple : pollens), les animaux, etc.) ou anthropique, c'est-à-dire par des sources liées aux activités humaines (industrie, transport, chauffage, agriculture) (PRQAN, 2010, CCEE, 2012).

Les concentrations en contaminants atmosphériques sont changeantes dans l'espace et dans le temps. Elles sont fonction de plusieurs paramètres :

- la répartition des sources d'émissions, qui peuvent être fixes, telles que les établissements industriels, ou mobiles, telles que les transports. A celles-ci s'ajoutent les sources diffuses qui correspondent à une combinaison de sources ponctuelles difficiles à mesurer individuellement, telles que les cheminées, les tondeuses à gazon, les stations-services, etc.
- la dispersion et la transformation des polluants qui sont fonction, notamment, des conditions météorologiques (vents, températures, ensoleillement, humidité, etc.), de la composition chimique de l'air et de facteurs physiques, c'est-à-dire de la géographie des sites (topographie, rugosité et revêtement des sols, bâtiments, etc.). La dispersion de particules dépend également de leur taille. Celles-ci peuvent être transportées sur des distances plus ou moins grandes avant d'être déposées au sol; les plus fines d'entre elles ont la capacité de rester longtemps dans l'atmosphère.

Ainsi, les dommages causés par un niveau élevé de pollution ne se situent pas forcément auprès des sources d'émissions. Au niveau de la santé humaine, les conséquences d'un niveau élevé de pollution vont dépendre également de la densité de population au point de mesure, de la durée et de l'intensité d'exposition.

Les différentes échelles spatiotemporelles relatives aux phénomènes de pollution atmosphérique sont les suivantes :

➤ *Le niveau local ou pollution de proximité dont l'échelle de temps est de l'ordre des heures :*

Il s'agit de la qualité de l'air ambiant au voisinage des sources d'émissions dans un rayon de quelques kilomètres. C'est celle que l'on appréhende le mieux, car c'est la plus "visible", voire la plus "odorante". Les enjeux les plus importants de la pollution de proximité concernent les zones urbaines, car c'est là que se situent la plupart des sources de pollution dues aux activités humaines (transport, chauffage, etc.) et que la population exposée est la plus dense. Cette pollution peut causer, selon le niveau de pollution, des dommages sur la santé humaine, les écosystèmes et le bâti.

Ce niveau est traité dans la présente étude.

➤ *Le niveau régional ou pollution à longue distance dont l'échelle de temps est de l'ordre des jours :*

Les polluants peuvent être transportés à des distances variables par les mouvements des masses d'air et subir des transformations. Ils retombent en partie à proximité des sources, mais aussi à des centaines, voire des milliers de kilomètres de leurs sources émettrices.

Les principaux problèmes de pollution à longue distance sont l'acidification (phénomènes de pluies acides principalement causées par le dioxyde de soufre (SO₂) et les oxydes d'azote (NO_x)), l'eutrophisation des écosystèmes, la pollution photochimique (l'ozone) et la pollution par les polluants secondaires. Lorsqu'elle retombe sur les zones urbaines, cette pollution importée vient s'ajouter à la pollution de proximité.

Ce niveau n'est pas traité dans la présente étude.

➤ *Le niveau global ou pollution planétaire dont l'échelle de temps est de l'ordre des années :*

Deux problématiques se distinguent à l'échelle planétaire : l'effet de serre et le trou de la couche d'ozone (PRQAN, 2010, CCEE, 2012).

Ce niveau n'est pas traité dans la présente étude.

Les polluants atmosphériques sont très différents du point de vue de leur composition chimique, de leur réactivité, de leurs sources d'émission, de leur persistance dans l'environnement avant leur dégradation, de leur capacité de voyager sur de longues ou de courtes distances, ainsi que de leurs répercussions, le cas échéant.

Ils ont également en commun un certain nombre de similarités, ce qui permet de les regrouper dans les quatre catégories générales suivantes (Environnement Canada, 2013) :

- A. les principaux contaminants atmosphériques (PCA) et les polluants connexes (le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x), les composés organiques volatils (COV), etc.)

Les principaux contaminants atmosphériques (PCA) et des polluants connexes sont à l'origine de problèmes de contamination atmosphérique comme le smog et les pluies acides. Ils sont produits en diverses quantités par un certain nombre de sources, notamment la combustion de combustibles fossiles.

- B. les polluants organiques persistants (POP) (p. ex. les dioxines et les furannes)

Les polluants organiques persistants (POP) sont un ensemble de polluants qui persistent dans l'environnement pendant de longues périodes et qui peuvent être transportés sur de grandes distances. Tout comme les métaux lourds, les POP sont particulièrement préoccupants parce qu'ils peuvent se retrouver dans nos aliments, se bioaccumuler dans nos tissus et avoir des impacts significatifs sur la santé humaine et l'environnement, même à de faibles concentrations.

C. les métaux lourds (ML) (p. ex. le mercure)

Les métaux lourds sont des métaux communs comme le mercure et le plomb. Les métaux de ce groupe peuvent être transportés par l'atmosphère et pénétrer dans nos approvisionnements en eau et dans nos ressources alimentaires. Bien que des quantités à l'état de traces de certains métaux soient nécessaires pour notre santé, en général, les faibles concentrations de métaux lourds sont toxiques et peuvent se bioaccumuler dans les tissus et/ou causer des problèmes de santé.

D. les substances toxiques (p. ex. le benzène)

Les polluants toxiques constituent une vaste catégorie de polluants qui sont toxiques pour l'organisme humain et pour l'environnement. Bien que cette catégorie chevauche celles d'autres types de polluants atmosphériques (les PCA, les ML, les POP, etc.), elle comprend également un grand nombre de polluants dont la toxicité a été établie (Environnement Canada, 2013).

3.2 Sources potentielles de contamination

La contamination de l'atmosphère est principalement causée par les émissions gazeuses et particulaires des moyens de transport, des procédés industriels, de la combustion de combustibles, de l'incinération des déchets et d'autres sources semblables (MDDELCC, 2009). L'inventaire québécois des émissions atmosphériques (IQÉA) a regroupé les sources de contamination atmosphérique en quatre grands secteurs : les industries, la combustion non industrielle, les transports et les sources diverses (incluant la commercialisation de l'essence, l'incinération, les lieux d'enfouissement, le traitement des eaux usées, le nettoyage à sec et l'utilisation non industrielle de solvants).

Si les émissions d'oxydes d'azote (NO_x) et de monoxyde de carbone (CO) proviennent principalement des transports, les industries sont responsables de la majorité des émissions de dioxyde de soufre (SO_2). Les émissions de particules, quant à elles, sont produites en majeure partie par les industries et la combustion non industrielle. Enfin, les composés organiques volatils (COV) sont surtout émis par les transports, les industries et les sources diverses (MDDELCC, 2011 (1)).

Le territoire de Sept-Îles connaît un développement de longue date. Depuis le 1er poste de traite en 1661, son industrialisation s'est particulièrement accrue à compter des années 1950. Le Port de Sept-Îles est le plus important port minéralier en Amérique du Nord et l'on retrouve des entreprises de classe mondiale en périphérie de la baie de Sept-Îles. Lors du dernier recensement de 2011, la ville comptait une population de 28 487 habitants (Statistiques Canada, 2014).

Dans le secteur d'étude, les sources potentielles de contamination correspondent aux quatre secteurs cités précédemment. Ces activités anthropiques peuvent avoir des impacts sur le milieu naturel et sur la santé humaine.

Les industries

Plusieurs industries sont présentes ou prévoient de s'installer sur le territoire de la Ville de Sept-Îles.

➤ **Industries présentes :**

L'**Aluminerie Alouette** est une industrie de production d'aluminium de première fusion. Les contaminants potentiels issus de cette activité sont, notamment, les particules en suspension, les fluorures, le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, l'ammoniac, les métaux tels que le béryllium, les composés organiques volatils (COV) etc. D'après l'entreprise, la technologie d'anodes précuites AP-30 et AP-40 utilisée permet de réduire les émissions de HAP par rapport à l'ancienne technologie des cuves Söderberg (communication personnelle Aluminerie Alouette, 2015). Cette information est également considérée par l'évaluation de la qualité de l'air à Sept-Îles effectuée en 2009 par le MDDELCC (Couture, 2010).

La compagnie minière **IOC-Rio Tinto** extrait du minerai de fer et en transforme une partie en boulettes au Labrador. Le minerai concentré et les boulettes sont par la suite transportés par chemin de fer aux installations portuaires de la pointe aux Basques, à Sept-Îles (sud-est de la ville) avant d'être acheminés à l'extérieur. En raison de la nature des activités qui y sont effectuées, telles que les empilements à ciel ouvert et le transbordement des matières premières (concentré de fer, coke métallurgique, bentonite,

Pierre à chaux) (communication personnelle IOC, 2015), les contaminants potentiels sont, notamment, les particules en suspension et les métaux tels que le fer, le manganèse, la silice, etc. D'après Couture (2010), l'aire de stockage ne représente pas une source de particules, dans la mesure où une couverture d'eau est maintenue en permanence sur la surface des piles, évitant ainsi la propagation de particules dans l'air.

La minière **Cliffs Mines Wabush**, qui a cessé ses opérations en décembre 2014, était spécialisée dans l'extraction de minerai de fer et la production de boulettes. Si la mine Wabush était située à Terre-Neuve-et-Labrador, c'est à Sept-Îles, dans le secteur de Pointe-Noire, que se situait l'usine de bouletage. Cette entreprise comptait également un quai de transbordement ainsi que des aires de manutention et d'entreposage. Considérant l'arrêt de l'usine de bouletage, les contaminants potentiels étaient, notamment, les particules en suspension et les métaux tels que le manganèse, la silice, etc.

➤ **Projets industriels :**

Le projet **minier Arnaud**, est un projet de mine d'apatite à ciel ouvert situé au nord de la baie des Sept-Îles. Il présente un potentiel de contamination, tant au niveau de la mise en place des infrastructures que des opérations de la mine. Les principaux contaminants potentiels liés à ces activités sont, notamment, les particules en suspension et les métaux tels que le manganèse, le fer, l'aluminium ainsi que les phosphates. De plus, les contaminants potentiels issus des activités sur le site incluent également le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, HAP, le monoxyde de carbone, etc. selon le type de combustible utilisé pour les véhicules et autres équipements.

Le Projet Taconite de la compagnie **New Millennium Iron Corp.** prévoit l'exploitation du gisement LabMag, situé à Terre-Neuve-et-Labrador, et/ou du gisement KéMag, situé en territoire québécois. Le projet prévoit une usine de bouletage, des aires de stockage des boulettes et du concentré, ainsi que des équipements de chargement à Pointe Noire (NML, 2014). Les contaminants potentiels liés à ces activités sont, notamment, les particules en suspension, le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote ainsi que les métaux. À l'automne 2015, la société a annoncé qu'au vu des nouvelles réalités macroéconomiques, elle étudierait un scénario basé sur une production plus petite, entraînant ainsi des installations, dont celles prévues à Pointe Noire, à plus petite échelle (NML, 2016).

Alderon Iron Ore Corp. prévoit la construction et l'exploitation du projet de minerai de fer Kami comprenant une mine de minerai de fer à ciel ouvert et l'infrastructure connexe dans l'ouest du Labrador, ainsi que des installations au terminal de Pointe-Noire du port de Sept-Îles. Les installations du terminal dans le secteur de Pointe Noire comprendront des aires de stockage du concentré et des aires de chargement. Les contaminants potentiels liés à ces activités sont, notamment, les particules en suspension et les métaux.

À noter également sur le territoire,

- la pétrolière Impériale qui est une source d'émissions potentielles de composés organiques volatils (COV) en provenance des réservoirs d'entreposage d'essence et d'hydrocarbures. Ces substances peuvent être une source d'odeurs pour les résidents vivant à proximité des réservoirs.
- la présence d'une sablière située à 7 kilomètres à l'est de la ville qui représente une source potentielle de particules. Toutefois, son impact sur la qualité de l'air est mineur en raison de la distance qui la sépare de la ville.
- enfin, la minière Arcelor Mittal Mines Canada à Port Cartier, quant à elle, ne représente pas un réel problème pour la qualité de l'air à Sept-Îles, car elle est située à une trentaine de kilomètres de la ville (Couture, 2010).

La combustion non industrielle : le chauffage au bois

Le chauffage au bois représente une source importante de contaminants dans l'atmosphère tels que le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatils (COV), les particules fines (PM_{2,5}), les oxydes d'azote (NOx) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Au Québec, le chauffage au bois résidentiel est responsable de près de la moitié des émissions de particules fines provenant des activités humaines tel que représenté sur la figure suivante :

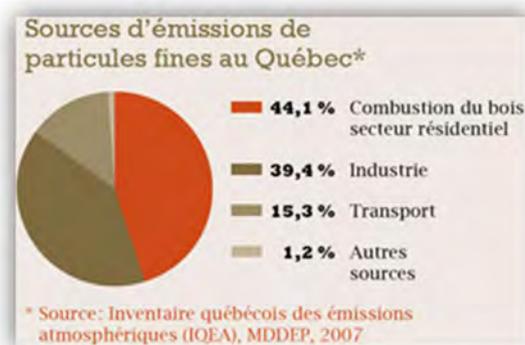


Figure 1 : Sources d'émissions de particules fines au Québec

Dans les quartiers où le chauffage au bois est répandu, l'exposition aux contaminants provenant de la fumée des cheminées peut avoir des effets néfastes sur la santé des résidents. De plus, selon Environnement Canada, un poêle à bois non certifié émet autant de particules fines dans l'atmosphère en neuf heures qu'un poêle certifié fonctionnant soixante heures ou une automobile de type intermédiaire parcourant 18 000 km (MDDELCC, 2014 (1)).

Bien que l'impact soit saisonnier, celui-ci ne serait pas négligeable. Le parc Ferland, situé à l'extrémité nord de la baie de Sept-Îles, pourrait être un secteur plus affecté à cause de la densité des installations de chauffage au bois. En effet, d'après l'étude réalisée par Environnement Canada en 1990-1991 des conditions météorologiques défavorables à une bonne dispersion atmosphérique, conjuguées à la topographie du secteur, peuvent entraîner une stagnation des masses d'air et, par conséquent, une accumulation des polluants dans l'air ambiant générés par la combustion du bois (Couture, 2010). Le MDDELCC a installé une station de mesure de la qualité de l'air dans ce secteur, au printemps 2014, pour une année, afin de documenter, spécifiquement, cette problématique. Les résultats ne sont pas publiés à ce jour.

Au Québec, le Règlement sur les appareils de chauffage au bois (chapitre Q-2, r. 1) issu de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2, a. 31, 115.27, 115.34, 124.0.1 et 124.1) est entré en vigueur le

1er septembre 2009 et a été modifié le 27 août 2014. Celui-ci vise à interdire, au Québec, la fabrication, la vente et la distribution d'appareils de chauffage au bois non conformes aux normes environnementales de l'Association canadienne de normalisation ou de l'United States Environmental Protection Agency. Ainsi, les appareils certifiés émettent jusqu'à dix fois moins de particules fines et trois fois moins d'autres contaminants que les appareils de chauffage conventionnels, lesquels sont responsables de plus de 40 % des particules fines émises dans l'atmosphère au Québec, tel qu'indiqué précédemment.

S'il n'existe aucune réglementation municipale présentement en vigueur à Sept-Îles pour la gestion des appareils de chauffage au bois, non conformes au règlement du Québec, la Ville de Sept-Îles et la Corporation de protection de l'environnement de Sept-Îles (CPESI) ont participé, depuis 2002, à plusieurs initiatives en lien avec le chauffage au bois. Les différents projets sont présentés dans les tableaux suivants :

Tableau 2 : Projets de la Corporation de protection de l'environnement et de la Ville de Sept-Îles en lien avec le chauffage au bois

De 2002 à 2005	<p>Campagne de sensibilisation sur le chauffage au bois Investissement de 1 000\$/année approximativement Dépliants et médias Partenaires ponctuels : Ville de Sept-Îles, Ministère de l'Environnement du Québec et/ou la Direction de la santé publique de la Côte-Nord</p>																												
De 2006 à 2008	<p>Projet « Pour un chauffage écologique à haut rendement » Partenaire : Programme Éco-Action d'Environnement Canada</p>																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>OBJECTIFS</th> <th>RÉSULTATS ATTENDUS</th> <th>RÉSULTATS RÉELS</th> <th>ÉCART</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sensibiliser les propriétaires de poêles à bois sur les bonnes méthodes d'entreposage et d'utilisation du bois de chauffage</td> <td>200</td> <td>149</td> <td>-51 -25,5%</td> </tr> <tr> <td>Convaincre les ménages de changer leur ancien poêle à bois pour un poêle certifié EPA</td> <td>40</td> <td>47</td> <td>+ 7 + 17,5%</td> </tr> <tr> <td>Encourager les nouveaux acquéreurs à acheter un poêle certifié EPA</td> <td>15</td> <td>2</td> <td>-13 -87%</td> </tr> <tr> <td>Convaincre les propriétaires de poêles à bois d'essayer les bûches écologiques afin de tester leur efficacité et éventuellement les utiliser de façon plus intensive</td> <td>100</td> <td>80</td> <td>-20 -20%</td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTICIPATION</td> <td>355</td> <td>278</td> <td>-77 -22%</td> </tr> <tr> <td>Informers la population en général par une campagne de publicité</td> <td>2 500</td> <td colspan="2"><i>n/d puisque la campagne a été sensiblement réduite par manque de budget</i></td> </tr> </tbody> </table>	OBJECTIFS	RÉSULTATS ATTENDUS	RÉSULTATS RÉELS	ÉCART	Sensibiliser les propriétaires de poêles à bois sur les bonnes méthodes d'entreposage et d'utilisation du bois de chauffage	200	149	-51 -25,5%	Convaincre les ménages de changer leur ancien poêle à bois pour un poêle certifié EPA	40	47	+ 7 + 17,5%	Encourager les nouveaux acquéreurs à acheter un poêle certifié EPA	15	2	-13 -87%	Convaincre les propriétaires de poêles à bois d'essayer les bûches écologiques afin de tester leur efficacité et éventuellement les utiliser de façon plus intensive	100	80	-20 -20%	TOTAL PARTICIPATION	355	278	-77 -22%	Informers la population en général par une campagne de publicité	2 500	<i>n/d puisque la campagne a été sensiblement réduite par manque de budget</i>	
OBJECTIFS	RÉSULTATS ATTENDUS	RÉSULTATS RÉELS	ÉCART																										
Sensibiliser les propriétaires de poêles à bois sur les bonnes méthodes d'entreposage et d'utilisation du bois de chauffage	200	149	-51 -25,5%																										
Convaincre les ménages de changer leur ancien poêle à bois pour un poêle certifié EPA	40	47	+ 7 + 17,5%																										
Encourager les nouveaux acquéreurs à acheter un poêle certifié EPA	15	2	-13 -87%																										
Convaincre les propriétaires de poêles à bois d'essayer les bûches écologiques afin de tester leur efficacité et éventuellement les utiliser de façon plus intensive	100	80	-20 -20%																										
TOTAL PARTICIPATION	355	278	-77 -22%																										
Informers la population en général par une campagne de publicité	2 500	<i>n/d puisque la campagne a été sensiblement réduite par manque de budget</i>																											

(Source : CPESI)

Tableau 3 : Projets de la Corporation de protection de l'environnement et de la Ville de Sept-Îles en lien avec le chauffage au bois (suite)

<p>De 2009 à 2010</p>	<p><u>Projet « Vous chauffez au bois mais à quel prix? »</u> Formation d'un comité de travail par la Ville de Sept-Îles qui recommande la réglementation Distribution d'un dépliant à toutes les résidences du Parc Ferland Sondage sur le sujet au Parc Ferland par le Service des incendies Campagne de sensibilisation télévisuelle Distribution à tous les citoyens d'un dépliant sur le sujet Séances d'information tenues sur le sujet (2x) Article paru dans l'Actualité municipale et communiqués envoyés aux médias Partenaire: Services des incendies de la Ville de Sept-Îles</p>
<p>2013</p>	<p><u>Programme « Changez d'air ! » de l'Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique (AQLPA)</u> Programme de retrait et de remplacement de vieux appareils de chauffage au bois (pour les particuliers). 4 demandes pour la région de Sept-Îles pour 5 changements de poêles à bois, pour un montant de 500 \$ versés par la ville à l'AQLPA pour sa participation, soit 100 \$ par appareil. Le programme a été suspendu en 2014.</p>

(Source : CPESI)

Transport : circulation routière

La circulation routière est une autre source de contaminants tels que l'oxyde d'azote (NOx) les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les composés organiques volatils (COV) et le monoxyde de carbone (CO), qui occasionne également la remise en suspension dans l'air des poussières présentes sur la chaussée (Couture, 2010).

3.3 Historique des données existantes

Il n'existe que peu de données actualisées sur l'ensemble du territoire de la Ville de Sept-Îles.

1975 - 1995 En effet, entre les années 1975 et 1995, quatre stations de mesures ont été placées à Sept-Îles pour mesurer les émissions de particules totales.

1988 En 1988, une étude de modélisation de la dispersion atmosphérique a été réalisée dans la région de Sept-Îles pour le compte de la minière Wabush. Les concentrations dans l'air et les retombées atmosphériques en poussières et en métaux au voisinage du site, ainsi que sur le site de la future aluminerie ont été évaluées.

1990-1991 Afin d'évaluer l'impact du chauffage au bois, une étude a été réalisée par Environnement Canada en 1990-1991 dans le secteur du parc Ferland.

2002 Une seconde étude de modélisation de la dispersion atmosphérique a été réalisée dans la région de Sept-Îles en 2002 pour l'aluminerie Alouette. Les répercussions sur l'environnement du projet d'implantation de la phase II de l'Aluminerie Alouette ont été évaluées. Cette étude comportait une modélisation de la dispersion atmosphérique pour les fluorures, les particules et le dioxyde de soufre (Couture, 2010).

Les résultats des études citées ci-dessus, quels qu'ils soient, ne sont plus représentatifs de la situation actuelle.

2009 En 2009, une campagne de mesures a été menée par le MDDELCC. Celle-ci a été réalisée par l'unité mobile «TAGA» du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), la semaine du 15 juin 2009. Lors de cette caractérisation, plusieurs analyses ont été réalisées telles que des composés gazeux, des particules totales et fines, du dioxyde de soufre, de l'oxyde d'azote, de l'ammoniac, des fluorures, des HAP totaux, des composés organiques volatils et des métaux.

2012-2013 Plus récemment, une campagne de mesures a été menée par le MDDELCC. Celle-ci a été réalisée sur une année complète entre les mois de juin 2012 et 2013. Au moment de la rédaction de ce rapport, les résultats étaient en cours d'analyse et de validation. Ils ont été finalisés fin 2015.

Les résultats des études réalisées en 2009 et 2012-2013 sont disponibles sur le site du MDDELCC : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/sept-iles/index.htm>

De plus, certaines industries présentes à Sept-Îles sont soumises par réglementation à des contrôles et mesures de leurs émissions dans l'air. Celles-ci déclarent annuellement leurs émissions (ex : inventaire québécois des émissions de GES, etc.), de manière volontaire pour certaines.

A titre indicatif, plusieurs contaminants sont visés par le Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère :

Contaminants liés à l'accroissement de l'effet de serre	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, SF ₆ , HFC, PFC et NF ₃
Contaminants liés à la pollution toxique	fluorures totaux, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), composés de soufre réduit totaux (SRT), mercure (Hg) et ses composés, plomb (Pb) et ses composés, cadmium (Cd) et ses composés, dioxines, furanes, benzène, hexachlorobenzène, formaldéhyde, arsenic et ses composés, chrome hexavalent
Contaminants liés aux pluies acides et au smog	SO ₂ , NO _x , COV, CO, PM, PM ₁₀ et PM _{2,5} , NH ₃

Figure 2 : Contaminants visés par le Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère

(Source : MDDELCC, 2014 (4))

Enfin, les industries souhaitant s'installer sur le territoire, qui ont été intégrées à la présente étude, doivent évaluer leur niveau de référence. C'est pourquoi des stations de mesures d'air ont été temporairement installées sur le territoire pendant la période d'étude.

3.4 Objectifs de l'étude de la qualité de l'air

L'objectif du présent projet d'étude de la qualité de l'air sur le territoire de la Ville de Sept-Îles est d'utiliser et de centraliser des données mesurées par les entreprises participant au projet afin d'obtenir une vision globale de la qualité de l'air dans les secteurs visés par les stations à l'étude.

Cette étude permettra de présenter à la population un portrait de la qualité de l'air à Sept-Îles et d'identifier, s'il y a lieu, les écarts, les besoins supplémentaires et les actions à entreprendre.

Dans le cadre de ce projet, les stations de mesures, la période et les paramètres à l'étude ont été identifiés et retenus par les membres de la Table de concertation de la qualité de l'air à Sept-Îles, sous

recommandation de leur comité technique. L'INREST n'a donc pas participé à l'élaboration de la méthodologie.

Les paramètres retenus sont :

- ✓ Particules totales
- ✓ PM_{2,5} (particules fines)
- ✓ Aluminium
- ✓ Béryllium
- ✓ Fer
- ✓ Manganèse
- ✓ Dioxyde de soufre (SO₂)
- ✓ Hydrocarbure aromatique polycyclique total (HAP)

Ceux-ci varient selon les stations et la nature des entreprises. Les entreprises participantes ont fourni les données sur une base volontaire pour chaque station. Ces données devaient comprendre le minimum, le maximum et les moyennes quotidiennes selon les paramètres observés et être compilées dans un tableau de synthèse validé par les membres de la Table de concertation.

Afin de limiter la quantité de données à traiter, il a été convenu par le comité technique désigné par les membres de la Table, que les entreprises fourniraient des données mensuelles et indiqueraient les journées de dépassement des normes ainsi que le descriptif de l'évènement, si disponible.

Ainsi, les entreprises ont transmis les concentrations quotidiennes minimales et maximales mensuelles ainsi que les moyennes mensuelles. Lorsque possible, les moyennes annuelles ont également été fournies. Celles-ci sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il est à noter que les données erronées ont été exclues.

Pour chacune des huit (8) stations sélectionnées, il a été convenu d'étudier les données disponibles de janvier 2012 à décembre 2013. Ces stations sont localisées sur une carte du territoire dans la section 5.

4 Réglementation

Dans le cadre de cette étude, tel que recommandé par la Direction du suivi de l'état de l'environnement du MDDELCC, l'ensemble des données a été comparé à la réglementation en vigueur, soit au Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) complété par des critères de qualité de l'atmosphère (NCQQA – Loi sur la qualité de l'air ambiant) ainsi que par des critères de gestion.

Le Règlement sur la qualité de l'atmosphère (RQA) est indiqué à titre indicatif puisqu'il est remplacé par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) depuis 2011, tout comme les normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) puisqu'il s'agit d'objectifs à atteindre en 2015.

4.1 NCQAA : Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant

Les polluants atmosphériques peuvent avoir un impact sur l'environnement et la santé humaine à différentes échelles. C'est pourquoi, le nouveau système de gestion de la qualité de l'air (SGQA) mis en œuvre depuis 2012, vise à établir une approche globale pour améliorer la qualité de l'air au Canada.

Les normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) sont le moteur de la gestion de la qualité de l'air au Canada dans le cadre du Système de gestion de la qualité de l'air (SGQA). Des normes ont été élaborées pour les particules fines ($PM_{2,5}$) et l'ozone, et des travaux sont en cours pour élaborer des normes pour le dioxyde d'azote (NO_2) et le dioxyde de soufre (SO_2). Les NCQAA relatives aux $PM_{2,5}$ et à l'ozone ont été établies sous forme d'objectifs en vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) en mai 2013 et remplacent les standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone. Les normes de 2020 relatives aux $PM_{2,5}$ et à l'ozone seront réexaminées en 2015 (CCME, 2014).

Tableau 4 : Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) – Objectifs 2015

<u>NCQAA: objectifs 2015</u>	Valeur moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Période (moyenne)
<i>PM</i> 2,5	28	24h
	10	1 an

(Source : Environnement Canada)

4.2 Normes provinciales et critères de qualité de l'atmosphère

Les normes (articles 196 et 197 et annexe K du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère) et les critères de qualité de l'atmosphère (Loi sur la qualité de l'environnement) ont été conçus afin de faciliter l'évaluation de la qualité de l'air. Ils peuvent être utilisés pour évaluer les résultats de mesures effectuées dans le cadre de différents programmes de suivi, pour établir l'indice de la qualité de l'air ou pour juger les résultats des études de modélisation de la dispersion atmosphérique effectuées dans le cadre des demandes d'autorisation et des études d'impact sur l'environnement. Ces normes et critères ont été déterminés de manière à protéger la santé humaine et à minimiser les nuisances et les effets sur les écosystèmes (MDDELCC, 2014 (5)).

4.2.1 RQA : Règlement sur la qualité de l'atmosphère

Le Règlement sur la qualité de l'atmosphère (RQA) est en vigueur au Québec depuis 1979, en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Il est aujourd'hui remplacé par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). Si celui-ci s'applique depuis 2011, les dispositions du RQA continuent de s'appliquer aux établissements, aux installations, aux appareils et aux fours existants, dans la mesure prévue aux dispositions du titre VII du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (chapitre Q-2, r. 4.1).

4.2.2 RAA : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère

Le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA), entré en vigueur depuis 2011, en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement, constitue une refonte globale du Règlement sur la qualité de l'atmosphère (RQA) adopté en 1979. Cette refonte a été accomplie en tenant compte des nouvelles connaissances scientifiques à l'égard des effets des contaminants, des développements technologiques concernant les procédés industriels et les équipements d'épuration, des engagements du Québec en matière d'émissions atmosphériques et des normes en vigueur ailleurs en Amérique du Nord (MDDELCC, 2014 (7)).

Le RAA est un règlement-cadre ou, plus précisément, un règlement multisectoriel, qui permet une protection accrue de la qualité de l'air en visant l'ensemble des sources fixes d'émissions de contaminants atmosphériques issues des activités industrielles, commerciales et institutionnelles. Seules les sources d'émissions résidentielles, ainsi que les sources situées sur l'île de Montréal (où s'applique le Règlement 2001-10 de la Communauté métropolitaine de Montréal), ne sont pas régies par cette nouvelle réglementation. Il comporte des normes de qualité de l'atmosphère (aussi appelées normes de qualité de l'air ambiant), ainsi que des normes d'émission (valeurs limites d'émission de contaminants à l'atmosphère et autres exigences) (MDDELCC, 2011 (2)).

4.2.3 NCQQA : Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère

Les Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère (NCQQA) ont été conçus pour évaluer les résultats des mesures de la qualité de l'air et pour l'étude des projets générant des émissions de contaminants atmosphériques qui sont soumis pour autorisation au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Les critères sont des seuils de référence utilisés par le Ministère dans le cadre d'une évaluation ou de la délivrance d'un acte administratif en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE). Un seuil de référence est désigné par le terme « norme » lorsque celui-ci est inscrit dans un règlement tel que le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). Les normes et critères ont été déterminés de manière à protéger la santé humaine et à minimiser les nuisances et les effets sur le milieu (MDDELCC, 2014 (6)).

4.2.4 Critères de gestion

Des critères de gestion sont disponibles pour certains paramètres. Ainsi, dans le cadre de l'élaboration du projet minier Arnaud, des critères ont été établis notamment pour l'aluminium et le fer.

Tableau 5 : Critères de gestion disponibles pour l'aluminium et le fer

Paramètres	Critères de gestion	
	Valeur moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Période (moyenne)
Aluminium	2,5	24h
Fer	2,5	24h

(Source : MDDELCC)

4.2.5 Récapitulatif des normes et critères de qualité de l'air applicables par paramètre

Tableau 6 : Récapitulatif des normes et critères de qualité de l'air applicables par paramètre

Paramètres	<i>Normes et critères en vigueur</i>			
	Valeur limite	Concentration initiale	Période	Type de seuil de référence
	(µg/m ³)			
Particules totales	120	90	24 h	Norme
PM_{2,5}	30	20	24h	Norme
Aluminium	2,5	-	24h	Critère de gestion
Béryllium	0,0004	0	1 an	Norme
Fer	2,5	-	24h	Critère de gestion
Manganèse	0,025	0,02	1 an	Critère
Dioxyde de soufre (SO₂)	1050 (401 ppb)	150	4 min	Norme
	288 (110 ppb)	50	24h	Norme
	52 (20 ppb)	20	1 an	Norme
HAP total	-	-	-	-
HAP (Benzo(a)pyrène)	0,0009	0,0003	1 an	Norme

Normes : Les normes font référence à l'annexe K du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)

Critères : Les critères font référence aux Normes et critères québécois sur la qualité de l'atmosphère (NCQQA)

Critères de gestion : Des critères de gestion peuvent être déterminés selon les paramètres

Valeur limite : Cette valeur correspond à la norme ou au critère à ne pas dépasser

Concentration initiale : c'est la concentration préexistante d'un contaminant dans l'air ambiant à laquelle on ajoute la contribution de la source d'émission. 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

ppb : partie par milliard

(Source : MDDELCC)

5 Positionnement et descriptif des stations

Un total de huit (8) stations de mesures a été retenu dans le cadre de cette étude par les membres de la Table de concertation. Celles-ci sont fixes ou ont été placées sur le territoire de manière temporaire dans le cadre d'études spécifiques. D'après les informations transmises par les entreprises, chacune d'entre-elles a été positionnée, calibrée et entretenue selon des modèles standard recommandés par les fabricants et approuvés par Environnement Canada et/ou le MDDELCC.

Les stations retenues sont présentées sur la carte suivante :



Carte 2 : Localisation des différentes stations

(Source : Google Earth)

Une description des stations est présentée à l'annexe 1.

6 Résultats

6.1 Particules totales

6.1.1 Définition

Dans le domaine de la pollution atmosphérique, selon le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA), une particule se définit comme « toute substance, finement divisée, sous forme liquide ou solide, en suspension dans un milieu gazeux, à l'exception de l'eau non liée chimiquement ». Elles comprennent des particules d'origine naturelle, dont les matières biologiques comme les pollens, ainsi que d'autres matières organiques et inorganiques provenant, par exemple, de l'activité volcanique, de l'érosion des sols et des incendies de forêt, en plus des particules émises par l'activité humaine. La fumée est un exemple visible d'émission de particules dans l'atmosphère. Les particules en suspension dans l'air sont nuisibles pour la santé notamment parce qu'elles affectent la fonction respiratoire, ce qui aggrave les cas d'asthme, de bronchite ou de maladies cardiovasculaires.

On distingue les particules de diamètre inférieur à 2,5 microns ($PM_{2,5}$) et celles de diamètre inférieur à 10 microns (PM_{10}) des particules totales (PM) (MDDELCC, 2011 (1)).

Au Québec, les particules sont rejetées par tous les grands secteurs d'émissions en particulier les industries et la combustion non industrielle (ex: chauffage au bois). À l'inverse des industries, les transports et le chauffage au bois rejettent plus de particules fines que totales. Cette différence vient du fait que la combustion génère en général plus de particules fines. En industrie, une grande part des particules provient des procédés mécaniques qui génèrent de plus grosses particules (MDDELCC, 2011 (1)).

Les risques potentiels à la santé que présentent les particules dépendent de leur toxicité, de leur taille, de leur concentration ainsi que de leurs propriétés mécaniques, chimiques ou biologiques.

6.1.2 Rappel de réglementation

Tableau 7 : Réglementation applicable

<u>Particules totales</u>	<u>RAA</u>		
	Valeur limite	Concentration initiale	Période
	(µg/m ³)		
	120	90	24 h

(Source : RAA)

RAA : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère

Valeur limite : Cette valeur correspond à la norme ou au critère à ne pas dépasser

Concentration initiale : C'est la concentration préexistante d'un contaminant dans l'air ambiant à laquelle on ajoute la contribution de la source d'émission. 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.

6.1.3 Utilisation et conformité des données

Le tableau suivant présente le taux d'utilisation des données, c'est-à-dire, la quantité de données ayant pu être utilisée, par station, pour le rapport. Du nombre de données potentielles totales ont été exclues celles qui n'ont pu être prises ou utilisées en raison de bris d'équipements, d'opérations d'entretien ou d'étalonnage, etc. Il présente également le taux de conformité des données, c'est-à-dire, le pourcentage de données respectant la norme en vigueur.

Pour les particules totales, le taux de disponibilité des données dépasse les 91% pour chaque station. Sur l'ensemble de ces données, un (1) dépassement est noté. Ainsi, 99,96% des données respectent la norme en vigueur.

Tableau 8 : Utilisation et conformité des données – particules totales

Station	Fréquence donnée de base	Nombre de données potentielles	Nombre de données disponibles	Taux de disponibilité des données (%)	Nombre de données utilisées dans les calculs	Taux d'utilisation des données dans calcul * (%)	Taux de conformité des données (%)
Station 1	1 / 6 jours	122	112	92%	112	100%	100%
Station 2	1 / 6 jours	122	120	98%	120	100%	100%
Station 3	1h	12384	11229	91%	11229	100%	99,79%
Station 4	1h	12384	11846	96%	11846	100%	100%
Station 5	1 / 6 jours	25	25	100%	25	100%	100%
Station 6	1 / 6 jours	25	25	100%	25	100%	100%

* le taux d'utilisation des données est calculé à partir des données disponibles.

(Source : Entreprises participantes)

6.1.4 Analyse des résultats

Les particules totales sont mesurées par six (6) stations.

➤ **Stations 1 et 2 :**

Les données des stations 1 et 2 correspondent aux concentrations minimales et maximales du mois ainsi qu'aux moyennes mensuelles des échantillons quotidiens prélevés aux six (6) jours (une (1) valeur quotidienne est mesurée sur 24h, aux six (6) jours). La moyenne annuelle a également été calculée. Les résultats sont exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les données ont été prélevées de janvier 2012 à décembre 2013.

➤ **Stations 3 et 4 :**

Les données des stations 3 et 4 correspondent aux concentrations quotidiennes minimales et maximales du mois ainsi qu'aux moyennes des concentrations quotidiennes du mois (prises de données horaires sur 24h). La moyenne annuelle a également été calculée. Les résultats sont exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les données ont été prélevées de janvier 2012 à mai 2013.

➤ **Stations 5 et 6 :**

Les données des stations 5 et 6 correspondent aux concentrations minimales et maximales du mois ainsi qu'aux moyennes mensuelles des échantillons quotidiens prélevés aux six (6) jours (une (1) valeur moyenne est mesurée sur 24h aux six (6) jours). Les résultats sont exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les données ont été prélevées sur une période de six (6) mois s'étendant de juin à novembre 2012.

Il est à noter que les équipements et méthodes utilisés diffèrent selon les stations. Cela pourrait induire des différences entre les résultats.

Les limites de détection de la méthode (LDM) sont présentées en annexe 3 pour chaque station.

La figure suivante présente une compilation de l'ensemble des résultats des six (6) stations mesurant les particules totales, incluant les concentrations minimums, maximums, les moyennes ainsi que la norme en vigueur. Il est à noter que seules les concentrations maximales peuvent être comparées à la norme 24h. Le détail par station est présenté en annexe 2.

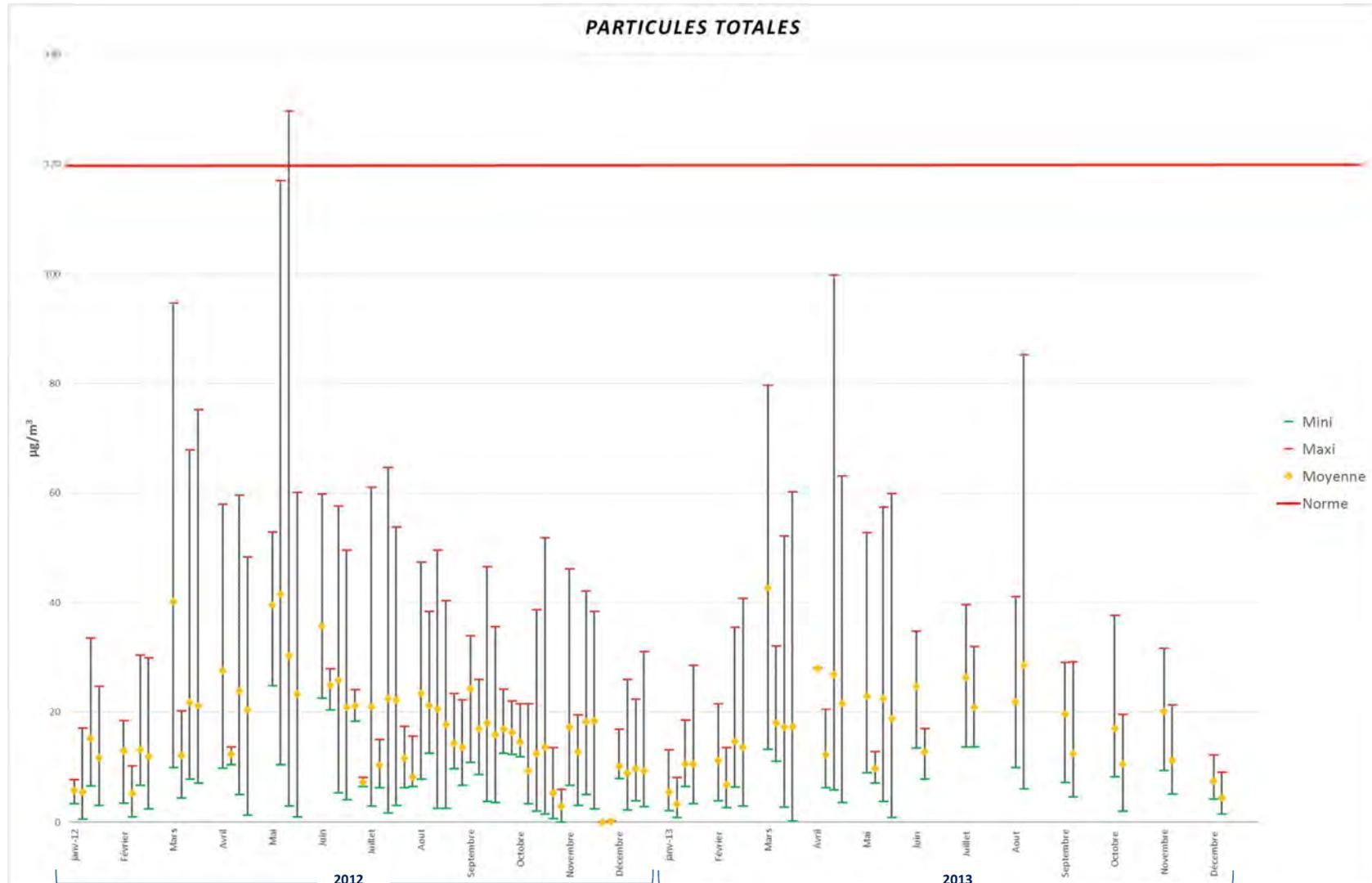


Figure 3 : Particules totales mesurées aux 6 stations

Seules les concentrations maximales peuvent être comparées à la norme 24h.

Résumé des résultats :

Sur l'ensemble des stations mesurant les particules totales, les données varient de valeurs inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM) à $130\mu\text{g}/\text{m}^3$. Au cours de la période d'étude, les valeurs les plus élevées ont été relevées au printemps et à l'été, périodes propices à la remise en suspension de particules dans l'air. Un dépassement de la norme fixée à $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24h par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) est à noter à la station 3 en mai 2012 ($130\mu\text{g}/\text{m}^3$). Ainsi, 99,96% des concentrations mesurées respectent la norme en vigueur.

Minimums

➤ **Station 1 :**

Les concentrations quotidiennes minimums relevées à la station 1, située en centre-ville, varient de $2\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $28\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette valeur de $28\mu\text{g}/\text{m}^3$ a été atteinte en avril 2013. Il est à noter, pour cette dernière, qu'une seule valeur était disponible pour le mois en raison d'un bris d'équipement. Celle-ci n'est donc pas représentative de la concentration quotidienne minimum ayant pu être observée au cours du mois.

➤ **Station 2 :**

Les concentrations quotidiennes minimums relevées à la station 2, située dans le secteur Val-Marguerite, varient de $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $20\mu\text{g}/\text{m}^3$.

➤ **Stations 3 et 4 :**

Les concentrations quotidiennes minimums relevées aux stations 3 et 4, situées en centre-ville, varient respectivement de $2\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $8\mu\text{g}/\text{m}^3$ et de valeurs inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM) à $7\mu\text{g}/\text{m}^3$.

➤ **Station 5 :**

Les concentrations quotidiennes minimums relevées à la station 5, située le long de la route 138, varient, quant à elles, de valeurs inférieures à $0,1\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $18\mu\text{g}/\text{m}^3$.

➤ **Station 6 :**

Enfin, les concentrations quotidiennes minimums relevées à la station 6, située à proximité d'un futur site minier, varient de valeurs inférieures à $0,1\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $12\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Maximums

➤ **Station 1 :**

En ce qui concerne les concentrations quotidiennes maximums relevées à la station 1, située en centre-ville, celles-ci varient de $8\mu\text{g}/\text{m}^3$ en janvier 2012 à $95\mu\text{g}/\text{m}^3$ en mars 2012. Ces concentrations respectent la norme fixée à $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24h par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). Il est à noter qu'une seule valeur était disponible pour le mois d'avril 2013 en raison d'un bris d'équipement. Celle-ci n'est donc pas représentative de la concentration quotidienne maximum du mois ayant pu être observée. La concentration quotidienne de particules totales la plus élevée a été relevée le 22 mars 2012. Selon les informations transmises par l'entreprise, la température était de $9,2^\circ\text{C}$ et les vents, correspondants à une bonne brise, principalement orientés nord-ouest-ouest, soufflaient entre 1 et 17 nœuds soit jusqu'à environ $32\text{km}/\text{h}$ (données de la station météorologique située à Pointe Noire, données fournies par l'entreprise). Ainsi, des particules ont pu être transportées vers l'est de la ville et l'extérieur de la baie. L'humidité relative a varié entre 27 à 84% tout au long de la journée.

➤ **Station 2 :**

Les concentrations quotidiennes maximums relevées à la station 2, située à Val-Marguerite, varient de $8\mu\text{g}/\text{m}^3$ en janvier 2013 à $117\mu\text{g}/\text{m}^3$ en mai 2012. Si elles s'en rapprochent (la valeur maximum atteignant 97,5% de la norme), ces concentrations respectent la norme fixée à $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24h par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). La concentration quotidienne de particules totales la plus élevée a été relevée le 15 mai 2012. Selon les informations transmises par l'entreprise, la température était de $8,9^\circ\text{C}$, et les vents, correspondants à une jolie brise, principalement orientés nord-est-est, soufflaient entre 1 et 11 nœuds soit jusqu'à environ $21\text{km}/\text{h}$ (données de la station météorologique située à Pointe Noire fournies par l'entreprise). Ainsi, des particules ont pu être transportées vers le fleuve St-Laurent. L'humidité relative a varié de 62 à 87% tout au long de la journée.

➤ **Stations 3 et 4 :**

Les concentrations quotidiennes maximums relevées aux stations 3 et 4, situées en centre-ville, varient respectivement de $18\mu\text{g}/\text{m}^3$ en janvier 2013 à $130\mu\text{g}/\text{m}^3$ en mai 2012 et de $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ en janvier 2012 à $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ en mars 2012.

- Ainsi, à la **station 3**, la concentration quotidienne de particules totales la plus élevée atteignant $130\mu\text{g}/\text{m}^3$ a été relevée le 04 mai 2012. Ce résultat dépasse la norme fixée par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) pour les particules totales de $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24h. En effet, celui-ci représente 108% de la norme en vigueur.

Durant cette journée, deux épisodes de concentrations élevées ont été observés. Ainsi, entre 8h00 et 11h00 a.m. une concentration moyenne de $255\mu\text{g}/\text{m}^3$ a été mesurée. Au cours de cette période, d'après les données transmises par l'entreprise, les vents provenaient des installations de l'entreprise, la température moyenne était de $7,0^\circ\text{C}$ et l'humidité moyenne de 75%. Le second épisode a été observé entre 16h00 et 20h00 avec une concentration moyenne de $294\mu\text{g}/\text{m}^3$. Au cours de cette période, d'après les données transmises par l'entreprise, les vents provenaient pour 60% des installations de l'entreprise, la température moyenne était de $6,0^\circ\text{C}$ et l'humidité moyenne de 68%.

Lors de ces épisodes, à titre indicatif, les concentrations mesurées représentaient respectivement 213% et 245% de la norme en vigueur (norme applicable sur la concentration quotidienne). Durant la 1ère période de concentrations élevées, les données d'Environnement Canada indiquent que des vents d'est soufflaient entre 22 et 37km/h. Durant la seconde période de concentrations élevées, des vents d'est soufflaient entre 28 et 35 km/h. Les particules ont donc pu être en partie transportées vers la ville et la baie de Sept-Îles. Au cours du mois de mai 2012, aucun autre dépassement de la norme en vigueur n'a été mesuré à la station 3.

- A la **station 4**, la concentration quotidienne de particules totales la plus élevée atteignant $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ a été relevée le 22 mars 2012. Cette journée est également la journée où les concentrations quotidiennes de particules totales ont été les plus élevées à la station 1, située

elle aussi en centre-ville. Ces concentrations respectent la norme fixée à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24h par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA).

➤ **Station 5 :**

Les concentrations quotidiennes maximums relevées à la station 5, située le long de la route 138, varient de valeurs inférieures à $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en novembre 2012 à $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en juin 2012.

➤ **Station 6 :**

Les concentrations quotidiennes maximums relevées à la station 6, située à proximité d'un futur site minier, varient de $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en novembre 2012 à $22,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en août 2012.

Pour ces deux stations, les concentrations respectent la norme fixée à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24h par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). De plus, ces valeurs sont similaires aux valeurs minimales relevées, indiquant une faible variabilité des concentrations de particules dans ce secteur.

A titre indicatif, les résultats préliminaires de l'étude de la qualité de l'air réalisée par le MDDELCC entre 2012 et 2013 indiquent des concentrations quotidiennes maximales de $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à la station de mesure Livingston et de $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à la station de mesure Gamache. Une carte indiquant le positionnement de ces stations est disponible en annexe 5.

Il est à noter que le territoire d'étude est sous l'influence maritime. Aussi, les concentrations de particules totales pourraient être influencées par les embruns marins. En cas de dépassement, il est donc recommandé aux entreprises opérant des stations de mesures d'effectuer, au besoin, des analyses complémentaires, notamment sur les teneurs en sels de mer dans les particules afin de s'assurer de l'origine du dépassement (Favez et Bhugwant, 2012).

Moyennes mensuelles

➤ **Station 1 :**

Les moyennes de la station 1, située au centre-ville, varient de $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ en janvier 2013, à $43\mu\text{g}/\text{m}^3$ en mars 2013.

➤ **Station 2 :**

Les moyennes de la station 2, située dans le secteur Val-Marguerite, varient de $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ en janvier 2013, à $42\mu\text{g}/\text{m}^3$ en mai 2012.

➤ **Stations 3 et 4 :**

Les moyennes des stations 3 et 4, toutes deux situées en centre-ville, varient de $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ à la station 3 et de $9\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $23\mu\text{g}/\text{m}^3$ à la station 4. À ces deux stations, les valeurs minimales ont été atteintes en décembre 2012 et les maximales en mai 2012.

➤ **Station 5 :**

Les moyennes de la station 5, située le long de la route 138, quant à elles, varient de valeurs inférieures à $0,1\mu\text{g}/\text{m}^3$ en novembre 2012 à $21\mu\text{g}/\text{m}^3$ en juin 2012.

➤ **Station 6 :**

Enfin, les moyennes de la station 6, située à proximité d'un futur site minier, varient de $0,2\mu\text{g}/\text{m}^3$ en novembre 2012 à $22\mu\text{g}/\text{m}^3$ en juin 2012.

Globalement, ces moyennes suivent les mêmes tendances sur l'année, avec les valeurs les plus basses atteintes durant l'hiver lorsque le couvert de neige limite le transport de particules et les valeurs les plus hautes au printemps, les particules pouvant être remises en suspension suite à la fonte des neiges. En ce qui concerne les stations 5 et 6, si la période de relevés est restreinte à six (6) mois, les moyennes maximales sont atteintes à l'approche de la période estivale et les minimales, à l'approche de l'hiver.

Moyennes annuelles

Les relevés n'ayant pas été réalisés sur des années complètes pour toutes les stations, seules les moyennes annuelles des stations 1 et 2 sont disponibles en 2012 et 2013, ainsi que celles des stations 3 et 4 en 2012.

➤ **Station 1 :**

Ainsi, les moyennes annuelles de la station 1 atteignent 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2012 et 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2013.

➤ **Station 2 :**

Les moyennes annuelles de la station 2 atteignent 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2012 et 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2013.

➤ **Station 3 :**

La moyenne annuelle de la station 3 en 2012, quant à elle, est de 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

➤ **Station 4 :**

Enfin, la moyenne annuelle de la station 4 en 2012 est de 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

A titre indicatif, les résultats préliminaires de l'étude de la qualité de l'air réalisée par le MDDELCC entre 2012 et 2013 indiquent des valeurs moyennes de 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à la station de mesure Livingston et de 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à la station de mesure Gamache. Ces résultats sont assez similaires à ceux des stations 1, 3 et 4 situées également en centre-ville. Une carte indiquant le positionnement de ces stations est disponible en annexe 5.

6.2 Particules fines (PM_{2,5})

6.2.1 Définition

Les PM_{2,5}, aussi appelées particules fines, désignent les poussières et les gouttelettes microscopiques qui flottent dans l'air et dont le diamètre est de moins de 2,5 micromètres. Elles se divisent en deux catégories, selon leur origine. On appelle particules fines primaires celles qui sont émises directement dans l'atmosphère et particules fines secondaires celles formées à la suite de réactions chimiques auxquelles participent notamment le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x), les composés organiques volatils (COV) et l'ammoniac (NH₃) (MDDELCC, 2011 (1)).

Leur composition dépend de leur origine, de la saison et des conditions atmosphériques. Les particules fines se composent surtout de sulfates, de nitrates, de carbone, de substances organiques, de minéraux provenant du sol et de métaux.

En raison de leur petite taille, elles pénètrent profondément dans le système respiratoire et peuvent s'y déposer. Ce sont donc des particules respirables ayant un effet sur la santé (MDDELCC, 2013).

Les particules fines peuvent voyager loin. Elles s'observent en milieu rural et urbain, et ce, tout au long de l'année. Elles sont un des principaux composants du smog.

Elles sont principalement générées par le chauffage au bois (43,8 %), l'industrie (39,1 %), et le transport (16 %) (MDDELCC, 2011 (1)). Les particules se forment aussi dans l'air par réaction chimique à partir de polluants précurseurs comme les oxydes de soufre et d'azote. Les sources à ciel ouvert comme les feux de forêt, l'érosion des matériaux et du sol, les carrières et les sablières, les activités agricoles et les éruptions volcaniques émettent aussi des particules fines dans l'atmosphère.

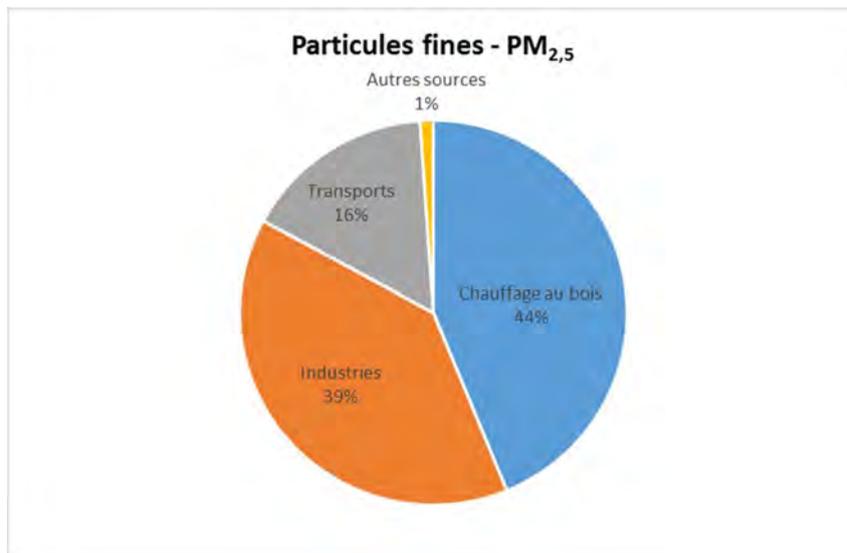


Figure 4 : Les sources de particules fines (PM_{2,5}) au Québec en 2008

(MDDELCC, 2011(1))

La nature des substances chimiques liées aux particules est un déterminant important de leurs effets toxiques. La présence sur les particules de substances comme les hydrocarbures aromatiques polycycliques, les dioxines et des métaux explique leurs effets cancérigènes.

La végétation est aussi altérée par le dépôt de particules sur les feuilles, réduisant l'apport en lumière et diminuant l'efficacité de la photosynthèse. Par leur composition, les particules peuvent aussi attaquer directement la structure des feuilles (nécrose) et la composition du sol. L'affaiblissement qui en résulte peut rendre la plante plus vulnérable aux maladies et aux parasites.

Enfin, en absorbant ou en diffusant la lumière, les particules fines forment un genre de brume dans l'air qui diminue la visibilité et réduit la luminosité (MDDELCC, 2014 (3)).

6.2.2 Rappel de réglementation

Tableau 9 : Réglementation applicable

<i>PM_{2,5}</i>	RAA		
	Valeur limite	Concentration initiale	Période
	(µg/m ³)		
	30	20	24h

(Source RAA)

RAA : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère

Valeur limite : Cette valeur correspond à la norme ou au critère à ne pas dépasser

Concentration initiale : C'est la concentration préexistante d'un contaminant dans l'air ambiant à laquelle on ajoute la contribution de la source d'émission. 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.

6.2.3 Utilisation et conformité des données

Le tableau suivant présente le taux d'utilisation des données, c'est-à-dire, la quantité de données ayant pu être utilisée, par station, pour le rapport. Du nombre de données potentielles totales ont été exclues celles qui n'ont pu être prises ou utilisées en raison de bris d'équipements, d'opérations d'entretien ou d'étalonnage, etc. Il présente également le taux de conformité des données, c'est-à-dire, le pourcentage de données respectant la norme en vigueur.

Pour les PM_{2,5} (particules fines), le taux de disponibilité des données dépasse les 82% pour chaque station. Sur l'ensemble de ces données, dix (10) dépassements sont notés. Ainsi, 99,42% des données respectent la norme en vigueur.

Tableau 10 : Utilisation et conformité des données – PM_{2,5} (particules fines)

Station	Fréquence donnée de base	Nombre de données potentielles	Nombre de données disponibles	Taux de disponibilité des données (%)	Nombre de données utilisées dans les calculs	Taux d'utilisation des données dans calcul* (%)	Taux de conformité des données (%)
Station 1	1h	17544	14408	82%	14408	100%	99,50%
Station 3	1h	5136	4610	90%	4610	100%	98,96%
Station 4	1h	5136	4980	97%	4980	100%	100%
Station 6	24h	109	109	100%	109	100%	100%
Station 7	1h	6904	5669	82%	5669	100%	98,31%
Station 8	1h	10215	9800	96%	9800	100%	99,76%

* le taux d'utilisation des données est calculé à partir des données disponibles.

(Source : Entreprises participantes)

6.2.4 Analyse des résultats

Les particules fines ($PM_{2,5}$) sont mesurées par six (6) stations.

➤ **Stations 1, 3, 4, 7 et 8 :**

Les données des stations 1, 3, 4, 7 et 8 correspondent aux concentrations quotidiennes minimales et maximales relevées chaque mois (prises de données horaires sur 24h), ainsi qu'aux moyennes mensuelles des concentrations quotidiennes. Elles sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les données ont été relevées de janvier 2012 à décembre 2013 par la station 1, de juin à décembre 2013 par les stations 3 et 4, de mars à décembre 2013 par la station 7 et d'août 2012 à octobre 2013 par la station 8 (à noter, pour cette dernière, qu'en octobre 2013, la prise de données s'est déroulée durant dix (10) jours). Pour les stations 3 et 4, l'entreprise précise que les données associées à une erreur de l'appareil ont été retirées de la base de données.

➤ **Station 6 :**

Les données de la station 6 correspondent aux concentrations quotidiennes minimales et maximales relevées chaque mois (une (1) valeur moyenne est mesurée sur 24h) ainsi qu'aux moyennes mensuelles des concentrations quotidiennes. Elles sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Elles ont été relevées de juillet à novembre 2012.

Lorsque possible, la moyenne annuelle et le 98^e (per)centile ont également été calculés.

Les limites de détection de la méthode (LDM) sont présentées en annexe 3 pour chaque station.

La figure suivante présente une compilation de l'ensemble des résultats des six (6) stations mesurant les particules fines ($PM_{2,5}$), incluant les concentrations minimums, maximums, les moyennes ainsi que la norme en vigueur. Il est à noter que seules les concentrations maximales peuvent être comparées à la norme 24h. Le détail par station est présenté en annexe 2.

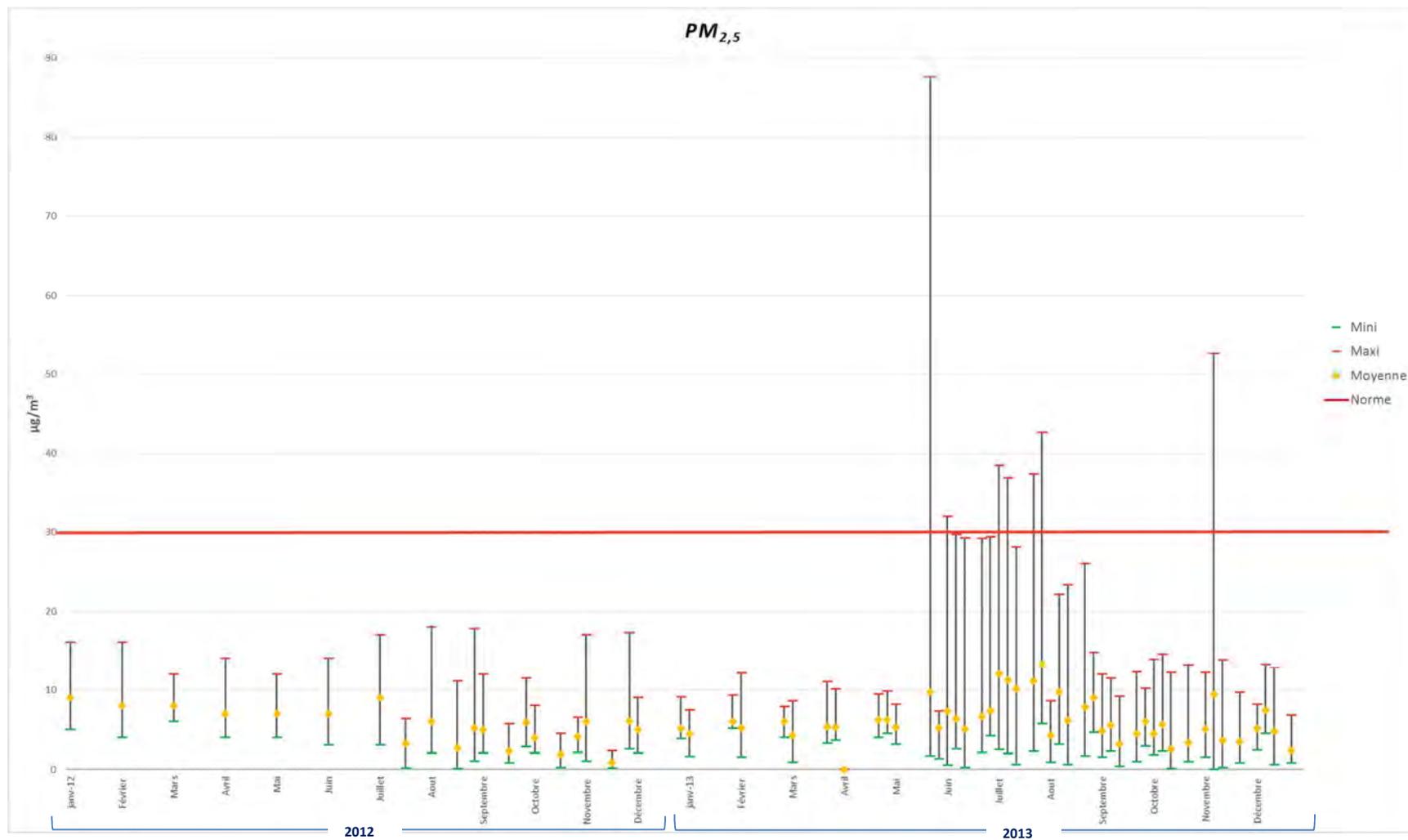


Figure 5 : Particules fines (PM_{2,5}) mesurées aux 6 stations

Seules les concentrations maximales peuvent être comparées à la norme 24h.

Résumé des résultats :

Sur l'ensemble des stations mesurant les particules fines (PM_{2,5}), les données varient de valeurs inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM) à 88µg/m³. Sur l'ensemble de la période d'étude, les valeurs les plus élevées ont été relevées au printemps et à l'été, périodes propices à la remise en suspension de particules dans l'air. Dix (10) dépassements de la norme fixée à 30µg/m³ sur 24h par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) sont à noter aux stations 1, 3, 7 et 8 entre mai et novembre 2013. Quatre (4) d'entre eux sont survenus le 02 juillet 2013 lors d'un épisode de feux de forêts. Ainsi, 99,42% des concentrations mesurées respectent la norme en vigueur.

Minimums

➤ **Station 1 :**

Les concentrations quotidiennes minimums relevées à la station 1 varient de 1 µg/m³ à 6 µg/m³. Cette dernière a été atteinte en mars 2012. A noter qu'aucune concentration n'a pu être relevée en avril 2013 en raison d'un bris d'équipement.

➤ **Station 3 :**

Les concentrations quotidiennes minimums relevées à la station 3 varient de valeurs inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM) à 5µg/m³. Cette dernière a été atteinte en décembre 2013.

➤ **Station 4 :**

Les concentrations quotidiennes minimums relevées à la station 4 varient de valeurs inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM) à 1µg/m³. Cette dernière a été atteinte en juillet, en août ainsi qu'en décembre 2013.

➤ **Station 7 :**

Les concentrations quotidiennes minimums relevées à la station 7 varient de 1µg/m³ à 4µg/m³. Cette dernière a été atteinte en avril 2013.

Ces quatre (4) stations sont situées en centre-ville.

➤ **Station 6 :**

Les concentrations quotidiennes minimums relevées à la station 6, située à proximité d'un futur site minier, varient de valeurs inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM) à $1\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette dernière a été atteinte en septembre 2012.

➤ **Station 8 :**

Les concentrations quotidiennes minimums relevées à la station 8, située dans le secteur Val-Marguerite, varient de $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $6\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette dernière a été atteinte en juillet 2013.

Maximums

➤ **Station 1 :**

Les concentrations quotidiennes maximums relevées à la station 1, située en centre-ville, varient de $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $38\mu\text{g}/\text{m}^3$. A noter qu'aucune valeur n'a pu être relevée en avril 2013 en raison d'un bris d'équipement. La concentration quotidienne la plus élevée a été atteinte en juillet 2013 et dépasse la valeur limite sur 24h du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) correspondant à $30\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ainsi, elle représente 127% de la norme. A titre indicatif, elle dépasse également l'objectif à atteindre en 2015 des Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) correspondant à $28\mu\text{g}/\text{m}^3$ (136% de la norme). Selon les informations transmises par l'entreprise, cette donnée est liée à l'épisode de feux de forêts du 2 juillet 2013. Au cours de cette journée, la température moyenne était de $13,2^\circ\text{C}$ et les vents étaient principalement orientés sud (7 à 11 nœuds soit jusqu'à environ 21km/h) et ouest (4 à 7 nœuds soit jusqu'à environ 13km/h) (station météorologique de Pointe Noire, données fournies par l'entreprise), soit vers la ville. L'humidité relative, quant à elle, était de 44% à 84% (Climat Canada).

Des dépassements de la norme en vigueur sont également notables en juin 2013 puisque le maximum des concentrations quotidiennes a atteint $32\mu\text{g}/\text{m}^3$ soit 107% de la norme fixée par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). A titre indicatif, elle dépasse également l'objectif à atteindre en 2015 des Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) correspondant à $28\mu\text{g}/\text{m}^3$ (114% de la norme). Selon les informations transmises par l'entreprise, durant les journées des 23 et 24 juin 2013, la

norme a effectivement été dépassée en raison de deux (2) épisodes de feux de forêts. D'après les données de Climat Canada, lors de la journée du 23 juin 2013, la température moyenne était de 16°C, le vent correspondant à une légère brise (moyenne de 9km/h) était principalement orienté sud-ouest, soit vers la ville, et l'humidité relative moyenne de 56%. Lors de la journée du 24 juin 2013, la température moyenne était de 16°C, le vent correspondant à une légère brise (moyenne de 8km/h) était principalement orienté sud-sud-ouest, soit vers la ville, et l'humidité relative moyenne de 70%, ce qui a pu contribuer à la stagnation des particules.

➤ **Station 3 :**

Les concentrations quotidiennes maximums relevées à la station 3, située en centre-ville, varient de 12 µg/m³ à 53 µg/m³. Cette dernière a été atteinte en novembre 2013 et dépasse la valeur limite sur 24h du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) correspondant à 30µg/m³ (soit 177% de la norme). A titre indicatif, elle dépasse également l'objectif à atteindre en 2015 des Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) correspondant à 28 µg/m³ (189% de la norme). Cette donnée est liée à un (1) épisode de concentrations élevées survenu le 18 novembre 2013. Ainsi, entre 8h00 et 15h00 une concentration moyenne de 138 µg/m³ a été mesurée. Au cours de cette période, d'après les données transmises par l'entreprise, les vents provenaient des installations de l'entreprise à 90%, la température moyenne était de 4,2°C et l'humidité moyenne de 90%.

Durant cet épisode de concentrations élevées, le 18 novembre, les données météorologiques de Climat Canada indiquaient des vents d'est soufflant entre 26 et 41 km/h, correspondants à des vents forts, pouvant favoriser la dispersion des particules en partie vers la ville et la baie de Sept-Îles.

Un second dépassement des normes est également à noter à cette même station, en juillet 2013, puisque la concentration quotidienne maximale a atteint 37 µg/m³. Celle-ci représente 123% de la norme fixée par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). A titre indicatif, elle dépasse également l'objectif à atteindre en 2015 des Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) correspondant à 28 µg/m³ (132% de la norme). Cette donnée est liée à deux (2) épisodes de concentrations élevées survenus le 02 juillet 2013, soit lors des feux de forêts. Ainsi, entre 1h00 et 8h00 a.m. une concentration moyenne de 54 µg/m³ a été mesurée. Au cours de cette période, d'après les données transmises par

l'entreprise, les vents provenaient pour 2% des installations de l'entreprise, la température moyenne était de 12,6°C et l'humidité moyenne de 58%. Le second épisode a été observé entre 13h00 et 19h00 avec une concentration moyenne de 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Au cours de cette période, d'après les données transmises par l'entreprise, les vents provenaient pour 47% des installations de l'entreprise, la température moyenne était de 14,1°C et l'humidité moyenne de 56%.

Durant ces épisodes de concentrations élevées, le 02 juillet, les données météorologiques de Climat Canada indiquaient des vents de nord-ouest, donc orientés vers la ville, soufflant entre 0 et 9km/h de 01h00 et 08h00 et des vents de sud-ouest, également orientés vers la ville, soufflant entre 0 à 20km/h de 13h00 à 19h00. Lors de cette tranche horaire, la vitesse des vents, correspondant à une petite à jolie brise, a favorisé le déplacement de particules vers la ville. De plus, l'humidité moyenne n'a pas forcément limité la dispersion des particules.

Tout comme à la station 1, la norme fixée par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) correspondant à 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a été atteinte à la station 3, le 24 juin 2013, soit au cours d'un épisode de feux. A titre indicatif, cette valeur représente 107% de l'objectif à atteindre en 2015 des Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) correspondant à 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Au cours de cette journée, la température moyenne était de 16°C, le vent correspondant à une légère brise (moyenne de 8km/h) était principalement orienté sud-sud-ouest et l'humidité relative moyenne de 70%, ce qui a pu contribuer à la stagnation des particules.

➤ **Station 4 :**

Les concentrations quotidiennes maximums relevées à la station 4, située en centre-ville, varient de 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en septembre 2013 à 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en juin 2013. Ces concentrations respectent la valeur limite sur 24h du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) correspondant à 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A titre indicatif, cette valeur maximum de 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ relevée le 24 juin 2013, soit lors d'un épisode de feux, dépasse l'objectif à atteindre en 2015 des Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) correspondant à 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (104% de la norme). Cette valeur maximum de 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a également été atteinte le 19 juillet 2013.

➤ **Station 6 :**

Les concentrations quotidiennes maximums relevées à la station 6, située à proximité d'un futur site minier, entre les mois de juin et novembre 2012, quant à elles, varient de $2\mu\text{g}/\text{m}^3$ en novembre 2012 à $11\mu\text{g}/\text{m}^3$ en août 2012. Elles représentent, au maximum, 37% de la norme fixée par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) et, à titre indicatif, 40% de l'objectif à atteindre en 2015 des Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA). L'INREST ne dispose pas de la date précise de la valeur maximale relevée.

➤ **Station 7 :**

Les concentrations quotidiennes maximums relevées à la station 7, située en centre-ville, varient de $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ en décembre 2013 à $88\mu\text{g}/\text{m}^3$ en mai 2013. Plusieurs dépassements de la norme fixée par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) sont à noter en mai et juillet 2013. Ils sont détaillés dans le tableau suivant :

Tableau 11 : Détail des périodes de dépassement de la norme en 2013 à la station 7

Date	Description	T (°C)	Humidité (%)	Orientation du vent (en °)
28-mai-13	Dépassement de la norme 24h = $31,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	ND	227,5 (sud-ouest)
29-mai-13	Dépassement de la norme 24h = $86,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	ND	77,3 (est-nord-est, est)
30-mai-13	Dépassement de la norme 24h = $87,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	ND	76,0 (est-nord-est, est)
02-juil-13	Dépassement de la norme 24h = $37,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	ND	181,7 (sud)

(Source : Entreprise station 7)

Lors de ces épisodes, les concentrations ont respectivement atteint 105% le 28 mai, 289% le 29 mai, 292% le 30 mai et 125% le 02 juillet, de la norme fixée par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). A titre indicatif, celles-ci ont respectivement atteint 113% le 28 mai, 310% le 29 mai, 313% le 30 mai et 134% le 02 juillet de l'objectif à atteindre en 2015 des Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA).

Durant la journée du 28 mai, les données de Climat Canada indiquaient des vents soufflant entre 0 et 22km/h. Durant la journée du 29 mai, les données de Climat Canada indiquaient des vents soufflant entre 0 et 24km/h. Durant la journée du 30 mai, les données de Climat Canada indiquaient des vents soufflant

entre 0 et 26km/h. Enfin, durant la journée du 02 juillet (épisode des feux de forêts), les données de Climat Canada indiquaient des vents soufflant entre 0 et 20km/h. Les particules ont donc pu être transportées vers différents secteurs selon la direction des vents. Ainsi, si les vents d'est-nord-est et est ont favorisé le déplacement des particules vers la baie, les vents de sud-ouest et sud ont au contraire favorisé le déplacement de particules vers la ville. Cependant, l'humidité importante, oscillant entre 50 et 98% durant les trois (3) épisodes du mois de mai et entre 40 et 84% le 02 juillet, a pu influencer la dispersion des particules, selon les périodes de la journée.

➤ **Station 8 :**

Les concentrations quotidiennes maximums relevées à la station 8, située dans le secteur Val-Marguerite, varient de $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ en octobre 2012 et mai 2013 à $43\mu\text{g}/\text{m}^3$ en juillet 2013. Cette dernière a été atteinte le 02 juillet 2013 et dépasse la valeur limite sur 24h du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) correspondant à $30\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ainsi, elle représente 144% de la norme. A titre indicatif, elle dépasse également l'objectif à atteindre en 2015 des Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) correspondant à $28\mu\text{g}/\text{m}^3$ (154% de la norme). Au cours de cette journée, tel qu'indiqué précédemment, la température moyenne était de $13,2^\circ\text{C}$ et les vents étaient principalement orientés sud (7 à 11 nœuds soit jusqu'à environ 21km/h) et ouest (4 à 7 nœuds soit jusqu'à environ 13km/h) (station météorologique de Pointe Noire, données fournies par l'entreprise opérant la station 1). L'humidité relative, quant à elle, était de 44% à 84% (Climat Canada).

Il est à noter que plusieurs épisodes de feux de forêt, notamment celui du 02 juillet, ont affectés les résultats de plusieurs stations puisque des dépassements sont survenus à la fois à la station 1, à la station 3, à la station 7 ainsi qu'à la station 8 à cette date. Tel qu'indiqué par le guide pour la vérification de la conformité aux normes canadiennes de qualité de l'air ambiant relatives aux particules et à l'ozone du Conseil canadien des ministres de l'environnement de 2012, les épisodes de feux peuvent être qualifiés d'évènements exceptionnels et ne seraient pas représentatifs du bruit de fond et des émissions normales des différentes industries.

Moyennes mensuelles

Les moyennes mensuelles de l'ensemble des stations mesurant les particules fines varient de $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $13\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les moyennes maximales ont été enregistrées en juillet 2013 pour l'ensemble des stations de mesure.

➤ **Station 1 :**

Ainsi, les moyennes de la station 1, située en centre-ville, varient de $4\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $12\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les valeurs minimales ont été atteintes en octobre 2012 et 2013 ainsi qu'en janvier, mars et août 2013. Les valeurs maximales ont été atteintes en juillet 2012 et 2013. A noter qu'aucune valeur n'a pu être relevée en avril 2013 en raison d'un bris d'équipement.

➤ **Station 3 :**

Les moyennes de la station 3, située en centre-ville, varient de $6\mu\text{g}/\text{m}^3$ en septembre 2013 à $11\mu\text{g}/\text{m}^3$ en juillet 2013.

➤ **Station 4 :**

Les moyennes de la station 4, également située en centre-ville, varient de $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ en octobre 2013 à $11\mu\text{g}/\text{m}^3$ en juillet 2013.

➤ **Station 6 :**

Les moyennes de la station 6, située à proximité d'un futur site minier, varient de $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $3\mu\text{g}/\text{m}^3$. La valeur moyenne minimale a été atteinte en novembre 2012 et la moyenne maximale en juillet 2012.

➤ **Station 7 :**

Les moyennes de la station 7, située en centre-ville, varient, quant à elles, de $2\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $11\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les valeurs minimales ont été atteintes en décembre 2013 et les maximales en juillet 2013.

➤ **Station 8 :**

Enfin, les moyennes de la station 8, située dans le secteur Val-Marguerite, varient de 3,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 13,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La valeur moyenne minimale a été atteinte en août 2012 et la valeur moyenne maximale en juillet 2013.

Globalement, les moyennes mensuelles de l'ensemble des stations de mesures suivent les mêmes tendances sur l'année, avec les valeurs les plus basses atteintes durant l'automne et l'hiver lorsque les précipitations et le couvert de neige limitent le transport de particules et les valeurs les plus hautes atteintes durant l'été les particules pouvant être remises en suspension suite à la fonte des neiges. En 2013, ces dernières ont pu être influencées par les épisodes de feux de forêts.

Moyennes annuelles

La valeur moyenne annuelle prévue comme objectif à atteindre en 2015 par les Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) est fixée à 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Celle-ci est citée à titre indicatif.

Sur l'ensemble des stations mesurant les particules fines ($\text{PM}_{2,5}$) seule la **station 1**, située au centre-ville, a opéré sur deux (2) années complètes. Les moyennes annuelles étaient de 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (soit 70% de l'objectif) en 2012 et de 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (soit 60% de l'objectif) en 2013 et respectent ainsi l'objectif à atteindre en 2015 fixé par les Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA). A noter que la moyenne mensuelle n'a pu être calculée en avril 2013 en raison d'un bris d'équipement.

98^e (per)centile mensuel

Le 98^e (per)centile sépare les 98 % inférieurs des données, c'est-à-dire que 98% des données mesurées disponibles sont inférieures à la valeur calculée équivalente au 98^e (per)centile. Le 98^e (per)centile mensuel a été calculé pour les stations 3, 4, 6, 7 et 8. Il est à noter que les calculs ont été effectués par les entreprises participantes et n'ont pas été validés par l'INREST.

Les résultats sont présentés sur la figure suivante :

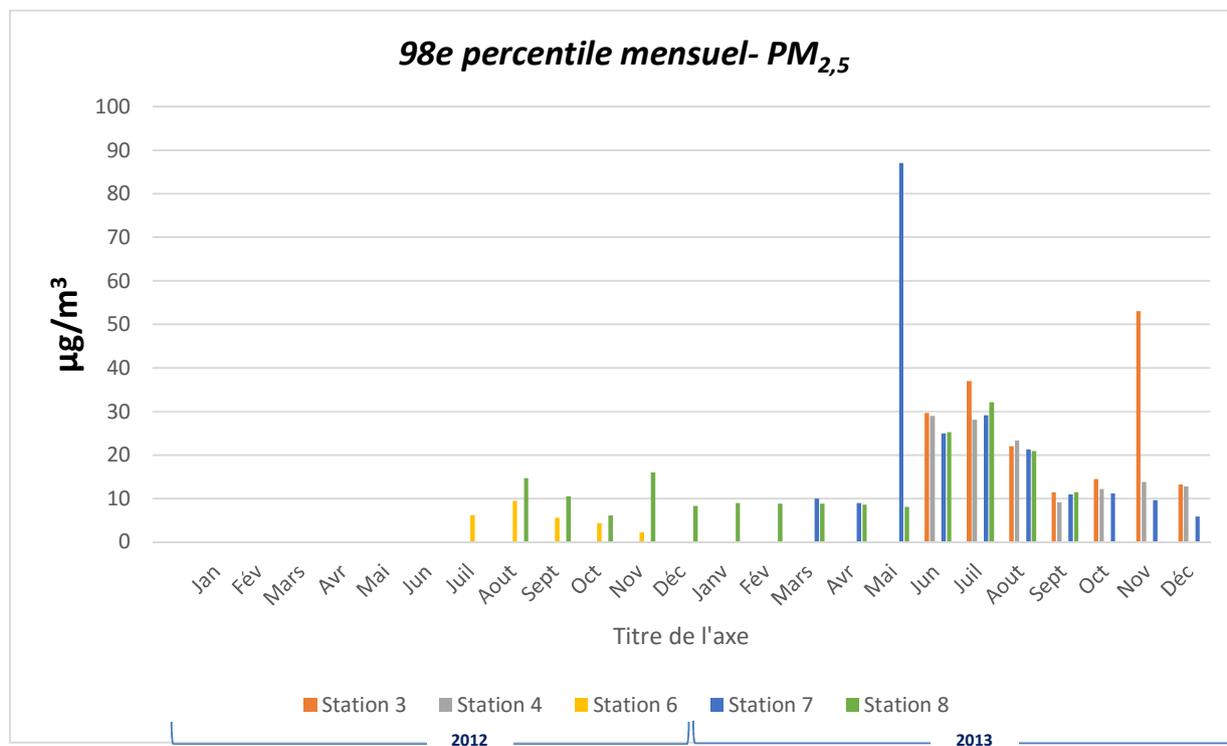


Figure 6 : 98^e percentile mensuel des stations 3, 4, 6, 7 et 8

➤ **Stations 3 et 4 :**

Les valeurs des stations 3 et 4, toutes deux situées en centre-ville, varient respectivement de 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ atteint en novembre 2013 et de 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ atteint en juin 2013. Il est à noter qu'à la station 3, un dépassement de la norme est survenu en novembre 2013.

➤ **Stations 6 :**

Les valeurs les plus faibles sont celles relevées à la station 6, située à proximité d'un futur site minier, qui sont inférieures à 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

➤ **Station 7 :**

La valeur la plus élevée est atteinte à la station 7, située en centre-ville, avec un maximum de $87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en mai 2013, tandis que les résultats relevés les plus faibles atteignent $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en décembre 2013. Il est à noter que plusieurs dépassements de la norme sont survenus en mai 2013 à cette station.

➤ **Station 8 :**

Les valeurs de la station 8, située dans le secteur Val-Marguerite varient de $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en décembre 2012 à $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en juillet 2013. Il est à noter qu'un dépassement de la norme est survenu en juillet 2013 à cette station.

98^e (per)centile annuel

Le 98^e (per)centile sépare les 98 % inférieurs des données, c'est-à-dire que 98% des données mesurées disponibles sont inférieures à la valeur calculée équivalente au 98^e (per)centile. Le 98^e (per)centile annuel a seulement été calculé à la station 1. Ainsi, la valeur annuelle à la **station 1**, située en centre-ville est de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2012 et $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2013.

6.3 Métaux

Les métaux sont majoritairement d'origine humaine, et leurs émissions concernent tous les secteurs d'activité : industrie, transport, déchets et agriculture. Pourtant leurs émissions naturelles peuvent être non négligeables (volcans, feux de forêts, croûte terrestre, embruns marins).

La plupart des métaux sont véhiculés dans l'atmosphère par des particules, car ils s'y absorbent : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb, vanadium, zinc. Seul le mercure se transporte sous forme gazeuse.

Les métaux sont à surveiller dans l'environnement, notamment dans l'air, en raison de :

- leur toxicité, dès les faibles doses pour certains ;
- leur persistance dans les écosystèmes, non biodégradables ;
- leur accumulation dans les organismes vivants (Ademe, 2014 (1)).

Les métaux pris en compte dans le cadre de la présente étude ont été sélectionnés par les membres de la Table de concertation. Il s'agit de l'aluminium, du béryllium, du fer ainsi que du manganèse. Des critères de gestion existent aux 24h pour l'aluminium et le fer. Le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) prévoit une norme annuelle pour le béryllium tandis qu'un critère annuel est prévu pour le manganèse (NCQQA). Le tableau et la figure suivants présentent un récapitulatif des concentrations de métaux mesurés par rapport à leur norme ou critère respectifs. Chacun d'eux est également traité dans sa section respective. Il est à noter que les données relatives au manganèse ne peuvent être comparées au critère en vigueur (plus de détails disponibles à la section 6.3.4).

Tableau 12 : Récapitulatif des concentrations de métaux mesurées par rapport à la réglementation

Paramètres	Réglementation		Concentrations mesurées ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Rapport maximum à la norme (%)
Aluminium	Critère de gestion 24h	2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Min : <LDM Max 24h : 0,72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	29%
Béryllium	Norme annuelle	0,0004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Moyenne annuelle max : <LDM	<5%
Fer	Critère de gestion 24h	2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Min : <LDM Max 24h : 1,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	72%
Manganèse	Norme annuelle	0,025 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Moyenne annuelle max : n/a	n/a

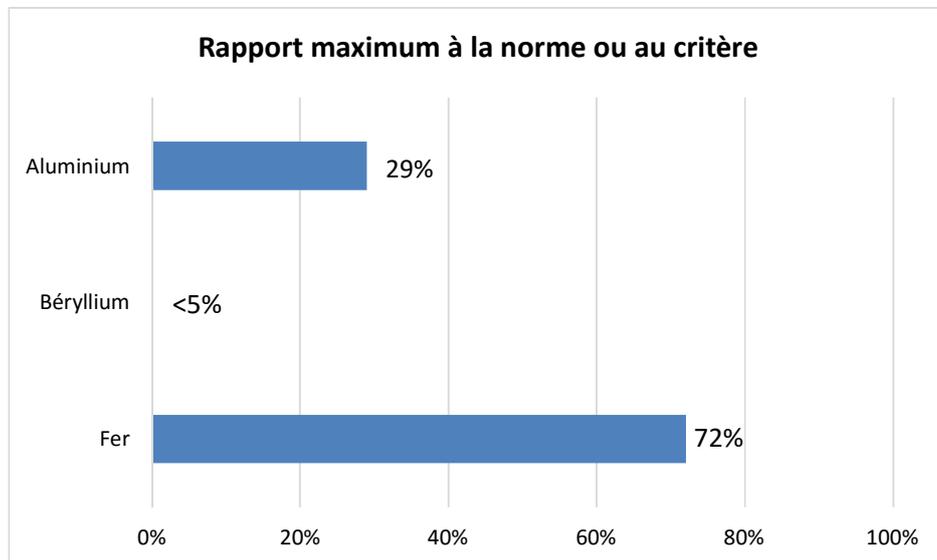


Figure 7 : Rapport maximum des concentrations de métaux par rapport à la norme ou au critère en vigueur

Aluminium : Concentration maximum 24h
 Béryllium : Moyenne annuelle maximum
 Fer : Concentration maximum 24h

6.3.1 Aluminium

6.3.1.1 Définition

L'aluminium est le métal le plus abondant sur terre. Il constitue près de 8% de l'écorce terrestre. Il est un composant normal du sol, des tissus des plantes et des tissus animaux (Santé Canada, 2013).

L'inhalation des poussières d'aluminium par voies respiratoires peut entraîner une possibilité de toux, une faiblesse, difficultés respiratoires, une pneumoconiose et fibrose pulmonaire (aluminose) (CSST, 2014 (1)).

6.3.1.2 Rappel de réglementation

Des critères de gestion sont disponibles pour certains paramètres.

Ainsi, dans le cadre de l'élaboration du projet minier Arnaud, des critères ont été établis notamment pour l'aluminium.

Tableau 13 : Critères de gestion disponibles pour l'aluminium

<u>Aluminium</u>	<u>Critère de gestion</u>	
	Valeur moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Période (moyenne)
	2,5	24h

(Source : MDDELCC)

6.3.1.3 Utilisation et conformité des données

Le tableau suivant présente le taux d'utilisation des données, c'est-à-dire, la quantité de données ayant pu être utilisée, par station, pour le rapport. Du nombre de données potentielles totales ont été exclues celles qui n'ont pu être prises ou utilisées en raison de bris d'équipements, d'opérations d'entretien ou d'étalonnage, etc. Il présente également le taux de conformité des données, c'est-à-dire, le pourcentage de données respectant le critère de gestion en vigueur.

Pour l'aluminium, le taux de disponibilité des données dépasse les 97% pour chaque station. Sur l'ensemble de ces données, aucun dépassement n'est noté. Ainsi, 100% des données respectent le critère de gestion en vigueur.

Tableau 14 : Utilisation et conformité des données – Aluminium

Station	Fréquence donnée de base	Nombre de données potentielles	Nombre de données disponibles	Taux de disponibilité des données (%)	Nombre de données utilisées dans les calculs	Taux d'utilisation des données dans calcul * (%)	Taux de conformité des données (%)
Station 1	1 / 6 jours	61	59	97%	59	100%	100%
Station 2	1 / 6 jours	61	61	100%	61	100%	100%
Station 5	1 / 6 jours	25	25	100%	25	100%	100%
Station 6	1 / 6 jours	25	25	100%	25	100%	100%

* le taux d'utilisation des données est calculé à partir des données disponibles.

(Source : Entreprises participantes)

6.3.1.4 Analyse des résultats

Les concentrations d'aluminium sont mesurées par quatre (4) stations.

➤ **Stations 1 et 2 :**

Les données des stations 1 et 2 correspondent aux concentrations minimales et maximales du mois ainsi qu'aux moyennes mensuelles des échantillons quotidiens prélevés aux six (6) jours (une (1) valeur quotidienne est mesurée sur 24h, aux six (6) jours). Elles sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces données ont été calculées à partir des concentrations de particules totales. Elles ont été transmises par l'entreprise pour la période s'étendant de janvier à décembre 2013.

➤ **Stations 5 et 6 :**

Les données transmises des stations 5 et 6 correspondent aux concentrations minimales et maximales du mois ainsi qu'aux moyennes mensuelles des échantillons quotidiens prélevés aux six (6) jours (une (1) valeur moyenne est mesurée sur 24h, aux six (6) jours). Les résultats sont exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces données ont été estimées à partir des concentrations de particules totales. Les données ont été prélevées sur une période de six (6) mois s'étendant de juin à novembre 2012.

Les limites de détection de la méthode (LDM) sont présentées en annexe 3 pour chaque station.

La figure suivante présente une compilation de l'ensemble des résultats des quatre (4) stations mesurant l'aluminium, incluant les valeurs minimums, maximums, les moyennes ainsi que le critère de gestion en vigueur. Il est à noter que seules les concentrations maximales peuvent être comparées au critère de gestion.

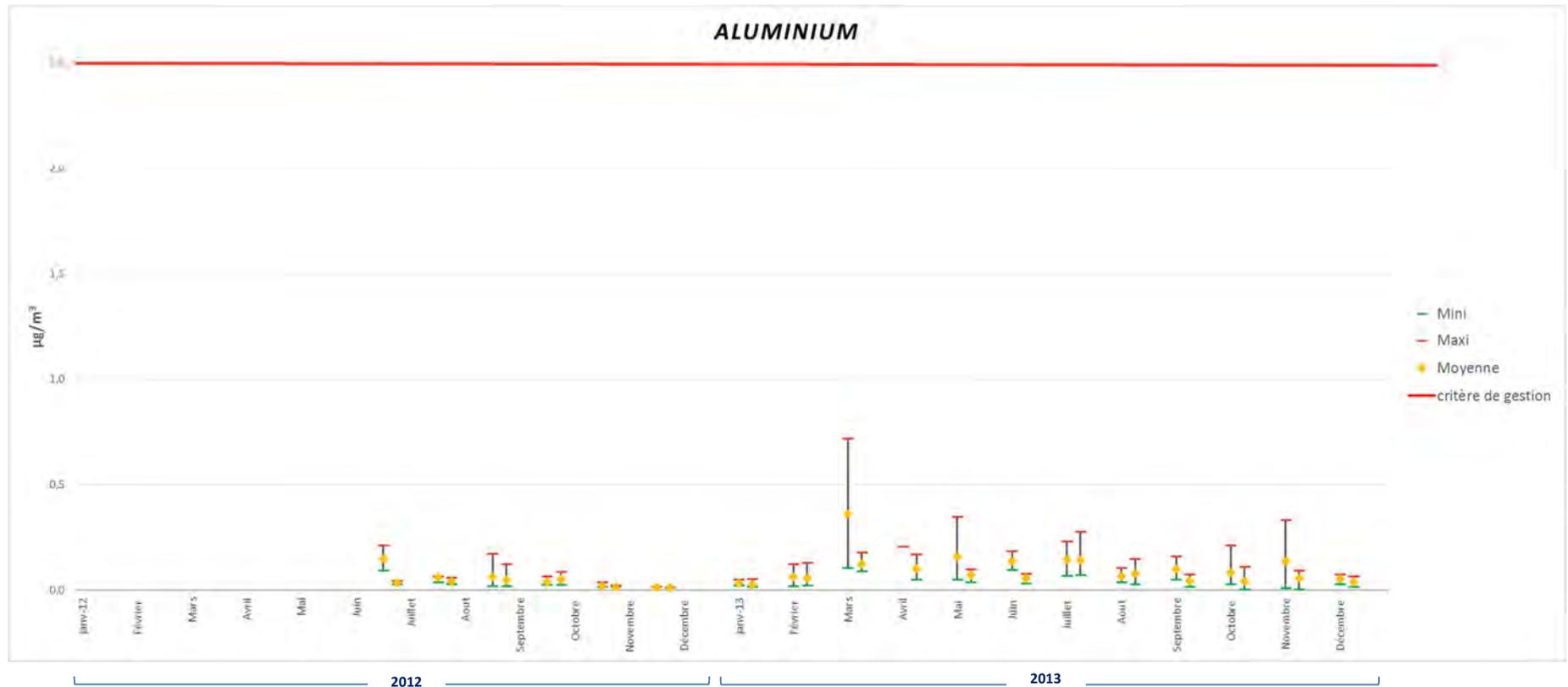


Figure 8 : Aluminium mesuré aux stations 1, 2, 5 et 6

Seules les concentrations maximales peuvent être comparées au critère de gestion.

Résumé des résultats :

Sur l'ensemble des stations mesurant l'aluminium, les données varient de valeurs inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM) à $0,72\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sur l'ensemble de la période d'étude, les valeurs les plus élevées ont été relevées au printemps et à l'été, périodes propices à la remise en suspension de particules dans l'air. Aucun dépassement du critère de gestion fixé à $2,5\mu\text{g}/\text{m}^3$ n'est à noter. Ainsi, 100% des concentrations mesurées respectent le critère de gestion en vigueur.

Minimums

Les concentrations minimums relevées aux quatre (4) stations varient de valeurs inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM) à $0,1\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Maximums

➤ **Station 1 :**

Les concentrations maximums relevées à la station 1, située en centre-ville, varient de $0,05\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $0,72\mu\text{g}/\text{m}^3$ atteint en mars 2013. Ainsi, cette valeur maximum de $0,72\mu\text{g}/\text{m}^3$, relevée le 17 mars 2013, représente 29% du critère de gestion fixé à $2,5\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il s'agit de la concentration la plus élevée mesurée sur l'ensemble des stations mesurant l'aluminium. Lors de cette journée, selon les données de la compagnie, la température était de $-7,5^\circ\text{C}$ et le vent correspondant à une bonne brise (7 à 21 nœuds soit jusqu'à $39\text{km}/\text{h}$) était orienté nord-nord-ouest. Les données de Climat Canada indiquent, quant à elles, une humidité variant de 37 à 70%. Si le vent a pu favoriser le déplacement des particules vers la baie et en partie vers la ville, l'humidité a pu limiter la dispersion des particules selon les périodes de la journée. Il est à noter qu'à la station 1, un bris d'équipement a permis de ne relever qu'une seule valeur pour le mois d'avril 2013.

➤ **Station 2 :**

Les concentrations maximums relevées à la station 2, située dans le secteur Val-Marguerite, varient de $0,05\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $0,27\mu\text{g}/\text{m}^3$ atteint en juillet 2013.

➤ **Station 5 :**

Les concentrations maximums relevées à la station 5, située le long de l'axe routier 138, varient de 0,01µg/m³ à 0,21µg/m³ atteint en juin 2012.

➤ **Station 6 :**

Enfin, les concentrations maximums relevées à la station 6, située à proximité d'un futur site minier, varient de 0,01µg/m³ à 0,12µg/m³ atteint en août 2012.

A titre indicatif, les résultats préliminaires de l'étude de la qualité de l'air réalisée par le MDDELCC entre 2012 et 2013 indiquent des concentrations maximales de 2µg/m³ à la station de mesure Livingston et de 0,7 µg/m³ à la station de mesure Gamache. Une carte indiquant le positionnement de ces stations est disponible en annexe 5.

Moyennes mensuelles

Les moyennes mensuelles relevées aux quatre (4) stations varient de 0,01µg/m³ à 0,36µg/m³. La concentration la plus élevée a été relevée à la **station 1**, située en centre-ville, en mars 2013.

Moyennes annuelles

Seules les moyennes annuelles 2013 ont été calculées pour la **station 1**, située en centre-ville, et la **station 2**, située dans le secteur Val-Marguerite. Elles atteignent respectivement 0,12 µg/m³ et 0,07 µg/m³.

A titre indicatif, les résultats préliminaires de l'étude de la qualité de l'air réalisée par le MDDELCC entre 2012 et 2013 indiquent des concentrations moyennes de 0,182µg/m³ à la station de mesure Livingston et de 0,123 µg/m³ à la station de mesure Gamache. Une carte indiquant le positionnement de ces stations est disponible en annexe 5.

6.3.2 Béryllium

6.3.2.1 Définition

Le béryllium (Be) est un élément métallique, utilisé dans les alliages en raison de ses propriétés particulières. Il est léger, non magnétique, résistant à la corrosion et bon conducteur thermique et électrique. Il est présent dans une grande variété de matériaux qu'utilisent divers secteurs d'activité (aérospatiale, fonderie, automobile, techniques dentaires, télécommunications, etc.).

Le béryllium et ses composés peuvent provoquer des affections des muqueuses ainsi que des maladies respiratoires, telles que la béryllose chronique (CBD) et le cancer du poumon. L'absorption potentielle du béryllium et de ses composés par la peau est de plus en plus étudiée. Toutefois, l'inhalation demeure la principale voie d'entrée du béryllium dans le corps humain (IRSST, 2010).

6.3.2.2 Rappel de réglementation

Tableau 15 : Réglementation applicable

<u>Béryllium</u>	<u>RAA</u>		
	Valeur limite	Concentration initiale	Période
	(µg/m ³)		
	0,0004	0	1 an

(Source RAA)

RAA : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère

Valeur limite : Cette valeur correspond à la norme ou au critère à ne pas dépasser

Concentration initiale : C'est la concentration préexistante d'un contaminant dans l'air ambiant à laquelle on ajoute la contribution de la source d'émission. 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.

6.3.2.3 Utilisation et conformité des données

Le tableau suivant présente le taux d'utilisation des données, c'est-à-dire, la quantité de données ayant pu être utilisée, par station, pour le rapport. Du nombre de données potentielles totales ont été exclues celles qui n'ont pu être prises ou utilisées en raison de bris d'équipements, d'opérations d'entretien ou

d'étalonnage, etc. Il présente également le taux de conformité des données, c'est-à-dire, le pourcentage de données respectant la norme en vigueur.

Pour le béryllium, le taux de disponibilité des données dépasse les 92% pour chaque station. Sur l'ensemble de ces données, aucun dépassement n'est noté. Ainsi, 100% des données respectent la norme en vigueur.

Tableau 16 : Utilisation et conformité des données – Béryllium

Station	Fréquence donnée de base	Nombre de données potentielles	Nombre de données disponibles	Taux de disponibilité des données %	Nombre de données utilisées dans les calculs	Taux d'utilisation des données dans calcul * (%)	Taux de conformité des données (%)
Station 1	1 / 6 jours	122	112	92%	112	100%	100%
Station 2	1 / 6 jours	122	120	98%	120	100%	100%

* le taux d'utilisation des données est calculé à partir des données disponibles.

(Source : Entreprises participantes)

6.3.2.4 Analyse des résultats

Les concentrations de béryllium sont mesurées par deux (2) stations.

➤ Stations 1 et 2 :

Les données des stations 1 et 2 correspondent aux concentrations minimales et maximales du mois ainsi qu'aux moyennes mensuelles des échantillons quotidiens prélevés aux six (6) jours (une (1) valeur quotidienne est mesurée sur 24h, aux six (6) jours). Lorsque possible, la moyenne annuelle a également été calculée. Les résultats sont exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces données ont été calculées à partir des concentrations de particules totales. Elles ont été transmises par l'entreprise pour la période s'étendant de janvier 2012 à décembre 2013.

La limite de détection de la méthode (LDM) est présentée en annexe 3 pour chaque station.

Résumé des résultats :

Sur les deux (2) stations mesurant le béryllium, les concentrations mesurées en 2012 et 2013 sont inférieures ou égales à la limite de détection de la méthode (LDM), c'est-à-dire à $0,00002\mu\text{g}/\text{m}^3$. Celles-ci représenteraient donc moins de 5% de la norme annuelle du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) fixée à $0,0004\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ainsi, 100% des concentrations mesurées respectent la norme en vigueur.

➤ Station 1 :

Aucune concentration de béryllium n'a été relevée en 2012, ni en 2013 à la station 1, située en centre-ville.

➤ Station 2 :

Aucune concentration de béryllium n'a non plus été relevée en 2012 à la station 2 située dans le secteur Val-Marguerite. A cette station, les données mesurées en 2013 sont inférieures ou égales à la limite de détection de la méthode (LDM), c'est-à-dire, à $0,00002\mu\text{g}/\text{m}^3$. La valeur maximum de $0,00002\mu\text{g}/\text{m}^3$ a été mesurée en août 2013. La moyenne annuelle des concentrations mesurées en 2013 est donc inférieure à la limite de détection de la méthode (LDM) et représente moins de 5% de la norme annuelle du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) fixée à $0,0004\mu\text{g}/\text{m}^3$.

6.3.3 Fer

6.3.3.1 Définition

En abondance, le fer est le quatrième élément dans l'écorce terrestre et le premier parmi les métaux lourds. Les principaux minerais de fer d'importance commerciale sont la magnétite, la sidérite, la limonite et l'hématite. Au Canada, le minerai de fer sert principalement à la production de l'acier. Le fer est aussi utilisé dans la production de pigments pour la peinture, d'agents de polissage et de produits électriques (Santé Canada, 2009).

Le fer est absorbé par les voies respiratoires et digestives. L'exposition aux poussières de fer peut entraîner une sensation d'irritation des yeux et une hyperémie de la conjonctive. L'inhalation des poussières de fer peut également entraîner une possibilité d'atteinte pulmonaire (sidérose) (CSST, 2014 (2)).

6.3.3.2 Rappel de réglementation

Des critères de gestion sont disponibles pour certains paramètres.

Ainsi, dans le cadre de l'élaboration du projet minier Arnaud, des critères ont été établis notamment pour le fer.

Tableau 17 : Critères de gestion disponibles pour le fer

<u>Fer</u>	<u>Critère de gestion</u>	
	Valeur moyenne	Période (moyenne)
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	2,5	24h

(Source : MDDELCC)

6.3.3.3 Utilisation et conformité des données

Le tableau suivant présente le taux d'utilisation des données, c'est-à-dire, la quantité de données ayant pu être utilisée, par station, pour le rapport. Du nombre de données potentielles totales ont été exclues celles qui n'ont pu être prises ou utilisées en raison de bris d'équipements, d'opérations d'entretien ou d'étalonnage, etc. Il présente également le taux de conformité des données, c'est-à-dire, le pourcentage de données respectant le critère de gestion en vigueur.

Pour le fer, le taux de disponibilité des données dépasse les 97% pour chaque station. Sur l'ensemble de ces données, aucun dépassement n'est noté. Ainsi, 100% des données respectent le critère de gestion en vigueur.

Tableau 18 : Utilisation et conformité des données – Fer

Station	Fréquence donnée de base	Nombre de données potentielles	Nombre de données disponibles	Taux de disponibilité des données (%)	Nombre de données utilisées dans les calculs	Taux d'utilisation des données dans calcul * (%)	Taux de conformité des données (%)
Station 1	1 / 6 jours	61	59	97%	59	100%	100%
Station 2	1 / 6 jours	61	61	100%	61	100%	100%
Station 5	1 / 6 jours	25	25	100%	25	100%	100%
Station 6	1 / 6 jours	25	25	100%	25	100%	100%

* le taux d'utilisation des données est calculé à partir des données disponibles.

(Source : Entreprises participantes)

6.3.3.4 Analyse des résultats

Les concentrations de fer sont mesurées par quatre (4) stations.

➤ Stations 1 et 2 :

Les données des stations 1 et 2 correspondent aux concentrations minimales et maximales du mois ainsi qu'aux moyennes mensuelles des échantillons quotidiens prélevés aux six (6) jours (une (1) valeur quotidienne est mesurée sur 24h, aux six (6) jours). Elles sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces données ont

été calculées à partir des concentrations de particules totales. Elles ont été transmises par l'entreprise pour la période s'étendant de janvier à décembre 2013.

➤ **Stations 5 et 6 :**

Les données des stations 5 et 6 correspondent aux concentrations minimales et maximales du mois ainsi qu'aux moyennes mensuelles des échantillons quotidiens prélevés aux six (6) jours (une (1) valeur moyenne est mesurée sur 24h aux six (6) jours). Les résultats sont exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces données ont été estimées à partir des concentrations de particules totales. Les données ont été prélevées sur une période de six (6) mois s'étendant de juin à novembre 2012.

Les limites de détection de la méthode (LDM) sont présentées en annexe 3 pour chaque station.

La figure suivante présente une compilation de l'ensemble des résultats des quatre (4) stations mesurant le fer, incluant les concentrations minimums, maximums, les moyennes ainsi que le critère de gestion en vigueur. Il est à noter que seules les concentrations maximales peuvent être comparées au critère de gestion.

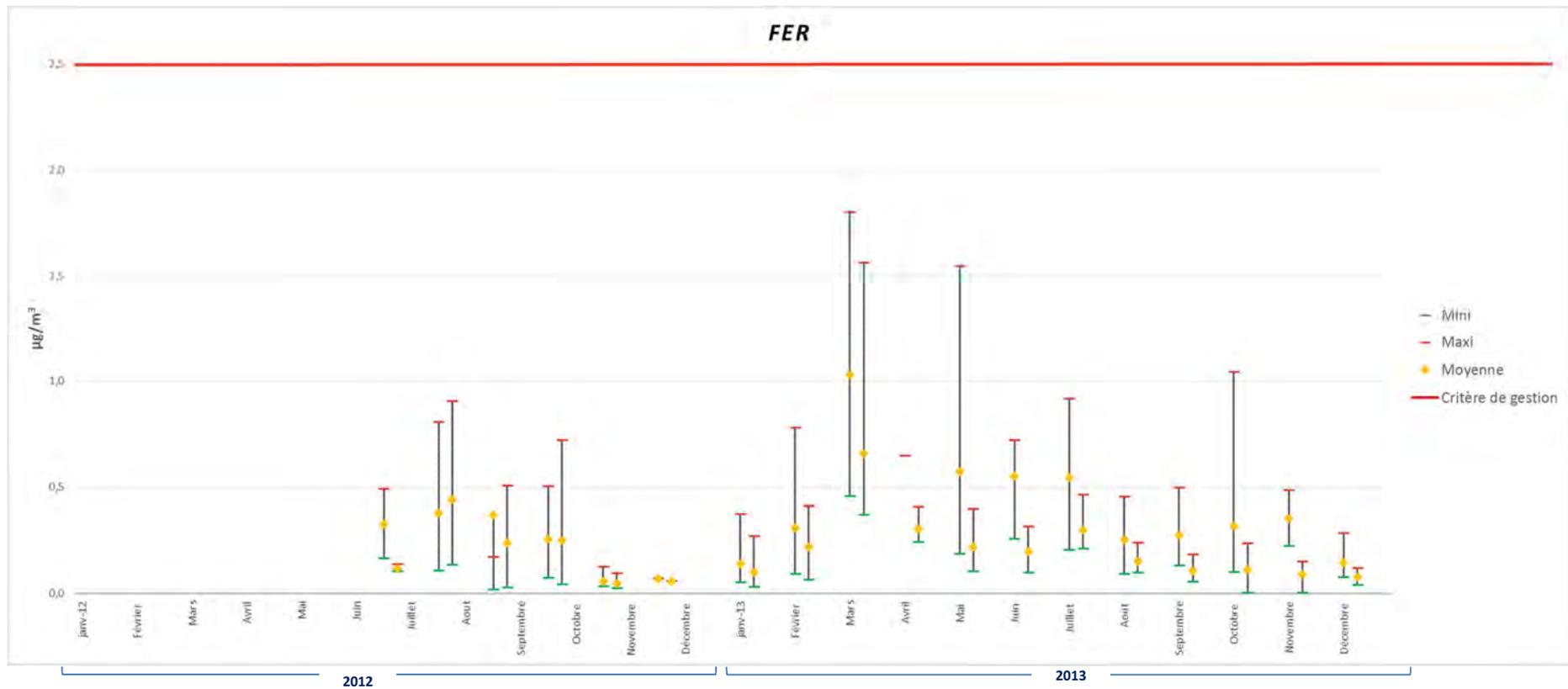


Figure 9 : Fer mesuré aux stations 1, 2, 5 et 6

Seules les concentrations maximales peuvent être comparées au critère de gestion.

Résumé des résultats :

Sur l'ensemble des stations mesurant le fer, les données varient de valeurs inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM) à $1,80\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sur l'ensemble de la période d'étude, les valeurs les plus élevées ont été relevées au printemps et à l'été, périodes propices à la remise en suspension de particules dans l'air. Aucun dépassement du critère de gestion fixé à $2,5\mu\text{g}/\text{m}^3$ n'est à noter. Ainsi, 100% des concentrations mesurées respectent le critère de gestion en vigueur.

Minimum

Les concentrations minimums relevées aux quatre (4) stations varient de valeurs inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM) à $0,45\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Maximum

➤ **Station 1 :**

Les concentrations maximums relevées à la station 1, située en centre-ville, varient de $0,28\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $1,80\mu\text{g}/\text{m}^3$ atteint en mars 2013. Ainsi, cette valeur maximum de $1,80\mu\text{g}/\text{m}^3$ a été relevée le 17 mars 2013. Celle-ci représente 72% du critère de gestion fixé à $2,5\mu\text{g}/\text{m}^3$. Lors de cette journée, selon les données de la compagnie, la température était de $-7,5^\circ\text{C}$ et le vent correspondant à une bonne brise (7 à 21 nœuds soit jusqu'à $39\text{km}/\text{h}$) était orienté nord-nord-ouest. Les données de Climat Canada indiquent, quant à elles, une humidité variant de 37 à 70%. Si le vent a pu favoriser le déplacement des particules vers la baie et en partie vers la ville, l'humidité a pu limiter la dispersion des particules selon les périodes de la journée. Il est à noter qu'à la station 1, un bris d'équipement a permis de ne relever qu'une seule valeur pour le mois d'avril 2013.

➤ **Station 2 :**

Les concentrations maximums relevées à la station 2, située dans le secteur Val-Marguerite, varient de $0,12\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $1,56\mu\text{g}/\text{m}^3$ atteint en mars 2013.

➤ **Station 5 :**

Les concentrations maximums relevées à la station 5, située le long de l'axe routier 138, varient de $0,07\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $0,81\mu\text{g}/\text{m}^3$ atteint en juillet 2012.

➤ **Station 6 :**

Enfin, les concentrations maximums relevées à la station 6, située à proximité d'un futur site minier, varient de $0,06\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $0,90\mu\text{g}/\text{m}^3$ atteint en juillet 2012.

A titre indicatif, les résultats préliminaires de l'étude de la qualité de l'air réalisée par le MDDELCC entre 2012 et 2013 indiquent des concentrations maximales de $1,6\mu\text{g}/\text{m}^3$ à la station de mesure Livingston et de $2,2\mu\text{g}/\text{m}^3$ à la station de mesure Gamache. Une carte indiquant le positionnement de ces stations est disponible en annexe 5.

Moyennes mensuelles

Les moyennes mensuelles relevées aux quatre (4) stations varient de $0,05\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $1,03\mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentration la plus élevée a été relevée à la **station 1**, située en centre-ville, en mars 2013.

Moyennes annuelles

Seules les moyennes annuelles 2013 ont été calculées pour la **station 1**, située en centre-ville, et la **station 2**, située dans le secteur Val-Marguerite. Elles atteignent respectivement $0,41\mu\text{g}/\text{m}^3$ et $0,21\mu\text{g}/\text{m}^3$.

A titre indicatif, les résultats préliminaires de l'étude de la qualité de l'air réalisée par le MDDELCC entre 2012 et 2013 indiquent des concentrations moyennes de $0,315\mu\text{g}/\text{m}^3$ à la station de mesure Livingston et de $0,475\mu\text{g}/\text{m}^3$ à la station de mesure Gamache. Une carte indiquant le positionnement de ces stations est disponible en annexe 5.

6.3.4 Manganèse

6.3.4.1 Définition

Le manganèse est présent dans plus d'une centaine de composés de sels et de minéraux communs que l'on retrouve dans les roches, les sols et au fond des lacs et des océans. Le plus souvent, on trouve le manganèse sous forme de dioxyde, de carbonate ou de silicate de manganèse. Au Canada, on utilise le manganèse surtout dans l'industrie de l'acier. Il sert aussi à la fabrication de piles électriques sèches et comme oxydant dans l'industrie chimique.

Le manganèse présent dans l'atmosphère provient principalement des émissions industrielles qui contiennent des oxydes de manganèse. Les autres sources d'émissions sont dues aux véhicules à moteur à essence ainsi qu'à la combustion de charbon pour la production d'électricité, l'incinération des déchets solides et l'application de pesticides.

Selon Santé Canada, seule l'exposition à des concentrations élevées résultant d'activités humaines produit des effets nocifs pour la santé. Ainsi, la toxicité chez l'humain résulte habituellement de l'inhalation répétée de fortes concentrations de manganèse dans les poussières provenant de sources industrielles. Les principaux effets de l'exposition prolongée à des composés inorganiques de manganèse dans le cadre du travail se présentent sous la forme de la « pneumonie manganique » ou pneumonite ou, plus communément, sous celle du manganisme (Santé Canada, 2009).

6.3.4.2 Rappel de réglementation

Tableau 19 : Réglementation applicable

Manganèse	NCQQA		
	Valeur limite	Concentration initiale	Période
	(µg/m ³)		
	0,025	0,02	1an

(Source NCQQA)

NCQQA : Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère

Valeur limite : Cette valeur correspond à la norme ou au critère à ne pas dépasser

Concentration initiale : C'est la concentration préexistante d'un contaminant dans l'air ambiant à laquelle on ajoute la contribution de la source d'émission. 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.

6.3.4.3 Utilisation et conformité des données

Le tableau suivant présente le taux d'utilisation des données, c'est-à-dire, la quantité de données ayant pu être utilisée, par station, pour le rapport. Du nombre de données potentielles totales ont été exclues celles qui n'ont pu être prises ou utilisées en raison de bris d'équipements, d'opérations d'entretien ou d'étalonnage, etc. Il présente également le taux de conformité des données, c'est-à-dire, le pourcentage de données respectant la norme en vigueur.

Pour le manganèse, le taux de disponibilité des données atteint 100% pour chaque station. Les mesures ne peuvent être comparées au critère en vigueur puisqu'elles n'ont pas été réalisées sur une année complète ni à partir du même type de particules (particules totales au lieu de PM₁₀ tel que prévu par le critère).

Tableau 20 : Utilisation des données et conformité – Manganèse

Station	Fréquence donnée de base	Nombre de données potentielles	Nombre de données disponibles	Taux de disponibilité des données (%)	Nombre de données utilisées dans les calculs	Taux d'utilisation des données dans calcul * (%)	Taux de conformité des données (%)
Station 5	1 / 6 jours	25	25	100%	25	100%	n/a
Station 6	1 / 6 jours	25	25	100%	25	100%	n/a

* le taux d'utilisation des données est calculé à partir des données disponibles.

n/a : non applicable.

(Source : Entreprises participantes)

6.3.4.4 Analyse des résultats

Les concentrations de manganèse sont mesurées par deux (2) stations.

➤ **Stations 5 et 6 :**

Les données des stations 5 et 6 correspondent aux concentrations minimales et maximales du mois ainsi qu'aux moyennes mensuelles des échantillons quotidiens prélevés aux six (6) jours (une (1) valeur moyenne est mesurée sur 24h, aux six (6) jours). Les résultats sont exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il est à noter que le critère québécois de qualité de l'atmosphère (NCQQA) prévoit le calcul des concentrations de manganèse à partir des PM_{10} . Tel qu'indiqué par l'entreprise, ces données ont été estimées à partir des concentrations de particules totales puisque la mesure des PM_{10} n'était pas requise au moment de l'échantillonnage. Les données ont été prélevées sur une période de six (6) mois s'étendant de juin à novembre 2012.

Les limites de détection de la méthode (LDM) sont présentées en annexe 3 pour chaque station.

Résumé des résultats :

Aux deux (2) stations mesurant le manganèse, les données varient de $0,001\mu\text{g}/\text{m}^3$ à $0,061\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sur l'ensemble de la période d'étude, les concentrations les plus élevées ont été relevées à l'été, période propice à la remise en suspension de particules dans l'air. Il n'est pas possible de comparer les résultats à la valeur limite annuelle des Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère (NCQQA) fixée à $0,025\mu\text{g}/\text{m}^3$ puisque les relevés ont été effectués sur une période de six (6) mois et les concentrations estimées à partir des particules totales et non à partir des PM_{10} tel que prévu pour ce critère.

Minimums

➤ **Station 5 :**

Les concentrations minimums relevées à la station 5, située le long de l'axe routier 138, varient de $0,001\mu\text{g}/\text{m}^3$ en octobre 2012 à $0,007\mu\text{g}/\text{m}^3$ en juin 2012.

➤ **Station 6 :**

Les concentrations minimums relevées à la station 6, située à proximité d'un futur site minier, varient de $0,001\mu\text{g}/\text{m}^3$ en octobre 2012 à $0,004\mu\text{g}/\text{m}^3$ en septembre 2012.

Maximums

➤ **Station 5 :**

Les concentrations maximums relevées à la station 5, située le long de l'axe routier 138, varient de $0,002\mu\text{g}/\text{m}^3$ en novembre 2012 à $0,035\mu\text{g}/\text{m}^3$ en juillet 2012.

➤ **Station 6 :**

Les valeurs maximums relevées à la station 6, située à proximité d'un futur site minier, varient de $0,002\mu\text{g}/\text{m}^3$ en novembre 2012 à $0,061\mu\text{g}/\text{m}^3$ en juillet 2012.

A titre indicatif, les résultats préliminaires de l'étude de la qualité de l'air réalisée par le MDDELCC entre 2012 et 2013 indiquent des concentrations maximales de $0,074\mu\text{g}/\text{m}^3$ à la station de mesure Livingston et de $0,12\mu\text{g}/\text{m}^3$ à la station de mesure Gamache. Ceux-ci sont supérieurs aux résultats des deux (2) stations de mesure. Une carte indiquant le positionnement de ces stations est disponible en annexe 5.

Moyennes mensuelles

Les valeurs moyennes quotidiennes des deux (2) stations varient entre $0,002\mu\text{g}/\text{m}^3$ et $0,02\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les moyennes maximales ont été enregistrées en juillet 2012 aux deux (2) stations, avec des valeurs atteignant $0,012\mu\text{g}/\text{m}^3$ à la **station 5** et $0,02\mu\text{g}/\text{m}^3$ à la **station 6**.

Moyennes annuelles

La valeur limite annuelle des Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère (NCQQA) est fixée à $0,025\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il n'est pas possible de comparer les résultats à ce critère puisque les relevés ont été

effectués sur une période de six (6) mois et les concentrations estimées à partir des particules totales et non à partir des PM₁₀ tel que prévu pour ce critère. Tel qu'indiqué par l'entreprise, la mesure des PM₁₀ n'étant pas requise au moment de l'échantillonnage, les concentrations de manganèse ont été estimées à partir des particules totales.

A titre indicatif, les résultats préliminaires de l'étude de la qualité de l'air réalisée par le MDDELCC entre 2012 et 2013 indiquent des valeurs moyennes de 0,021 µg/m³ à la station de mesure Livingston et de 0,024 µg/m³ à la station de mesure Gamache. Une carte indiquant le positionnement de ces stations est disponible en annexe 5.

6.4 Dioxyde de soufre (SO₂)

6.4.1 Définition

Le dioxyde de soufre (SO₂) est principalement formé lors de la combustion des combustibles fossiles contenant naturellement du soufre ou au cours de certains procédés industriels, tels l'extraction de métaux. Le SO₂ réagit ensuite dans l'atmosphère pour former des contaminants tels le trioxyde de soufre, l'acide sulfurique et les sulfates particulaires. Il est directement lié aux problèmes de pluies acides et de smog. Les volcans sont une source d'émission naturelle de SO₂ dans l'atmosphère (MDDELCC, 2011 (1)).

Le SO₂ de sources anthropiques est principalement rejeté par le secteur industriel (88,3 %). Il provient principalement de la réaction, lors de la combustion, du soufre contenu dans les combustibles ou la matière première avec l'oxygène de l'air. Les principaux émetteurs de l'industrie sont les alumineries, l'extraction de métaux non ferreux (cuivre et zinc), les usines de pâtes et papiers et les raffineries de pétrole. Les transports contribuent, également mais dans une moindre mesure (7,6 %) aux émissions de SO₂ (MDDELCC, 2011 (1)). Il est à noter que les émissions de SO₂ d'origine industrielle ont diminué au cours des 25 dernières années, à la suite des améliorations apportées aux procédés et aux systèmes d'épuration industriels.

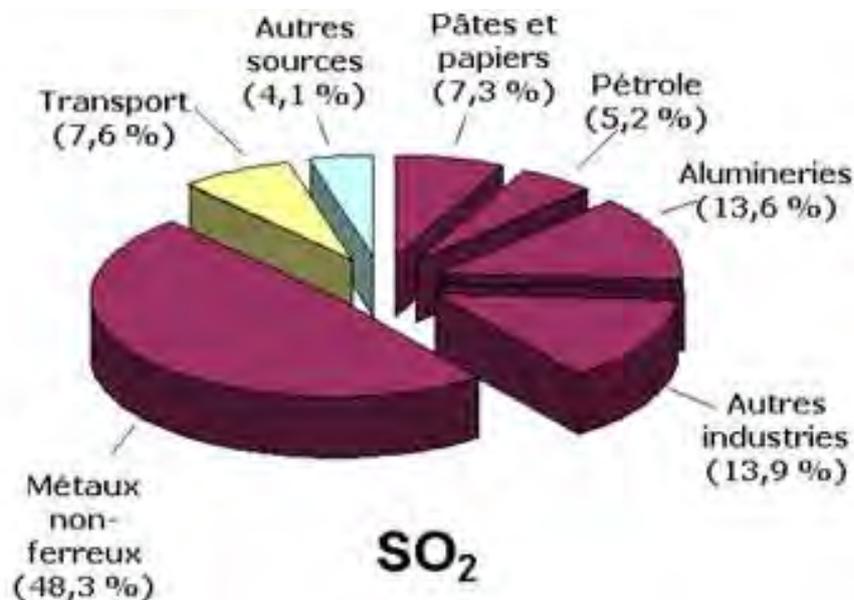


Figure 10 : Les sources de dioxyde de soufre (SO₂) au Québec en 2000 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Excluant les sources à ciel ouvert comme les feux de forêts.

(Source : Environnement Canada, Inventaire national des rejets de polluants, 2004 – MDDELCC, 2014)

Le SO₂ est un gaz irritant qui agit en synergie avec d'autres polluants, notamment avec les particules. On lui attribue des symptômes comme la toux, la diminution de la capacité pulmonaire et l'aggravation des maladies pulmonaires et cardio-vasculaires. Les asthmatiques sont particulièrement sensibles au SO₂. À long terme, une exposition au SO₂ peut augmenter le risque de développer une maladie respiratoire chronique. Il contribue également au problème des précipitations acides de même qu'à la formation de particules fines en suspension (MDDELCC, 2014 (3)).

6.4.2 Rappel de réglementation

Tableau 21 : Réglementation applicable

	RAA		
	Valeur limite	Concentration initiale	Période
	(µg/m ³)		
<i>Dioxyde de soufre (SO₂)</i>	1050 (401 ppb)	150	4 min
	288 (110 ppb)	50	24h
	52 (20 ppb)	20	1 an

(Source RAA)

RAA : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère

Valeur limite : Cette valeur correspond à la norme ou au critère à ne pas dépasser

Concentration initiale : C'est la concentration préexistante d'un contaminant dans l'air ambiant à laquelle on ajoute la contribution de la source d'émission. 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.

6.4.3 Utilisation et conformité des données

Le tableau suivant présente le taux d'utilisation des données, c'est-à-dire, la quantité de données ayant pu être utilisée, par station, pour le rapport. Du nombre de données potentielles totales ont été exclues celles qui n'ont pu être prises ou utilisées en raison de bris d'équipements, d'opérations d'entretien ou d'étalonnage, etc. Il présente également le taux de conformité des données, c'est-à-dire, le pourcentage de données respectant la norme en vigueur.

Pour le dioxyde de soufre (SO₂), le taux de disponibilité des données est supérieur à 86% pour chaque station. Sur l'ensemble de ces données, aucun dépassement n'est noté. Ainsi, 100% des données respectent la norme en vigueur.

Tableau 22 : Utilisation et conformité des données – SO₂

Station	Fréquence donnée de base	Nombre de données potentielles	Nombre de données disponibles	Taux de disponibilité des données (%)	Nombre de données utilisées dans les calculs	Taux d'utilisation des données dans calcul * (%)	Taux de conformité des données (%)
Station 1	4min	263160	225088	86%	225088	100%	100%
Station 2	4min	263160	242300	92%	242300	100%	100%

* le taux d'utilisation des données est calculé à partir des données disponibles.

(Source : Entreprises participantes)

6.4.4 Analyse des résultats

Le dioxyde de soufre (SO₂) est mesuré par deux (2) stations.

➤ Stations 1 et 2 :

Les données des stations 1 et 2 correspondent aux concentrations mesurées aux quatre (4) minutes, une (1) heure et quotidiennes maximales relevées chaque mois. Les moyennes mensuelles calculées à partir des concentrations mesurées aux quatre (4) minutes ainsi que la moyenne annuelle ont également été transmises. Elles sont exprimées en µg/m³. Les données ont été prélevées de janvier 2012 à décembre 2013.

Les limites de détection de la méthode (LDM) sont présentées en annexe 3 pour chaque station.

Résumé des résultats :

Les valeurs maximales des concentrations quatre (4) minutes relevées aux deux (2) stations sont inférieures à la norme de $1\,050\mu\text{g}/\text{m}^3$ fixée par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) et représentent au maximum 25% de la norme. Les valeurs maximales des concentrations quotidiennes (24heures) relevées aux deux (2) stations sont inférieures à la norme de $288\mu\text{g}/\text{m}^3$ fixée par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) et représentent au maximum 20% de la norme.

Enfin, les moyennes annuelles de 2012 et 2013 relevées aux deux (2) stations représentent au maximum 15% de la norme de $52\mu\text{g}/\text{m}^3$ fixée par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). Ainsi, 100% des concentrations mesurées respectent la norme en vigueur.

Maximums des concentrations mesurées aux quatre (4) minutes

La figure suivante présente les maximums des concentrations quatre (4) minutes relevés aux stations 1 et 2 par rapport à la norme en vigueur.

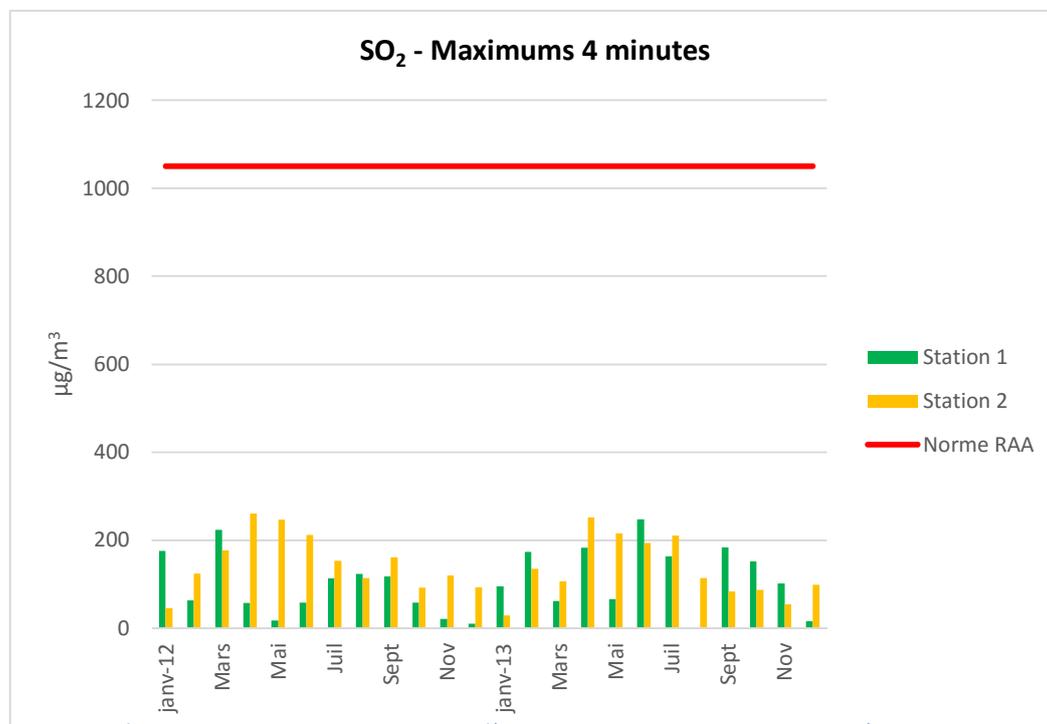


Figure 11 : Maximums des concentrations 4 minutes relevés aux stations 1 et 2 par rapport aux normes en vigueur

Les valeurs maximales des concentrations quatre (4) minutes relevées aux deux (2) stations varient entre $11\mu\text{g}/\text{m}^3$ et $261\mu\text{g}/\text{m}^3$. Celles-ci sont inférieures à la norme de $1\,050\mu\text{g}/\text{m}^3$ fixée par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). La valeur maximale relevée représente 25% de la norme.

➤ **Station 1 :**

A la station 1, située en centre-ville, la concentration la plus faible a été relevée en décembre 2012 ($11\mu\text{g}/\text{m}^3$) et la plus élevée le 20 juin 2013 ($248\mu\text{g}/\text{m}^3$). Lors de cette dernière journée, selon les données de la compagnie, la température était de 16°C , le vent correspondait à une bonne brise (1 à 17 nœuds soit jusqu'à $32\text{km}/\text{h}$) et était orienté sud-sud-ouest. Les données de Climat Canada indiquent, quant à elles, une humidité variant de 44 à 87%. Ces conditions d'humidité ont pu favoriser la stagnation des particules selon les périodes de la journée, bien que les vents orientés sud-sud-ouest aient pu contribuer au déplacement de particules vers le centre-ville. Il est à noter qu'à cette station, un bris d'équipement n'a permis de ne relever aucune valeur en août 2013.

➤ **Station 2 :**

A la station 2, située à Val-Marguerite, la concentration la plus faible a été relevée en janvier 2013 ($29\mu\text{g}/\text{m}^3$) et la plus élevée le 25 avril 2012 ($261\mu\text{g}/\text{m}^3$). Lors de cette dernière journée, selon les données de la compagnie, la température était de $4,6^\circ\text{C}$, le vent correspondait à une petite à jolie brise (1 à 11 nœuds soit jusqu'à $21\text{km}/\text{h}$) et était orienté est. Les données de Climat Canada indiquent, quant à elles, une humidité variant de 64 à 96%. Ces conditions d'humidité ont pu favoriser la stagnation des particules selon les périodes de la journée, bien que les vents orientés est aient pu contribuer au déplacement de particules vers le secteur de Clarke City.

Maximums des concentrations mesurées sur une (1) heure

Les valeurs maximales des concentrations sur une (1) heure relevées aux deux (2) stations varient entre $03\mu\text{g}/\text{m}^3$ et $203\mu\text{g}/\text{m}^3$.

➤ **Station 1 :**

Ainsi, à la station 1, située en centre-ville, les concentrations varient de $03\mu\text{g}/\text{m}^3$ en décembre 2012 à $115\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 24 février 2013. Lors de cette journée, selon les données de la compagnie, la température était de $-7,7^\circ\text{C}$, le vent correspondait à une petite brise (1 à 7 nœuds soit jusqu'à $13\text{km}/\text{h}$) et était orienté nord-ouest, ouest et sud. Les données de Climat Canada indiquent, quant à elles, une humidité variant de 46 à 92%. Ces conditions météorologiques ont pu contribuer à limiter la dispersion des particules. Il est à noter qu'à cette station, un bris d'équipement n'a permis de ne relever aucune valeur en août 2013.

➤ **Station 2 :**

A la station 2, située à Val-Marguerite, les concentrations varient de $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ en janvier 2012 à $203\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 29 avril 2013. Lors de cette journée, selon les données de la compagnie, la température était de 6°C , le vent correspondait à une petite brise (1 à 7 nœuds soit jusqu'à $13\text{km}/\text{h}$) et était orienté nord-est-est. Les données de Climat Canada indiquent, quant à elles, une humidité variant de 31 à 97%. Ces conditions météorologiques ont pu contribuer à limiter la dispersion des particules.

Aucune norme n'a été fixée par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) pour les valeurs relevées sur une (1) heure.

Maximums concentrations quotidiennes (24heures)

La figure suivante présente les maximums des concentrations quotidiennes relevées aux stations 1 et 2 par rapport à la norme en vigueur.

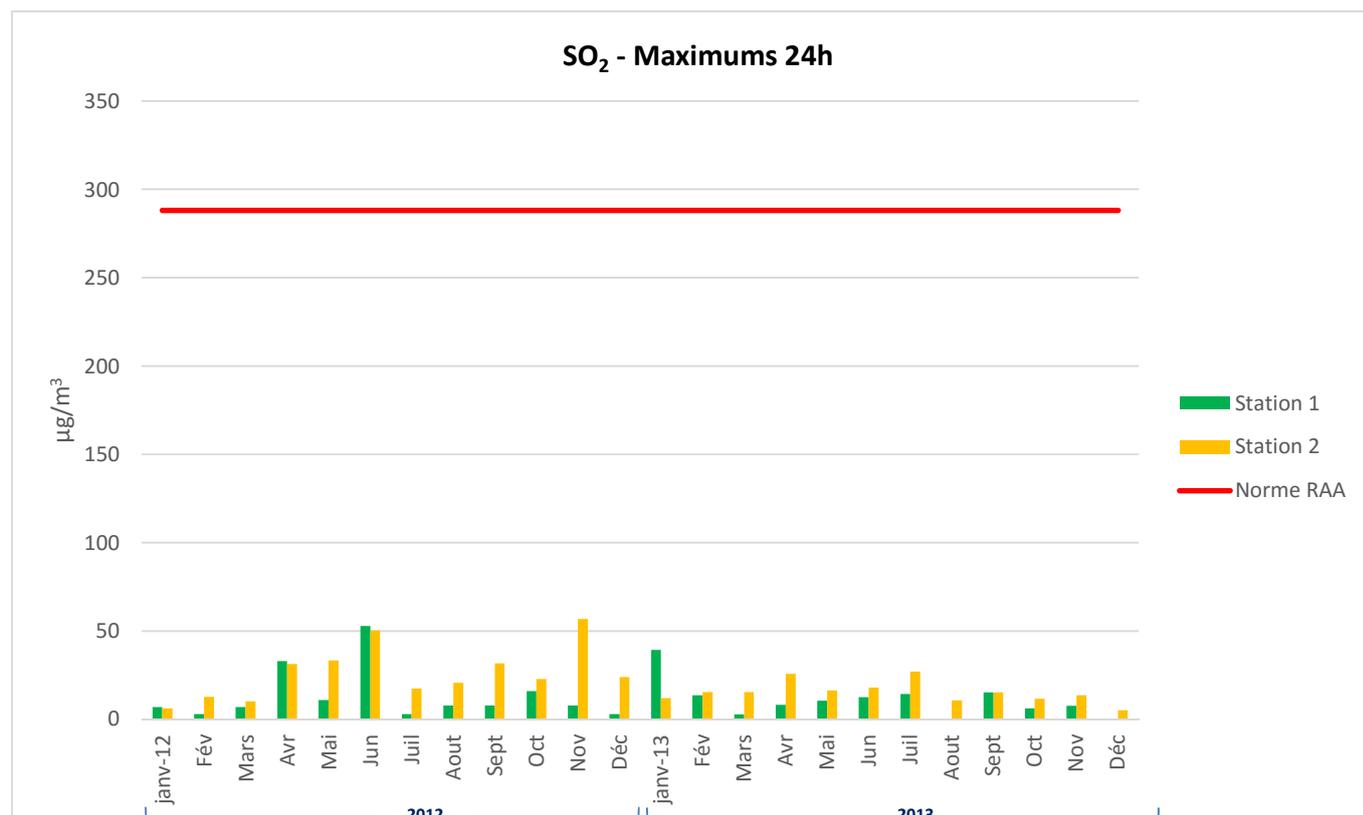


Figure 12 : Maximums des concentrations quotidiennes (24heures) relevés aux stations 1 et 2 par rapport aux normes en vigueur

Les valeurs maximales des concentrations quotidiennes (24heures) relevées aux deux (2) stations varient de valeurs inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM) à 57µg/m³. Celles-ci sont inférieures à la norme de 288µg/m³ fixée par le Règlement sur l’assainissement de l’atmosphère (RAA). La valeur maximale relevée représente 20% de la norme.

Les concentrations les plus faibles ont été relevées en décembre 2013 à la station 1, située en centre-ville (<LDM), tout comme à la station 2, située à Val-Marguerite (5µg/m³).

➤ **Station 1 :**

A la station 1, située en centre-ville, les valeurs les plus élevées ont été relevées le 26 juin 2012 ($53\mu\text{g}/\text{m}^3$). Lors de cette journée, selon les données de la compagnie, la température était de $13,2^\circ\text{C}$, le vent correspondait à une bonne brise (7 à 17 nœuds soit jusqu'à $32\text{km}/\text{h}$) et était orienté nord-est. Les données de Climat Canada indiquent, quant à elles, une humidité variant de 84 à 93%. Si le vent a contribué à disperser les particules vers la baie et le fleuve St-Laurent, les conditions météorologiques très humides ont pu favoriser la stagnation des particules. Il est à noter qu'à cette station, un bris d'équipement n'a permis de ne relever aucune valeur en août 2013.

➤ **Station 2 :**

A la station 2, située à Val-Marguerite, les valeurs les plus élevées ont été relevées le 1^{er} novembre 2012 ($57\mu\text{g}/\text{m}^3$). Lors de cette journée, selon les données de la compagnie, la température était de $6,9^\circ\text{C}$, le vent correspondait également à une bonne brise (7 à 17 nœuds soit jusqu'à $32\text{km}/\text{h}$) et était orienté nord-est. Les données de Climat Canada indiquent, quant à elles, une humidité de 100%. Si le vent a contribué à disperser les particules vers le fleuve St-Laurent, les conditions météorologiques très humides ont pu favoriser la stagnation des particules.

Moyennes mensuelles

Les valeurs moyennes mensuelles calculées à partir des concentrations quatre (4) minutes aux deux (2) stations varient de valeurs inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM) à $13\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les valeurs les plus faibles ont été relevées en juillet 2012 et décembre 2013 à la **station 1**, située en centre-ville (<LDM), et en janvier 2012 à la **station 2**, située à Val-Marguerite ($2\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Les valeurs les plus élevées, quant à elles, ont été relevées en juin 2012 aux deux (2) stations.

Il est à noter qu'aucune valeur n'a pu être calculée à la station Val-Marguerite en août 2013 en raison d'un bris d'équipement.

Moyennes annuelles

La figure suivante présente le pourcentage des moyennes annuelles relevées aux stations 1 et 2 par rapport à la norme en vigueur.

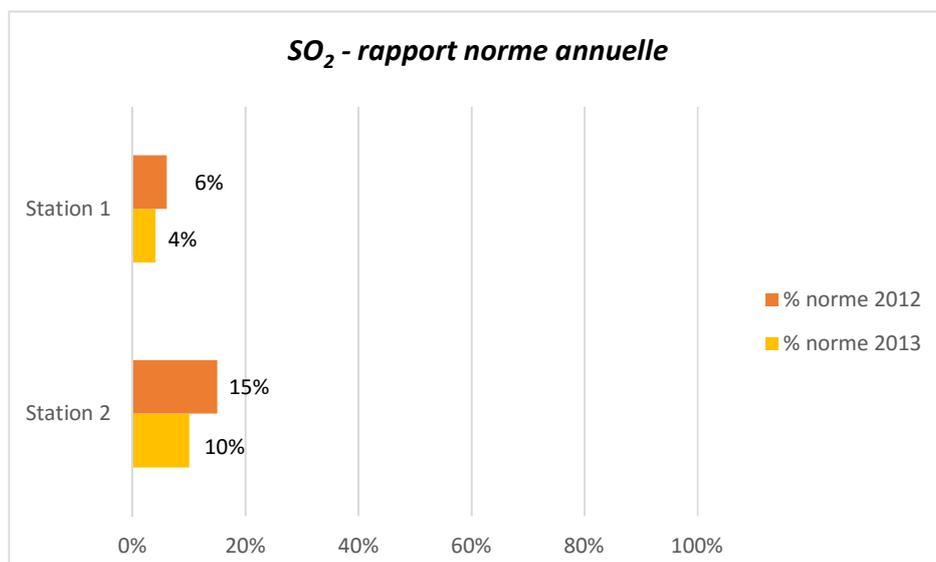


Figure 13 : Pourcentage des moyennes annuelles relevées aux stations 1 et 2 par rapport aux normes en vigueur

Les moyennes annuelles de 2012 et 2013 atteignent respectivement 3 µg/m³ et 2 µg/m³ à la **station 1**, située en centre-ville, et 8 µg/m³ et 5 µg/m³ à la **station 2**, située à Val-Marguerite. Elles respectent ainsi la norme de 52µg/m³ fixée par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). Ces moyennes représentent au maximum 15% de la norme en vigueur.

6.5 HAP total

6.5.1 Définition

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont un groupe de composés organiques dont la structure comporte deux (2) ou plusieurs noyaux benzéniques. Libérés dans l'environnement surtout par suite de la combustion incomplète de différents combustibles, notamment dans les incendies de forêts, les moteurs à combustion interne, les poêles à bois et la cokéfaction du charbon, les HAP entrent également dans la composition du pétrole et de ses produits dérivés (CCME, 1999).

Ils font partie des quatre types majeurs de polluants organiques persistants (POP) émis non intentionnellement par l'industrie.

Les polluants organiques persistants (POP) sont des molécules complexes qui, contrairement aux autres polluants atmosphériques, ne sont pas définis à partir de leur nature chimique mais à partir de quatre propriétés :

- la toxicité (impacts sur la santé humaine) ;
- la persistance dans l'environnement (résistance aux dégradations biologiques naturelles) ;
- la bioaccumulation (accumulation dans les tissus vivants) ;
- la capacité de transport longue distance (des zones à forte activité humaine, vers les pôles).

Les procédés industriels mettant en œuvre une étape de combustion (incinération de déchets, métallurgie, production de chaleur, etc.) sont des émetteurs potentiels de POP non intentionnels, qui proviennent généralement de combustions incomplètes.

Bien que difficiles à évaluer, les sources diffuses sont, quant à elles, de plus en plus souvent considérées comme des sources significatives. On trouve parmi celles-ci les incinérations de fond de jardin, la combustion résidentielle, les feux de décharge, les feux de forêts ou encore les incendies de bâtiments.

Les POP, qui présentent des effets toxiques sur la santé humaine et sur la faune, sont associés à une vaste gamme d'effets nuisibles tels que la dégradation du système immunitaire, l'altération de la reproduction et le développement des propriétés cancérogènes. L'exposition chronique à ces molécules persistantes peut provoquer des perturbations chroniques, même à de faibles concentrations. En raison de leur propriété de bioaccumulation, des impacts peuvent également être observés très loin des sources d'émission (Ademe, 2014 (2)).

Le benzo(a)pyrène (BaP) est un hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP). Il provient de la combustion incomplète de combustibles. Les sources principales incluent le bois, l'incinération des déchets, la production de coke et d'acier et les moteurs des véhicules. (AEE, 2013)

6.5.2 Rappel de réglementation

Tableau 23 : Réglementation applicable

<u>RAA</u>	Valeur limite	Concentration initiale	Période
	(µg/m ³)		
HAP total	-	-	-
HAP (Benzo(a)pyrène)	0,0009	0,0003	1 an

(Source RAA)

RAA : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère

Valeur limite : Cette valeur correspond à la norme ou au critère à ne pas dépasser

Concentration initiale : C'est la concentration préexistante d'un contaminant dans l'air ambiant à laquelle on ajoute la contribution de la source d'émission. 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.

6.5.3 Utilisation et conformité des données

L'INREST ne dispose pas de la quantité de données ayant pu être utilisée, par station, pour le rapport. Cependant, aucune concentration n'a été mesurée sur la période d'étude. La norme en vigueur est donc respectée.

6.5.4 Analyse des résultats

Résumé des résultats :

Sur l'ensemble de la période d'étude, les concentrations de benzo(a)pyrène mesurées, seules données relatives aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) transmises, sont inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM). La norme en vigueur est donc respectée.

Aucune donnée relative aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) totaux n'a été transmise par les entreprises pour l'ensemble des stations de mesures.

Seules les données relatives au benzo(a)pyrène (BaP) mesurées par la **station 1**, située au centre-ville, ont été transmises. Celles-ci correspondent à la moyenne annuelle et aux moyennes mensuelles des concentrations quotidiennes. Elles sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les données ont été relevées de janvier 2012 à décembre 2013. Les limites de détection de la méthode (LDM) sont présentées en annexe 3.

En 2012 et 2013, les concentrations mesurées sont inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM), c'est-à-dire à $0,0007 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ainsi la norme fixée par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) de $0,0009 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une période d'un an est respectée.

A noter qu'aucune donnée n'a été relevée en août 2012 et un bris de pompe n'a permis de ne relever aucune donnée en novembre 2013.

7 Indice de qualité de l'air

L'indice de qualité de l'air (IQA) est un indicateur global de la qualité de l'air calculé sur une base horaire à partir de plusieurs paramètres tels que l'ozone, les particules fines, le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et le monoxyde de carbone. S'il n'est pas nécessaire que tous les polluants soient mesurés pour calculer l'indice, les sous-indices d'ozone et de particules fines sont essentiels (MDDELCC, 2015). Le tableau suivant présente les résultats du sous-indice pour le dioxyde de soufre (SO₂), le seul pouvant être calculé, à titre d'exemple, à partir des données disponibles, selon la méthode du MDDELCC. Les catégories pour qualifier l'air sont également présentées.

Tableau 24 : Calcul du sous-indice pour le SO₂ à partir des données disponibles aux stations 1 et 2

	2012	2013
Station 1	$(85\text{ppb}/200\text{ppb}) \times 50 = \mathbf{21,25}$	$(94\text{ppb}/200\text{ppb}) \times 50 = \mathbf{23,5}$
Station 2	$(99\text{ppb}/200\text{ppb}) \times 50 = \mathbf{24,75}$	$(96\text{ppb}/200\text{ppb}) \times 50 = \mathbf{24}$

Tableau 25 : Catégories pour qualifier l'état de la qualité de l'air

Indice de la qualité de l'air	
	Bon (25 ou moins)
	Acceptable (26 à 50)
	Mauvais (51 et plus)

(Source : MDDELCC)

Si ces résultats s'approchent de la valeur de référence acceptable déterminée par le Ministère, ils peuvent toutefois être qualifiés de bon pour la période d'étude. Rappelons que ce sous-indice est indicatif et que le calcul à partir d'autres paramètres est nécessaire à une interprétation globale.

8 Conclusion et recommandations

Sur les huit (8) stations, les huit (8) paramètres observés et la période d'étude de 24 mois, onze (11) dépassements des normes sont à noter. En effet, un (1) dépassement est observé pour les particules totales et dix (10) dépassements sont observés pour les particules fines (PM_{2,5}). Précisons que, pour ces dernières, six (6) d'entre eux sont survenus lors d'épisodes de feux de forêts. Ainsi, sur la période d'étude, cinq (5) journées de dépassement des normes sont notables. Globalement, le taux de conformité des données par rapport aux normes et aux critères de l'ensemble des paramètres à l'étude est de 99,9%.

À la lumière des données et des informations fournies sur une base volontaire par les entreprises et considérant :

- le nombre restreint de paramètres à l'étude,
- la période spécifique d'étude entre janvier 2012 et décembre 2013 selon les stations
- que l'ensemble des paramètres retenus par les membres de la Table de concertation n'est pas mesuré par toutes les entreprises participantes, et ce, dans les stations à l'étude
- que l'INREST n'a pas validé les données fournies,

il n'est pas possible pour l'INREST de conclure, hors de tout doute, quant à la qualité de l'air des secteurs étudiés. La présente étude constitue un portrait préliminaire restreint de l'état de la qualité de l'air, aussi, des investigations complémentaires seraient nécessaires afin de statuer sur la qualité de l'air de ce territoire. Le tableau 26 présente un résumé des dépassements observés sur le territoire selon les données fournies par les entreprises participantes.

Il est à noter qu'afin de prévenir le dépassement des normes et critères, des « niveaux d'action » sont couramment utilisés notamment, dans le cadre d'évaluation de qualité de l'air en milieu de travail. Un niveau d'action correspond à un niveau d'exposition à une substance nocive ou à un danger à partir duquel la vigilance est de mise. Celui-ci est généralement fixé à 50% de la norme ou du critère. Dans le présent rapport, il est proposé d'utiliser un niveau d'action fixé à 50% des normes et critères de l'ensemble des paramètres. Cela signifie que toute valeur mesurée supérieure à 50% d'une norme ou d'un critère devrait

entraîner une action préventive. Ce niveau d'action est uniquement indiqué à titre indicatif et préventif et n'a pas de valeur réglementaire. Sur l'ensemble des données fournies par les entreprises aux différentes stations, trois paramètres atteignent ou dépassent un niveau d'action de 50% de leur norme respective. Ainsi, pour les particules totales, 14% des données atteignent ou dépassent le niveau d'action fixé à 50%. Pour les particules fines (PM_{2,5}), 33% des données atteignent ou dépassent ce niveau. Enfin, pour le fer, 8% des données atteignent ou dépassent ce niveau. L'INREST recommande donc de porter une attention particulière aux paramètres visés afin d'établir un plan d'action pour éviter, au maximum, des dépassements.

Suite à l'analyse des données recueillies, L'INREST recommande, dans une phase d'étude subséquente, de poursuivre l'analyse des données journalières en continu des stations des entreprises participantes et de mettre en place trois (3) stations opérées de façon indépendante, lesquelles pouvant enregistrer des données sur une base continue, et ce, plusieurs fois par jour selon les paramètres. Compte tenu du développement des activités sur le territoire, ces stations pourraient être placées dans le secteur Arnaud, aux plages et dans le centre-ville. Celles-ci constitueraient un outil d'aide à la décision.

Il est important de souligner que les données des stations existantes, fournies par les entreprises, n'ont pas été validées par l'INREST. Il est à noter que le programme d'accréditation des laboratoires d'analyse, PALA (Lignes directrices concernant les stations d'un réseau de surveillance de la qualité de l'air), comporte un volet qui s'adresse aux établissements qui exploitent des stations de surveillance de la qualité de l'air. Ce programme d'accréditation est décrit dans le document DR-12-SCA-09 disponible sur le site du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) : http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/PALA/DR12SCA09_lignes_%20dir_stations_%20.pdf. Si le volet de ce programme est fonctionnel depuis 2013, les demandes d'accréditation sont volontaires et à ce jour, aucune station n'est encore accréditée au Québec (CEAEQ, 2015). L'accréditation des stations vise la mise en place d'un réseau et constitue une assurance qualité pour l'exploitation des données. Celle-ci impliquant des coûts et la mobilisation de personnel, il pourrait alors être intéressant de mutualiser les efforts en sollicitant l'accréditation de la ou les stations opérées de façon indépendante afin de réaliser des économies pour l'ensemble des participants.

Afin de poursuivre l'analyse de la situation, l'INREST recommande fortement de collecter des données en continu pour l'ensemble des paramètres étudiés et de compléter la liste des paramètres observés en étudiant notamment les oxydes d'azote (NO_x), l'ozone (O₃), les composés organiques volatiles (COV), le fluorure d'hydrogène (HF), les métalloïdes (ex : silice), les métaux (profil de 21 métaux), etc. De plus, une plateforme de visualisation avec la possibilité de consulter les données en direct pourrait être créée afin de suivre à court, moyen et long terme la qualité de l'air sur le territoire de la ville et d'assurer à la population le maintien d'une qualité de l'air optimale à Sept-Îles.

L'INREST recommande également d'implanter une surveillance continue de la qualité de l'air par l'utilisation de l'indice de la qualité de l'air (IQA), tel qu'indiqué sur le site gouvernemental. Sur ce dernier, la région de Sept-Îles n'apparaît pas parmi la vingtaine de villes utilisant cet indice. Cet outil permet aux citoyens et aux décideurs de connaître la quantité de polluants atmosphériques présents dans l'air sur leur territoire.

De plus, il est important de mentionner que la synergie, c'est-à-dire les effets cumulatifs, de certains paramètres doit être considérée. Ainsi, une étude de l'impact de la qualité de l'air et de la synergie des contaminants potentiels sur la santé en regard des populations habitant sous les vents dominants des principales sources industrielles et autres sources qui pourraient contribuer à nuire à la qualité de l'air, devrait, selon l'INREST, être envisagée.

Par ailleurs, l'INREST recommande la mesure des PM₁₀ ainsi que des PM_{1.0}. Il est important de noter que :

- les particules d'un diamètre aérodynamique supérieur à 10 micromètres sont retenues par les voies aériennes supérieures (nez, bouche) ;
- les PM₁₀, particules dites « respirables », incluent les particules fines, très fines et ultrafines et peuvent pénétrer dans les bronches. Ce sont des particules en suspension dans l'air, d'un diamètre aérodynamique (ou diamètre aéraulique) inférieur à 10 micromètres ;
- les PM_{2,5} dont le diamètre est inférieur à 2,5 micromètres, appelées « particules fines ». Elles incluent les particules très fines et ultrafines et pénètrent dans les alvéoles pulmonaires ;

- les $PM_{1,0}$ dont le diamètre est inférieur à 1,0 micromètre, appelées « particules très fines ». Elles incluent les particules ultrafines et peuvent passer la barrière alvéolo-capillaire. Il est à noter qu'il n'existe pas, à ce jour, de norme ou critère concernant les concentrations de $PM_{1,0}$.

Enfin, pour compléter les diverses initiatives menées depuis plusieurs années, L'INREST recommande à la Ville de Sept-Îles d'évaluer la possibilité de réglementer la gestion des appareils de chauffage au bois non conformes au règlement du Québec. Ainsi, l'amélioration des installations et le remplacement des équipements non conformes pourraient être encadrés sur une période de temps définie. Plusieurs villes au Québec ont déjà ce genre de réglementation en vigueur, et ce depuis plusieurs années. Il est possible d'obtenir des informations sur le chauffage au bois dans la municipalité de Sept-Îles sur le site internet de la CPESI http://ville.sept-iles.qc.ca/fr/chauffageaubeis_127/ .

Tableau 26 : Synthèse des résultats

Paramètres	nombre de stations	Période	Commentaires	Taux de disponibilité des données	Taux de conformité par rapport à la norme ou au critère	Sections de référence
Particules totales	6 stations	Janvier 2012 - décembre 2013	Norme 24h (RAA) : 120 µg/m ³ <i>Station 3 : Un (1) dépassement</i> de la norme 24h (RAA) observé le 4 mai 2012 (130 µg/m ³)	96%	99,96%	6.1.4 et annexe 2
PM _{2,5}	6 stations	Janvier 2012 - décembre 2013	Norme 24h (RAA) : 30 µg/m ³ <i>Dix (10) dépassements</i> de la norme : <i>Station 1</i> : trois (3) dépassements de la norme 24h (RAA) les 23 et 24 juin 2013 (32 µg/m ³) et le 02 juillet 2013 (38 µg/m ³) <i>Station 3</i> : deux (2) dépassements de la norme 24h (RAA) observés le 02 juillet 2013 (37 µg/m ³) et le 18 novembre 2013 (53 µg/m ³) Norme 24h (RAA) atteinte le 24 juin 2013 <i>Station 7</i> : quatre (4) dépassements de la norme 24h (RAA) du 28 au 30 mai 2013 (31,6, 86,7 et 87,6 µg/m ³) et le 02 juillet 2013 (37,4 µg/m ³) <i>Station 8</i> : Un (1) dépassement de la norme 24h (RAA) le 02 juillet 2013 (43 µg/m ³) Des épisodes de feux de forêts sont à noter les 23 et 24 juin et le 02 juillet 2013	91%	99,42%	6.2.4 et annexe 2
Aluminium	4 stations	juin 2012 - décembre 2013	Critère de gestion 24h (2,5 µg/m ³) : valeur respectée	99%	100%	6.3.1.4
Béryllium	2 stations	Janvier 2012 - décembre 2013	Norme annuelle (RAA) (0,0004 µg/m ³) : valeur respectée	95%	100%	6.3.2.4
Fer	4 stations	juin 2012 - décembre 2013	Critère de gestion 24h (2,5 µg/m ³) : valeur respectée	99%	100%	6.3.3.4
Manganèse	2 stations	juin à novembre 2012	Critère annuel (NCQQA) (0,025 µg/m ³) - données non représentatives (6 mois de données – estimation à partir des particules totales et non des PM ₁₀ tel que prévu par le critère)	100%	-	6.3.4.4
SO ₂	2 stations	Janvier 2012 - décembre 2013	Normes 4 min (1050 µg/m ³) - 24h (288 µg/m ³) - 1 an (52 µg/m ³) (RAA) : valeurs respectées	89%	100%	6.4.4
HAP total	0 station	-	Pas de norme – aucune donnée mesurée	-	-	6.4.4
HAP (Benzo(a)pyrène)	1 station	Janvier 2012 - décembre 2013	Norme annuelle (RAA) (0,0009 µg/m ³) - Concentrations inférieures à la limite de détection de la méthode (LDM)	-	100%	6.4.4

9 Références

Aluminerie Alouette, 2015, communication personnelle S. Scherrer, Directeur Santé, sécurité et environnement, 06 novembre 2015.

ADEME, 2014, *Les polluants ambiants*, [En ligne], [<http://www.ademe.fr/expertises/air-bruit/quoi-parler/polluants-ambiants>] (1)

ADEME, 2014, [En ligne], [<http://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/reduire-emissions-polluants/definition-sources-demission-impacts>] (2)

AGENCE EUROPÉENNE POUR L'ENVIRONNEMENT, AEE, 2013, *Cet air que nous respirons. Améliorer la qualité de l'air en Europe*, 61p.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, CEAEQ, 2014, [En ligne], [http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/PALA/DR12SCA09_lignes_%20dir_stations%20.pdf.]

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, CEAEQ, 2015, communication personnelle B. Prémont, Chef de la division des programmes d'accréditation du CEAEQ, 03 décembre 2015.

CLIMAT CANADA, 2014, [En ligne], [<http://climat.meteo.gc.ca/>]

COMMISSION DES COMPTES ET DE L'ÉCONOMIE DE L'ENVIRONNEMENT, CCEE, Depoorter S., Niklaus D., Rafenberg C., 2012, *Rapport de la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement « Santé et qualité de l'air extérieur »*, Collection « Références » du Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD), 102p.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT, CCME, 1999, *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement Conseil canadien des ministres de l'environnement, hydrocarbures aromatiques polycycliques*, 15p.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT, CCME, 2012, *Guide pour la vérification de la conformité aux normes canadiennes de qualité de l'air ambiant relatives aux particules et à l'ozone*, 55p

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT, CCME, 2014, *Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant*, [En ligne], [http://www.ccme.ca/fr/current_priorities/air/ncqaa.html?]

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ AU TRAVAIL, CSST, 2014, *Répertoire toxicologique, Aluminium*, [En ligne], [http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/pages/fiche-complete.aspx?no_produit=1372176] (1)

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ AU TRAVAIL, CSST, 2014, *Répertoire toxicologique, Fer*, [En ligne], [http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/pages/fiche-complete.aspx?no_produit=41459&nom=Fer] (2)

COUTURE, Y., 2010. *Évaluation de la qualité de l'air à Sept-Îles – Analyse globale de la situation à partir de données historiques et d'une campagne de mesures effectuée en 2009, Québec*, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN : 978-2-550-59337-9 (PDF), 32 pages.

ENVIRONNEMENT CANADA, 2013, Air – Polluants, [En ligne], [<https://www.ec.gc.ca/air/default.asp?lang=Fr&n=BCC0B44A-1>]

FAVEZ O., BHUGWANT C., 2012, *Évaluation de la contribution des embruns marins aux dépassements des valeurs limites fixées pour les PM10 à Saint-Pierre de La Réunion*, INERIS et ORA, 18p + annexes.

INSTITUT DE RECHERCHE ROBERT-SAUVÉ EN SANTÉ ET EN SÉCURITÉ DU TRAVAIL, IRSST, 2010, *Béryllium, guide de nettoyage* - RG-638, 22p + annexes.

INSTITUT DE RECHERCHE ROBERT-SAUVÉ EN SANTÉ ET EN SÉCURITÉ DU TRAVAIL, IRSST, 2012, *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail* (8e édition, version 8.1, mise à jour), 150p.

IOC-Rio-Tinto, 2015, communication personnelle P. Lauzière, Directeur – Environnement et Développement Durable, 06 novembre 2015.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC, MDDEFP (MDDELCC), 2009, *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 4 – Échantillonnage des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes, Québec*, CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, Édition courante, 38p, [En ligne], [http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/guides_ech.htm]

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, MDDELCC, 2010, *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère - étude d'impact économique*, 47p + annexes

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC, MDDEP (MDDELCC), 2011, *Inventaire québécois des émissions atmosphériques (IQÉA) (2011) Inventaire des émissions des principaux contaminants atmosphériques au Québec en 2008 et évolution depuis 1990*, 30p. [En ligne], <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/inventaire/rapport2008.pdf> (1)

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, MDDELCC, Vecteur Environnement, 2011, *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère - Pour une meilleure protection de la qualité de l'air*, [En ligne], [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/atmosphere/articleRAA-201109pdf.pdf>] (2)

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS, MDDEFP, (MDDELCC), *Programme d'accréditation des laboratoires d'analyse : normes et exigences. DR-12- PALA, Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec*, 2012, 21 p. (1)

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, MDDELCC, 2012, *Roses des vents*, station aéroport Sept-Îles, données Environnement Canada, 2000-2009. (2)

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, MDDELCC, 2013, *Qualité de l'air à Sept-Îles Juin 2012 à juin 2013 Résultats préliminaires*, Direction du suivi de l'état de l'environnement Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Comité ExpAir, 44p

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, MDDELCC, 2014, *Chauffage au bois*, [En ligne], [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/chauf-bois/>] (1)

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, MDDELCC, 2014, *Communiqué de presse, Qualité de l'air à Sept-Îles - Une nouvelle station de mesure de la qualité de l'air sera installée à Sept-Îles* [En ligne], <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/infuseur/communiquie.asp?no=2808> (2)

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, MDDELCC, 2014, *Indice de la qualité de l'air (IQA)*, [En ligne], [<http://www.iqa.mddep.gouv.qc.ca/contenu/polluants.htm>] (3)

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, MDDELCC, 2014, *Liste des contaminants visés par le Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère*, [En ligne], [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/declar_contaminants/contaminants_vises.htm] (4)

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, MDDELCC, 2014, *Normes et critères de qualité de l'atmosphère* [En ligne], [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/criteres/>] (5)

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, MDDELCC, 2014. *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère*, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-70613-7 3e version (PDF), 25 p. (6)

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, MDDELCC, 2014, *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*, [En ligne], [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/atmosphere/raa.htm>] (7)

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, MDDELCC, 2014, *Règlement sur la qualité de l'atmosphère*, [En ligne], [<http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/>] (8)

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, MDDELCC, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Communication personnelle, Guy Gosselin, 25 août 2015.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, MDDELCC, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Communication personnelle, Daniel Busque, 03 décembre 2015.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, MDDELCC, 2016, *Évaluation de la qualité de l'air à Sept-Îles*, [En ligne], [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/sept-iles/index.htm>]

NEW MILLENNIUM IRON, 2014, *Projet Taconite* [En ligne], [<http://www.nmliron.com/projets/projet-taconite>]

NEW MILLENNIUM IRON, 2016, communication personnelle à la CPESI, 8 janvier 2016

PLAN RÉGIONAL DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN NORMANDIE, PRQAN, 2010, *Plan Régional de la Qualité de l'Air en Normandie - 2010-2015* – Région Haute-Normandie, 213p + annexes.

SANTÉ CANADA, 2009, *Santé de l'environnement et du milieu de travail, Fer*, [En ligne], [<http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/iron-fer/index-fra.php>.]

SANTÉ CANADA, 2009, *Santé de l'environnement et du milieu de travail, Manganèse*, [En ligne], [<http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/manganese/index-fra.php>]

SANTÉ CANADA, 2013, *Santé de l'environnement et du milieu de travail, Aluminium*, [En ligne], [<http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/aluminum/index-fra.php>]

STATISTIQUES CANADA, 2014. [En ligne], [<http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/as-sa/fogs-spg/Facts-cma-fra.cfm?LANG=Fra&GK=CMA&GC=412>]

VILLE DE SEPT-ÎLES, 2014, [En ligne], [http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/PALA/DR12SCA09_lignes_%20dir_stations%20.pdf.]

10 Annexes

ANNEXE 1 : Description des stations d'échantillonnage

Stations 1 et 2

- La station 1 est située dans la Ville de Sept-Îles et
- la station 2 dans le secteur Ste-Marguerite (Val-Marguerite).

Station 1 : Ville de Sept-Îles

Cette station est située en haut de la ferronnerie F7 au 368 rue Brochu. La prise d'air et les échantillonneurs se situent sur la toiture. La conformité de l'installation a été validée dans le rapport d'installation des équipements. Elle est également en accord avec le document : « Lignes directrices sur l'assurance et le contrôle de la qualité du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique » ainsi qu'au manuel des fabricants. De plus, un spécialiste de l'air ambiant d'Environnement Canada a validé l'emplacement de la station de façon officielle lors de sa visite.



Figure 14 : Localisation de la station 1

(Source : image fournie par l'entreprise)



Figure 15 : Vue depuis le toit de la station



Figure 16 : Intérieur de la station 1

(Source : images fournies par l'entreprise)

Le tableau suivant présente un descriptif de la station :

Tableau 27 : Description de la station 1

Description de la station :	
Obstacles environnants	Aucun obstacle
Contaminants pouvant être générés à proximité	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Figure 17 : Localisation des sources de contaminants potentiels station 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - A : Le restaurant Chez Omer dans la bâtisse adjacente est une source potentielle de $PM_{2,5}$ et de HAP - B : Terrain sablonneux voisin à l'est est une source de poussière et $PM_{2,5}$

(Source : données fournies par l'entreprise)

Description de la station :																																									
Interférences potentielles à proximité	aucune répertoriée																																								
Description des paramètres analysés	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paramètres</th> <th>Équipements</th> <th>Type d'échantillon</th> <th>Méthode de référence</th> <th>Méthode d'analyse Laboratoire</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SO2</td> <td>Moniteur SO2 Teledyne API T100</td> <td>mesure en continu / valeur 4min)</td> <td>Certifié : USEPA EQSA-0495-100</td> <td>Sans objet</td> </tr> <tr> <td>PM_{2,5}</td> <td>BAM 1020</td> <td>mesure en continu / valeurs horaires</td> <td>BAM 1020 PARTICULATE MONITOR OPERATION MANUAL En accord avec EPA -40 CFR Part 53</td> <td>Sans objet</td> </tr> <tr> <td>Béryllium</td> <td>Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)</td> <td>échantillonnage 24h/au 6jours valeurs journalières</td> <td>EPA-Compendium Method IO-3.1</td> <td>Méthode MA-200-Mét. 1.2 C</td> </tr> <tr> <td>Fer</td> <td>Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)</td> <td>échantillonnage 24h/au 6jours valeurs journalières</td> <td>EPA-Compendium Method IO-3.1</td> <td>Méthode MA-200-Mét. 1.2</td> </tr> <tr> <td>Aluminium</td> <td>Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)</td> <td>échantillonnage 24h/au 6jours valeurs journalières</td> <td>EPA-Compendium Method IO-3.1</td> <td>Méthode MA-200-Mét. 1.2</td> </tr> <tr> <td>HAP</td> <td>Échantillonneur haut-débit (PUFF+)</td> <td>(échantillonnage 300m3/ valeurs mensuel)</td> <td>EPA- Compendium Method TO-13A</td> <td>Dom. 520-521-523</td> </tr> <tr> <td>Poussière en suspension (PST)</td> <td>Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)</td> <td>échantillonnage 24h/au 6jours valeurs journalières</td> <td>EPA- Compendium Method IO-2.1</td> <td>ASTM D4096-89</td> </tr> </tbody> </table>	Paramètres	Équipements	Type d'échantillon	Méthode de référence	Méthode d'analyse Laboratoire	SO2	Moniteur SO2 Teledyne API T100	mesure en continu / valeur 4min)	Certifié : USEPA EQSA-0495-100	Sans objet	PM_{2,5}	BAM 1020	mesure en continu / valeurs horaires	BAM 1020 PARTICULATE MONITOR OPERATION MANUAL En accord avec EPA -40 CFR Part 53	Sans objet	Béryllium	Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)	échantillonnage 24h/au 6jours valeurs journalières	EPA-Compendium Method IO-3.1	Méthode MA-200-Mét. 1.2 C	Fer	Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)	échantillonnage 24h/au 6jours valeurs journalières	EPA-Compendium Method IO-3.1	Méthode MA-200-Mét. 1.2	Aluminium	Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)	échantillonnage 24h/au 6jours valeurs journalières	EPA-Compendium Method IO-3.1	Méthode MA-200-Mét. 1.2	HAP	Échantillonneur haut-débit (PUFF+)	(échantillonnage 300m3/ valeurs mensuel)	EPA- Compendium Method TO-13A	Dom. 520-521-523	Poussière en suspension (PST)	Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)	échantillonnage 24h/au 6jours valeurs journalières	EPA- Compendium Method IO-2.1	ASTM D4096-89
Paramètres	Équipements	Type d'échantillon	Méthode de référence	Méthode d'analyse Laboratoire																																					
SO2	Moniteur SO2 Teledyne API T100	mesure en continu / valeur 4min)	Certifié : USEPA EQSA-0495-100	Sans objet																																					
PM_{2,5}	BAM 1020	mesure en continu / valeurs horaires	BAM 1020 PARTICULATE MONITOR OPERATION MANUAL En accord avec EPA -40 CFR Part 53	Sans objet																																					
Béryllium	Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)	échantillonnage 24h/au 6jours valeurs journalières	EPA-Compendium Method IO-3.1	Méthode MA-200-Mét. 1.2 C																																					
Fer	Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)	échantillonnage 24h/au 6jours valeurs journalières	EPA-Compendium Method IO-3.1	Méthode MA-200-Mét. 1.2																																					
Aluminium	Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)	échantillonnage 24h/au 6jours valeurs journalières	EPA-Compendium Method IO-3.1	Méthode MA-200-Mét. 1.2																																					
HAP	Échantillonneur haut-débit (PUFF+)	(échantillonnage 300m3/ valeurs mensuel)	EPA- Compendium Method TO-13A	Dom. 520-521-523																																					
Poussière en suspension (PST)	Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)	échantillonnage 24h/au 6jours valeurs journalières	EPA- Compendium Method IO-2.1	ASTM D4096-89																																					

(Source : données fournies par l'entreprise)

Description de la station :

		Fréquence	
Registre entretien et opération	BAM	vérification Transfert des données	chaque visite
		Nettoyage tête PM10 et PM2.5	mensuel
		Nettoyage "nozzle" et vanne	mensuel
		Test de fuite	mensuel
		Vérification débit / température / pression	mensuel
		Température BAM	mensuel
		Température Delta CAL	mensuel
		Pression BAM	mensuel
		Pression Delta-CAL	mensuel
		Débit bas Delta-cal (Qa) cible 15.0 (± 0.30)	mensuel
		Débit haut Delta-cal (Qa) cible 18.4 (± 0.38)	mensuel
		Débit moyen Delta-cal (Qa) cible 16.7 (± 0.33)	mensuel
		Changement tape	2 mois
		Self-test	à chaque arrêt
		Calibration débit / température / pression	lorsque écart +2%
		Vérification setting	6 mois
		Calibration de la correction bruit de fond	6 mois
		Entretien 6 mois (consultant)	6 mois
	Entretien Annuel (consultant)	annuel	
	HF	Changement cassette	hebdomadaire
	Hi-Vol PST	Préparation échantillonnage	au 6 jours
		Étalonnage débit	6 mois
		Étalonnage pression/température	6 mois
	Hi-Vol HAP	Préparation échantillonnage	mensuel
		Étalonnage débit	6 mois
		Étalonnage pression/température	6 mois
	SO2 T100	Vérification de l'état de l'équipement	chaque visite
ajustement de l'heure		mensuel	
Vérification du zéro		hebdomadaire	
Vérification du span		hebdomadaire	
Changement de filtre		mensuel	
Entretien pompe		annuel	
Vérifications générales	Étalonnage	6 mois	
	Inspection visuelle des prises d'air		
	Notes ou remarque Conseiller		

(Source : données fournies par l'entreprise)

Station 2 : Ste-Marguerite

Cette station est située dans le secteur Ste-Marguerite (Val-Marguerite).

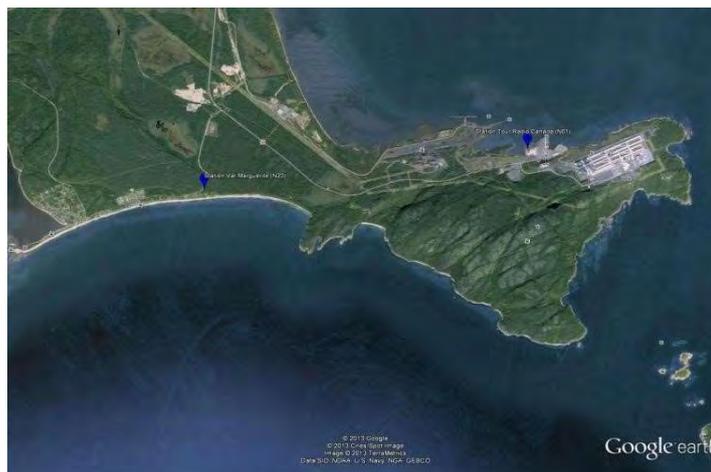


Figure 18 : Positionnement de la station 2

(Source : image fournie par l'entreprise)



Figure 19 : Station 2

(Source : image fournie par l'entreprise)

Le tableau suivant présente un descriptif de la station :

Tableau 28 : Description de la station 2

Description de la station :	
Obstacles environnants	Aucun obstacle
Contaminants pouvant être générés à proximité	<p>Source de poussière</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plage • Transport sable pour usine à béton par la route des campeurs  <p>Figure 20 : Source de contaminants pouvant être générés à proximité station 2 (Val-Marguerite)</p>
Interférences potentielles à proximité	aucune répertoriée

(Source : données fournies par l'entreprise)

Description de la station :

Description des paramètres analysés	Description de la station :				
	Paramètres	Équipements	Type d'échantillon	Méthode de référence	Méthode d'analyse Laboratoire
	SO2	Moniteur SO2 Teledyne API T100	mesure en continu / valeurs 4min	Certifié : USEPA EQSA-0495-100	Sans objet
	Béryllium	Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)	échantillonnage 24h/au 6jours valeurs journalières	EPA-Compendium Method IO-3.1	Méthode MA-200- Mét. 1.2 C
	Fer	Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)	échantillonnage 24h/au 6jours valeurs journalières	EPA-Compendium Method IO-3.1	Méthode MA-200- Mét. 1.2
	Aluminium	Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)	échantillonnage 24h/au 6jours valeurs journalières	EPA-Compendium Method IO-3.1	Méthode MA-200- Mét. 1.2
	Poussière en suspension (PST)	Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)	échantillonnage 24h/au 6jours valeurs journalières	EPA- Compendium Method IO-2.1	ASTM D4096-89
Registre entretien et opération	HI-Vol PST	Préparation échantillonnage		au 6 jours	
		Étalonnage débit		6 mois	
		Étalonnage pression/température		6 mois	
	SO2 100E	Vérification de l'état de l'équipement		chaque visite	
		ajustement de l'heure		mensuel	
		Vérification du zéro		hebdomadaire	
		Vérification du span		hebdomadaire	
		Changement de filtre		mensuel	
	Vérifications générales	Entretien pompe		annuel	
		Étalonnage		6 mois	
Inspection visuelle des prises d'air					
Notes ou remarque					
Conseiller					

(Source : données fournies par l'entreprise)

Stations 3 et 4

Les deux (2) stations fixes de mesure de l'entreprise permettent d'évaluer la qualité de l'air ambiant à la limite nord de ses installations et à la limite sud-est de la Ville de Sept-Îles.

La première station est située près du stationnement de la gare QNS&L sur la rue Retty à Sept-Îles.



Figure 21 : Station 3

(Source : image fournie par l'entreprise)

Le tableau suivant présente un descriptif de la station :

Tableau 29 : Description de la station 3

Description de la station :	
Obstacles environnants	Aucun obstacle naturel n'est situé à proximité de la station.
Contaminants pouvant être générés à proximité	<p>Les sources potentielles de contaminants sont, sans s'y limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les activités sur la rue Retty (SO, O, NO, N et NE) - les activités des quartiers résidentiels de la Ville de Sept-Îles (O, NO, N et NE) - les activités de la compagnie Esso (SO) - les activités du Port de Sept-Îles (SO) - les activités de l'entreprise (SO, S, SE et E)

(Source : données fournies par l'entreprise)

Description de la station :																			
Interférences potentielles à proximité	<p>Les interférences potentielles d'origines anthropiques les plus proches sont situées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au SO, à plus de 20 mètres de la station. Il s'agit d'un bâtiment à 1 étage abritant des entrepôts en location; - Au NO, à plus de 50 mètres de la station. Il s'agit de maisons unifamiliales à 1 ou 2 étages; - À l'E, à environ 100 mètres de la station. Il s'agit de la gare de train de QNS&L. 																		
Description des équipements d'échantillonnage	<p>La station est équipée des équipements suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - BAM-1020 - Pompe à vacuum (BX-126) - Chauffe air BX-827/830 - Senseur de pression atmosphérique et de température (BX-596/592) - Cyclone BGI VSCCTM PM2,5 (BX-808) - Tête PM10 (BX-802) - Datalogger <p>Des données météorologiques (direction et vitesse du vent) sont aussi prélevées. Ces dernières sont obtenues à partir de la station météo située à proximité de la station de suivi.</p> <p>La configuration de l'équipement répond aux recommandations développées par Akrulogic et approuvées par Environnement Canada.</p>																		
Méthode et fréquence de calibration	<p>Les travaux d'étalonnage sont effectués sur une base mensuelle. La méthodologie générale est basée sur les spécifications du manufacturier de façon à fournir un programme d'échantillonnage fiable qui génère des données justes.</p> <p>Une tête BX-302 est utilisée pour la vérification de la présence de fuites.</p> <p>Un appareil Delta Cal de BGI Incorporated (BX-307) est utilisé pour la vérification et l'étalonnage mensuel des débits. Ce dernier est étalonné une fois par année, selon les recommandations du fabricant.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Description de l'étalonnage</th> <th style="text-align: center;">Fréquence</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Effectuer un « Self-Test »</td> <td style="text-align: center;">1X/semaine</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Vérification de présence de fuites</td> <td style="text-align: center;">1X/mois</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Vérification et étalonnage des débits</td> <td style="text-align: center;">1X/mois</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Vérification des senseurs de température et humidité relative</td> <td style="text-align: center;">1X/6 mois</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Vérification du chauffe-air</td> <td style="text-align: center;">1X/6 mois</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Effectuer un test BKGD (72 heures)</td> <td style="text-align: center;">1X/an</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Vérification de la membrane d'étalonnage (span foil)</td> <td style="text-align: center;">1X/an</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Beta Detector count rate et Dark count Test</td> <td style="text-align: center;">1X/an</td> </tr> </tbody> </table>	Description de l'étalonnage	Fréquence	Effectuer un « Self-Test »	1X/semaine	Vérification de présence de fuites	1X/mois	Vérification et étalonnage des débits	1X/mois	Vérification des senseurs de température et humidité relative	1X/6 mois	Vérification du chauffe-air	1X/6 mois	Effectuer un test BKGD (72 heures)	1X/an	Vérification de la membrane d'étalonnage (span foil)	1X/an	Beta Detector count rate et Dark count Test	1X/an
Description de l'étalonnage	Fréquence																		
Effectuer un « Self-Test »	1X/semaine																		
Vérification de présence de fuites	1X/mois																		
Vérification et étalonnage des débits	1X/mois																		
Vérification des senseurs de température et humidité relative	1X/6 mois																		
Vérification du chauffe-air	1X/6 mois																		
Effectuer un test BKGD (72 heures)	1X/an																		
Vérification de la membrane d'étalonnage (span foil)	1X/an																		
Beta Detector count rate et Dark count Test	1X/an																		

(Source : données fournies par l'entreprise)

Description de la station :																			
Description et fréquence des étapes pour l'entretien	Les travaux d'entretien sont effectués sur une base hebdomadaire. La méthodologie générale est basée sur les spécifications du fabricant de façon à fournir un programme d'échantillonnage fiable qui génère des données justes.																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Description de l'étalonnage</th> <th>Fréquence</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Effectuer un « Self-Test »</td> <td>1X/semaine</td> </tr> <tr> <td>Vérification de présence de fuites</td> <td>1X/mois</td> </tr> <tr> <td>Vérification et étalonnage des débits</td> <td>1X/mois</td> </tr> <tr> <td>Vérification des senseurs de température et humidité relative</td> <td>1X/6 mois</td> </tr> <tr> <td>Vérification du chauffe-air</td> <td>1X/6 mois</td> </tr> <tr> <td>Effectuer un test BKGD (72 heures)</td> <td>1X/an</td> </tr> <tr> <td>Vérification de la membrane d'étalonnage (span foil)</td> <td>1X/an</td> </tr> <tr> <td>Beta Detector count rate et Dark count Test</td> <td>1X/an</td> </tr> </tbody> </table>	Description de l'étalonnage	Fréquence	Effectuer un « Self-Test »	1X/semaine	Vérification de présence de fuites	1X/mois	Vérification et étalonnage des débits	1X/mois	Vérification des senseurs de température et humidité relative	1X/6 mois	Vérification du chauffe-air	1X/6 mois	Effectuer un test BKGD (72 heures)	1X/an	Vérification de la membrane d'étalonnage (span foil)	1X/an	Beta Detector count rate et Dark count Test	1X/an
	Description de l'étalonnage	Fréquence																	
	Effectuer un « Self-Test »	1X/semaine																	
	Vérification de présence de fuites	1X/mois																	
	Vérification et étalonnage des débits	1X/mois																	
	Vérification des senseurs de température et humidité relative	1X/6 mois																	
	Vérification du chauffe-air	1X/6 mois																	
	Effectuer un test BKGD (72 heures)	1X/an																	
Vérification de la membrane d'étalonnage (span foil)	1X/an																		
Beta Detector count rate et Dark count Test	1X/an																		
Méthode d'échantillonnage et/ou protocole suivi	La méthode d'échantillonnage utilisée est une analyse en continu avec échantillonnage à toutes les heures. Une visite hebdomadaire est effectuée à la station afin de s'assurer de son bon fonctionnement, de télécharger les données, d'assurer le programme d'entretien et de procéder à l'étalonnage des équipements.																		

(Source : données fournies par l'entreprise)

La seconde station est située près des installations pétrolières de la compagnie Esso sur la rue Retty à Sept-Îles.



Figure 22 : Station 4

(Source : image fournie par l'entreprise)

Le tableau suivant présente un descriptif de la station :

Tableau 30 : Description de la station 4

Description de la station :	
Obstacles environnants	Aucun obstacle naturel n'est situé à proximité de la station.
Contaminants pouvant être générés à proximité	<p>La station de suivi de la qualité de l'air enregistre les concentrations de poussières dans l'air. Les sources potentielles de contaminants sont, sans s'y limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les activités sur la rue Retty (SO, O, NO, N et NE); - les activités des quartiers résidentiels de la Ville de Sept-Îles (O, NO, N et NE); - les activités de la compagnie Esso (SO); - les activités du Port de Sept-Îles (SO); et - les activités de l'entreprise (SO, S, SE et E).
Interférences potentielles à proximité	<p>Les interférences potentielles d'origines anthropiques les plus proches sont situées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au NE, à plus de 45 mètres de la station. Il s'agit de maisons unifamiliales à 1 ou 2 étages; - Au SO, à plus de 60 mètres de la station. Il s'agit d'un réservoir d'essence appartenant à la compagnie Esso.
Description des équipements d'échantillonnage	<p>La station est équipée des équipements suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - BAM-1020 ; - Pompe à vacuum (BX-126) ; - Chauffe air BX-827/830 ; - Senseur de pression atmosphérique et de température (BX-596/592) ; - Cyclone BGI VSCCTM PM2,5 (BX-808) ; - Tête PM10 (BX-802) ; - Datalogger. <p>Des données météorologiques (direction et vitesse du vent) sont aussi prélevées. Ces dernières sont obtenues à partir de la station météo située à la guérite de l'entreprise. La configuration de l'équipement répond aux recommandations développées par Akrologic et approuvées par Environnement Canada.</p>

(Source : données fournies par l'entreprise)

Description de la station :																											
Méthode et fréquence de calibration	<p>Les travaux d'étalonnage sont effectués sur une base mensuelle. La méthodologie générale est basée sur les spécifications du manufacturier de façon à fournir un programme d'échantillonnage fiable qui génère des données justes.</p> <p>Une tête BX-302 est utilisée pour la vérification de la présence de fuites. Un appareil Delta Cal de BGI Incorporated (BX-307) est utilisé pour la vérification et l'étalonnage mensuel des débits. À noter que ce dernier est étalonné une fois par année, selon les recommandations du fabricant.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Description de l'étalonnage</th> <th style="text-align: center;">Fréquence</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Effectuer un « Self-Test »</td> <td style="text-align: center;">1X/semaine</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Vérification de présence de fuites</td> <td style="text-align: center;">1X/mois</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Vérification et étalonnage des débits</td> <td style="text-align: center;">1X/mois</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Vérification des senseurs de température et humidité relative</td> <td style="text-align: center;">1X/6 mois</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Vérification du chauffe-air</td> <td style="text-align: center;">1X/6 mois</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Effectuer un test BKGD(72 heures)</td> <td style="text-align: center;">1X/an</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Vérification de la membrane d'étalonnage (span foil)</td> <td style="text-align: center;">1X/an</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Beta Detector count rate et Dark count Test</td> <td style="text-align: center;">1X/an</td> </tr> </tbody> </table>	Description de l'étalonnage	Fréquence	Effectuer un « Self-Test »	1X/semaine	Vérification de présence de fuites	1X/mois	Vérification et étalonnage des débits	1X/mois	Vérification des senseurs de température et humidité relative	1X/6 mois	Vérification du chauffe-air	1X/6 mois	Effectuer un test BKGD(72 heures)	1X/an	Vérification de la membrane d'étalonnage (span foil)	1X/an	Beta Detector count rate et Dark count Test	1X/an								
Description de l'étalonnage	Fréquence																										
Effectuer un « Self-Test »	1X/semaine																										
Vérification de présence de fuites	1X/mois																										
Vérification et étalonnage des débits	1X/mois																										
Vérification des senseurs de température et humidité relative	1X/6 mois																										
Vérification du chauffe-air	1X/6 mois																										
Effectuer un test BKGD(72 heures)	1X/an																										
Vérification de la membrane d'étalonnage (span foil)	1X/an																										
Beta Detector count rate et Dark count Test	1X/an																										
Description et fréquence des étapes pour l'entretien	<p>Les travaux d'entretien sont effectués sur une base hebdomadaire. La méthodologie générale est basée sur les spécifications du manufacturier de façon à fournir un programme d'échantillonnage fiable qui génère des données justes</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Description des entretiens</th> <th style="text-align: center;">Fréquence</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Nettoyage des embouts</td> <td style="text-align: center;">1X/semaine</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Nettoyage des rouleaux</td> <td style="text-align: center;">1X/semaine</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Vérification de l'heure (HNE)</td> <td style="text-align: center;">1X/semaine</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Effectuer un « Self-Test »</td> <td style="text-align: center;">1X/semaine</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Téléchargement des données</td> <td style="text-align: center;">1X/semaine</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Remplacement du ruban d'enregistrement</td> <td style="text-align: center;">1X/2 mois</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Nettoyage de la tubulure, du cyclone et de la tête</td> <td style="text-align: center;">1X/2 mois</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Nettoyage du silencieux de la pompe</td> <td style="text-align: center;">1X/6 mois</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Nettoyage du filtre de débris interne</td> <td style="text-align: center;">1X/an</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Nettoyage de la tubulure verticale</td> <td style="text-align: center;">1X/an</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Entretien de la pompe vacuum</td> <td style="text-align: center;">1X/2 ans</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Remplacement des o-rings des embouts</td> <td style="text-align: center;">1X/2 ans</td> </tr> </tbody> </table>	Description des entretiens	Fréquence	Nettoyage des embouts	1X/semaine	Nettoyage des rouleaux	1X/semaine	Vérification de l'heure (HNE)	1X/semaine	Effectuer un « Self-Test »	1X/semaine	Téléchargement des données	1X/semaine	Remplacement du ruban d'enregistrement	1X/2 mois	Nettoyage de la tubulure, du cyclone et de la tête	1X/2 mois	Nettoyage du silencieux de la pompe	1X/6 mois	Nettoyage du filtre de débris interne	1X/an	Nettoyage de la tubulure verticale	1X/an	Entretien de la pompe vacuum	1X/2 ans	Remplacement des o-rings des embouts	1X/2 ans
Description des entretiens	Fréquence																										
Nettoyage des embouts	1X/semaine																										
Nettoyage des rouleaux	1X/semaine																										
Vérification de l'heure (HNE)	1X/semaine																										
Effectuer un « Self-Test »	1X/semaine																										
Téléchargement des données	1X/semaine																										
Remplacement du ruban d'enregistrement	1X/2 mois																										
Nettoyage de la tubulure, du cyclone et de la tête	1X/2 mois																										
Nettoyage du silencieux de la pompe	1X/6 mois																										
Nettoyage du filtre de débris interne	1X/an																										
Nettoyage de la tubulure verticale	1X/an																										
Entretien de la pompe vacuum	1X/2 ans																										
Remplacement des o-rings des embouts	1X/2 ans																										
Méthode d'échantillonnage et/ou protocole suivi	<p>La méthode d'échantillonnage utilisée est une analyse en continu avec échantillonnage à toutes les heures. Une visite hebdomadaire est effectuée à la station afin de s'assurer de son bon fonctionnement, de télécharger les données, d'assurer le programme d'entretien et de procéder à l'étalonnage des équipements.</p>																										

(Source : données fournies par l'entreprise)

Stations 5 et 6

Dans le cadre de son étude d'impact sur l'environnement, l'entreprise a réalisé une modélisation de la qualité de l'air de son futur site. Pour ce faire, deux (2) stations de mesure ont été respectivement placées le long de la route 138 à hauteur des résidences les plus proches du futur site et à proximité du futur site à hauteur de la future fosse, entre les mois de juin et novembre 2012.

La première station de mesure est située le long de la route 138 à hauteur des résidences les plus proches du futur site.

Le tableau suivant présente un descriptif de la station :

Tableau 31 : Description de la station 5

Description de la station :	
Obstacles environnants	Aucun obstacle naturel n'est situé à proximité de la station.
Contaminants pouvant être générés à proximité	NA
Interférences potentielles à proximité	NA
Description des équipements d'échantillonnage	Hi-Vol à filtres de quartz de 0,45um de la compagnie Tish Environment (PMT et Métaux)
Méthode et fréquence de calibration	À l'installation et avant/après chaque échantillonnage: calibration avec variable flow calibration orifice et prise de la pression statique.
Description et fréquence des étapes pour l'entretien	NA
Méthode d'échantillonnage et/ou protocole suivi	US-EPA: List of designated reference and equivalent methods Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec

(Source : données fournies par l'entreprise)

La seconde station est située à proximité du futur site à hauteur de la fosse.



Figure 23 : Station 6

(Source : image fournie par l'entreprise)

Le tableau suivant présente un descriptif de la station :

Tableau 32 : Description de la station 6

Description de la station :	
Obstacles environnants	Aucun obstacle naturel n'est situé à proximité de la station.
Contaminants pouvant être générés à proximité	NA
Interférences potentielles à proximité	NA
Description des équipements d'échantillonnage	Hi-Vol à filtres de quartz de 0,45um de la compagnie Tish Environment (PMT et métaux), BAM-1020 (PM _{2,5}) de la compagnie Met One Instruments
Méthode et fréquence de calibration	À l'installation et avant/après chaque échantillonnage: calibration avec variable flow calibration orifice et prise de la pression statique.
Description et fréquence des étapes pour l'entretien	NA
Méthode d'échantillonnage et/ou protocole suivi	US-EPA: List of designated reference and equivalent methods Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec

(Source : données fournies par l'entreprise)

Station 7

La station fixe de mesure est située au 985 avenue Arnaud à Sept-Îles à la limite sud-ouest de la Ville et au nord-est de la baie.



Figure 24 : Station 7

(Source : image fournie par l'entreprise)

Le tableau suivant présente un descriptif de la station :

Tableau 33 : Description de la station 7

Description de la station :	
Obstacles environnants	Le bâtiment le plus proche se situe à 3,5 mètres à l'est de la station fixe. Un domicile se situe à 35 mètres au nord de la station fixe. Il n'y a aucun obstacle à l'ouest et au sud en raison de la présence de la baie de Sept-Îles.
Contaminants pouvant être générés à proximité	Station située à environ 7 km au nord-est de l'entreprise, à Pointe-Noire. Les contaminants sont liés aux conditions environnantes de la rue Arnaud tels que les poussières et les gaz d'échappement des véhicules.
Interférences potentielles à proximité	Poussières pouvant provenir de la plage sur laquelle est construite la station. D'autres particules pourraient provenir de l'avenue Arnaud, située à 50 mètres au nord-est.
Description des équipements d'échantillonnage	BAM-1020 Pompe à vacuum (BX-596/592) Cyclone BGI VSCC™ PM _{2,5} (BX-808) Tête PM10 (BX-802) Girouette (BX-590/591) Datalogger

(Source : données fournies par l'entreprise)

Description de la station :																																									
Méthode et fréquence de calibration	La calibration mensuelle des débits se fait à l'aide du BGI DeltaCal selon la technique expliquée dans le manuel de l'utilisateur du BAM-1020																																								
Description et fréquence des étapes pour l'entretien	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Entretien BAM-1020</th> <th style="text-align: center;">Fréquence</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">Nettoyage des embouts</td><td style="text-align: center;">1X/semaine</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Nettoyage des rouleaux</td><td style="text-align: center;">1X/semaine</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Vérification de l'heure (HNE)</td><td style="text-align: center;">1X/semaine</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Effectuer un « Self-Test »</td><td style="text-align: center;">1X/semaine</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Téléchargement des données</td><td style="text-align: center;">1X/semaine</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Vérification de présence de fuites</td><td style="text-align: center;">1X/mois</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Vérification et étalonnage des débits</td><td style="text-align: center;">1X/mois</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Remplacement du ruban d'enregistrement</td><td style="text-align: center;">1X/2 mois</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Nettoyage de la tubulure, du cyclone et de la tête</td><td style="text-align: center;">1X/2 mois</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Nettoyage du silencieux de la pompe</td><td style="text-align: center;">1X/6 mois</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Vérification des senseurs de température et humidité relative</td><td style="text-align: center;">1X/6 mois</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Vérification du chauffe-air</td><td style="text-align: center;">1X/6 mois</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Effectuer un test BKGD(72 heures)</td><td style="text-align: center;">1X/an</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Nettoyage du filtre de débris interne</td><td style="text-align: center;">1X/an</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Vérification de la membrane d'étalonnage (span foil)</td><td style="text-align: center;">1X/an</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Beta Detector count rate et Dark count Test</td><td style="text-align: center;">1X/an</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Nettoyage de la tubulure verticale</td><td style="text-align: center;">1X/an</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Entretien de la pompe vacuum</td><td style="text-align: center;">1X/2 ans</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Remplacement du o-ring des embouts</td><td style="text-align: center;">1X/2 ans</td></tr> </tbody> </table>	Entretien BAM-1020	Fréquence	Nettoyage des embouts	1X/semaine	Nettoyage des rouleaux	1X/semaine	Vérification de l'heure (HNE)	1X/semaine	Effectuer un « Self-Test »	1X/semaine	Téléchargement des données	1X/semaine	Vérification de présence de fuites	1X/mois	Vérification et étalonnage des débits	1X/mois	Remplacement du ruban d'enregistrement	1X/2 mois	Nettoyage de la tubulure, du cyclone et de la tête	1X/2 mois	Nettoyage du silencieux de la pompe	1X/6 mois	Vérification des senseurs de température et humidité relative	1X/6 mois	Vérification du chauffe-air	1X/6 mois	Effectuer un test BKGD(72 heures)	1X/an	Nettoyage du filtre de débris interne	1X/an	Vérification de la membrane d'étalonnage (span foil)	1X/an	Beta Detector count rate et Dark count Test	1X/an	Nettoyage de la tubulure verticale	1X/an	Entretien de la pompe vacuum	1X/2 ans	Remplacement du o-ring des embouts	1X/2 ans
Entretien BAM-1020	Fréquence																																								
Nettoyage des embouts	1X/semaine																																								
Nettoyage des rouleaux	1X/semaine																																								
Vérification de l'heure (HNE)	1X/semaine																																								
Effectuer un « Self-Test »	1X/semaine																																								
Téléchargement des données	1X/semaine																																								
Vérification de présence de fuites	1X/mois																																								
Vérification et étalonnage des débits	1X/mois																																								
Remplacement du ruban d'enregistrement	1X/2 mois																																								
Nettoyage de la tubulure, du cyclone et de la tête	1X/2 mois																																								
Nettoyage du silencieux de la pompe	1X/6 mois																																								
Vérification des senseurs de température et humidité relative	1X/6 mois																																								
Vérification du chauffe-air	1X/6 mois																																								
Effectuer un test BKGD(72 heures)	1X/an																																								
Nettoyage du filtre de débris interne	1X/an																																								
Vérification de la membrane d'étalonnage (span foil)	1X/an																																								
Beta Detector count rate et Dark count Test	1X/an																																								
Nettoyage de la tubulure verticale	1X/an																																								
Entretien de la pompe vacuum	1X/2 ans																																								
Remplacement du o-ring des embouts	1X/2 ans																																								
Méthode d'échantillonnage et/ou protocole suivi	Équivalente à la méthode développée par l'US EPA pour le suivi des PM ₁₀ et PM _{2,5} expliquée dans le manuel d'utilisateur.																																								

(Source : données fournies par l'entreprise)

Station 8

Dans le cadre de l'étude d'impact de son futur site, l'entreprise a réalisé un suivi de la concentration des particules fines ($PM_{2,5}$) dans l'air ambiant près de Sept-Îles afin d'établir une concentration initiale de $PM_{2,5}$. La période d'étude s'étend du 08 août 2012 au 07 octobre 2013. La station de mesure a été installée dans une station d'échantillonnage située près de la plage Val-Marguerite dans le secteur de Pointe-Noire à environ 15 km au sud-ouest du centre-ville de Sept-Îles par voie directe.



Figure 25 : Station 8

(Source : images fournies par l'entreprise)

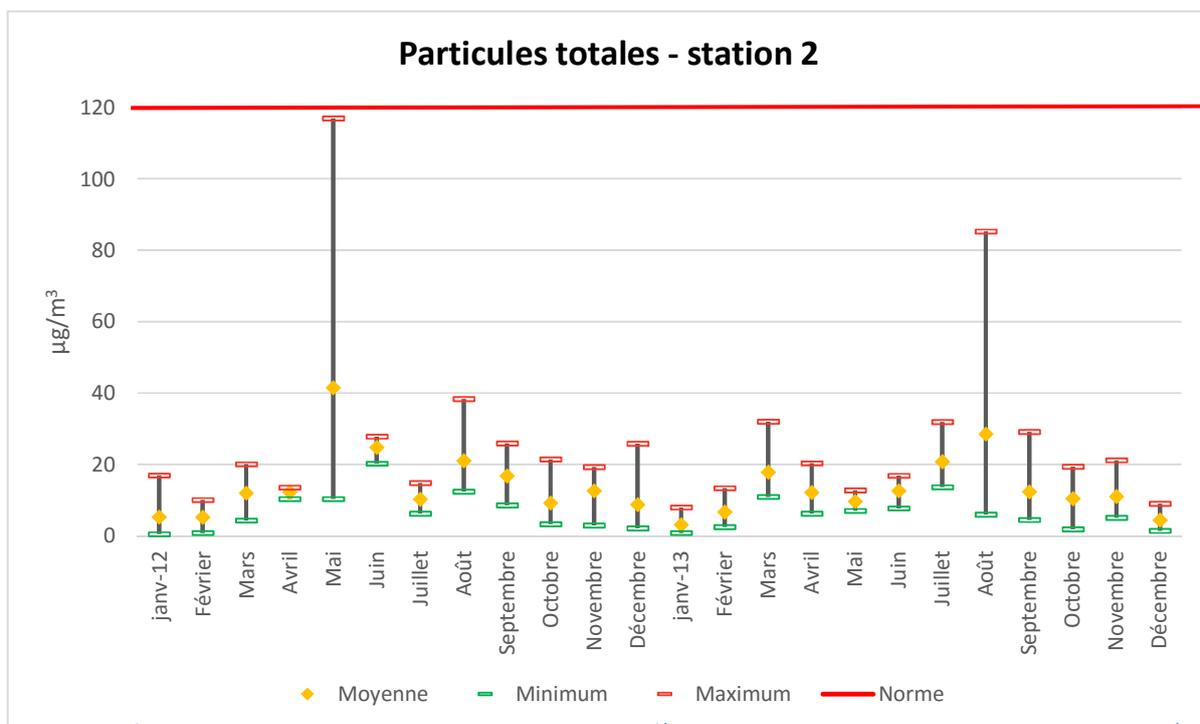
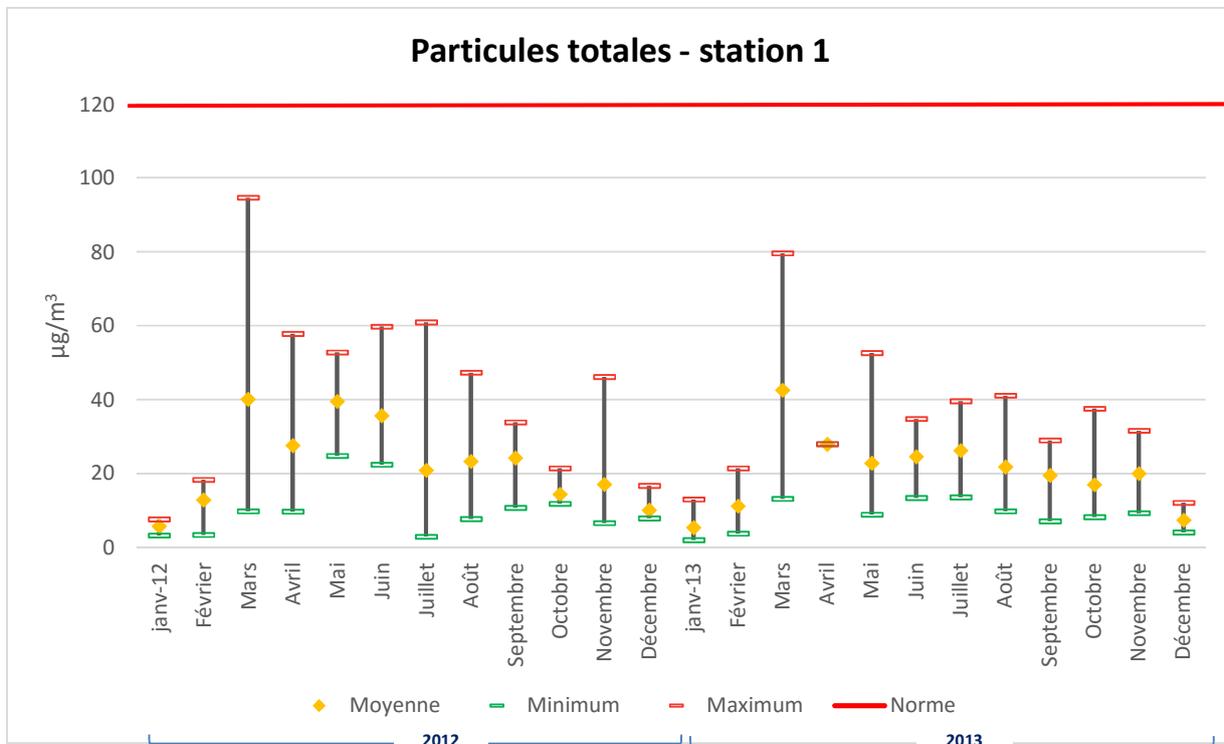
Le tableau suivant présente un descriptif de la station :

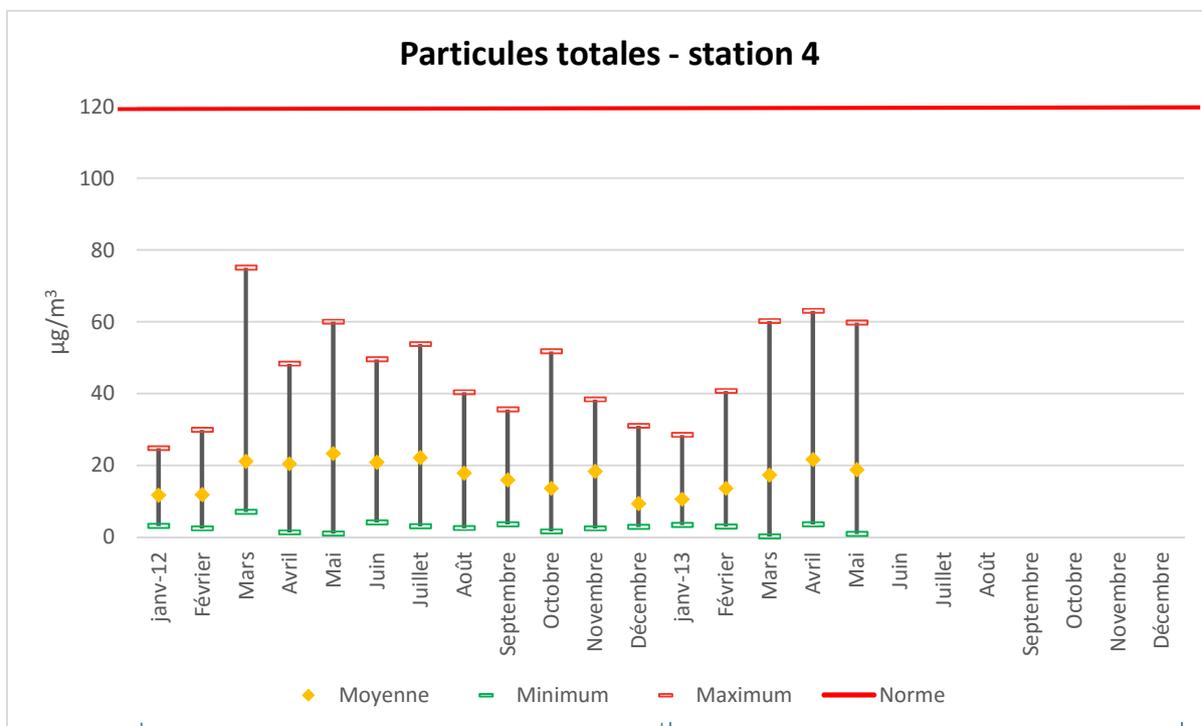
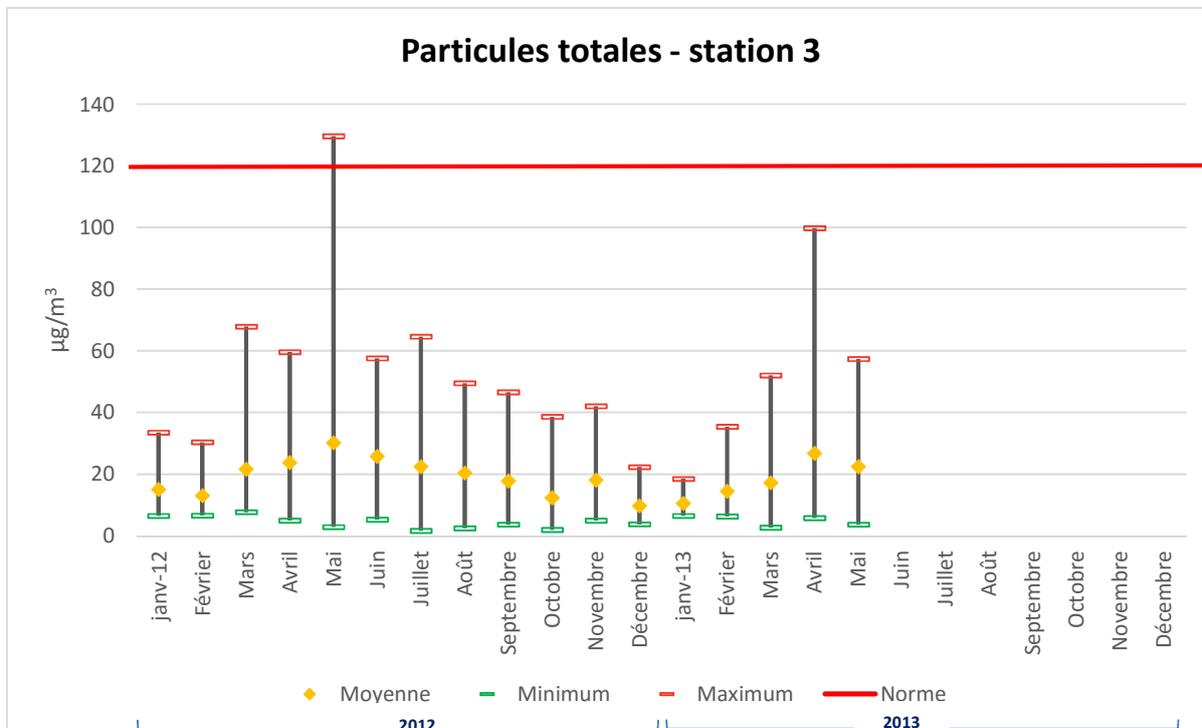
Tableau 34 : Description de la station 8

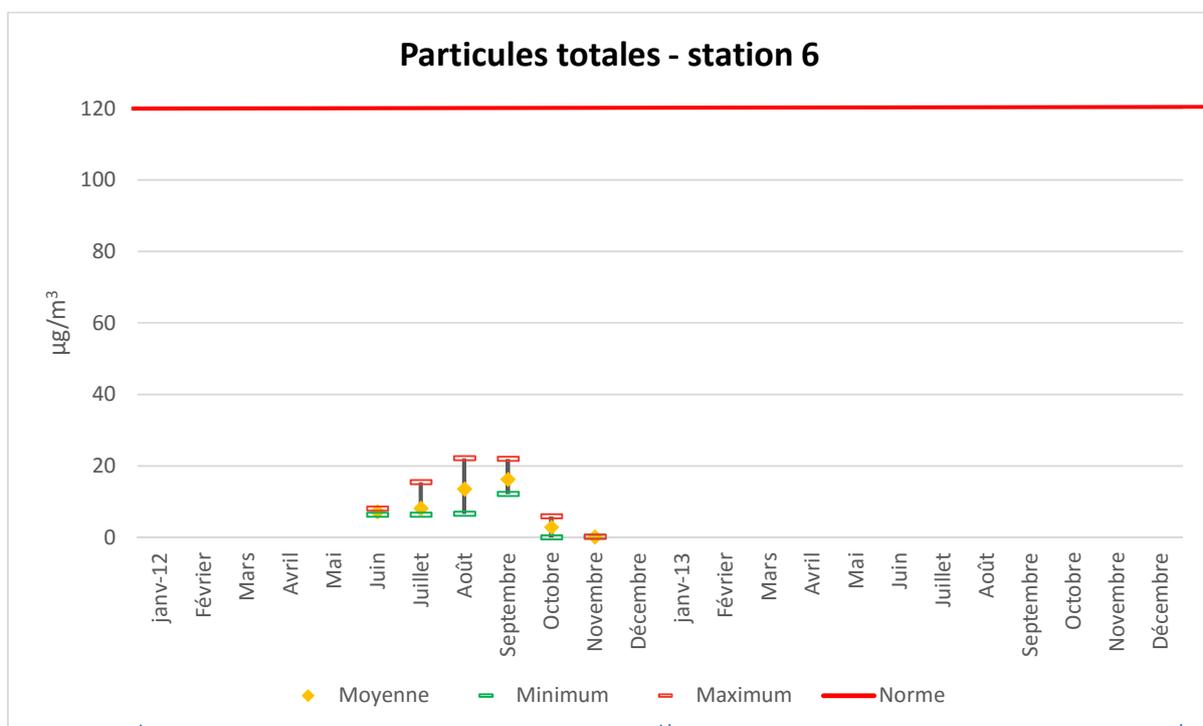
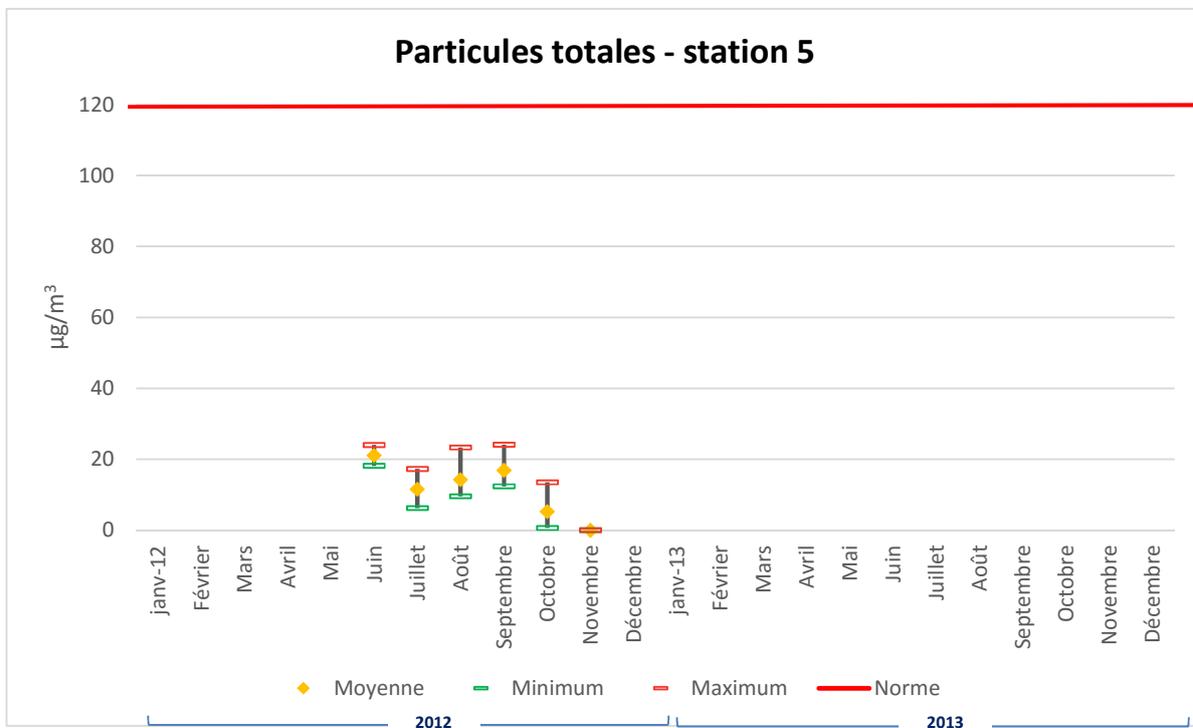
Description de la station :	
Obstacles environnants	La station d'échantillonnage est située à environ 10 m d'une voie pavée dont la circulation quotidienne est considérée inférieure à 1 000 véhicules. Aucune source artificielle de particules n'est présente sur le toit.
Contaminants pouvant être générés à proximité	ND
Interférences potentielles à proximité	ND
Description des équipements d'échantillonnage	Analyseur de particules en continu BAM-1020 de Met One Instruments. Cet analyseur de particules est désigné comme FEM (Federal Equivalent Method ; numéro EQPM-0308-170) par l'United States Environmental Protection Agency (US-EPA) pour la mesure des PM _{2,5} lorsqu'un cyclone VSCC (Very Sharp Cut Cyclone de BGI inc.) est intégré à l'appareil d'échantillonnage (Instructions de Met One Instruments)
Méthode et fréquence de calibration	Un programme d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité (AQ/CQ) a été mis en place à partir des recommandations de Met One Instruments. Plusieurs tests de bon fonctionnement ont été effectués à la suite de l'installation incluant une épreuve vérifiant l'absence de fuites et l'étalonnage du débitmètre intégré dans l'analyseur s'assurant que le débit d'échantillonnage est bien stable à 16,7 litres par minute pendant les mesures. L'étalonnage au zéro du système de mesure par atténuation bêta a également été effectué. Des lectures d'une concentration nulle ont été effectuées pour environ 72 heures consécutives. La moyenne de ces lectures représentant la valeur corrective de la ligne de base a été spécifiée dans le micro logiciel de l'analyseur. Ce test a été effectué du 4 septembre 2012 à 15 h au 7 septembre 2012 à 12 h.
Description et fréquence des étapes pour l'entretien	Un programme d'AQ/CQ a été instauré pendant la campagne de mesure comme recommandé par Met One Instruments. Un nettoyage mensuel de certaines composantes critiques de l'analyseur et du système d'échantillonnage (séparateur pour PM ₁₀ , cyclone VSCC, et de la buse d'admission de l'échantillon de gaz sur le ruban filtrant dans l'analyseur) a été réalisé. Des vérifications d'usage contrôlant le bon fonctionnement de l'analyseur BAM-1020 ont également été effectuées (changement du ruban filtrant au besoin, épreuve vérifiant l'absence de fuites, contrôle du débit d'échantillonnage). Un manuel décrivant les procédures de nettoyage et de vérification à suivre par le technicien a été préparé en août 2012. L'analyseur BAM-1020 intègre également des systèmes d'alarmes automatisés qui sont enregistrés avec les mesures (p. ex. ruban filtrant manquant, source de particules bêta défectueuse, volume de gaz échantillonné non conforme, etc.). En présence d'une alarme, la mesure horaire devient invalide.
Méthode d'échantillonnage et/ou protocole suivi	US-EPA: List of designated reference and equivalent methods Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec

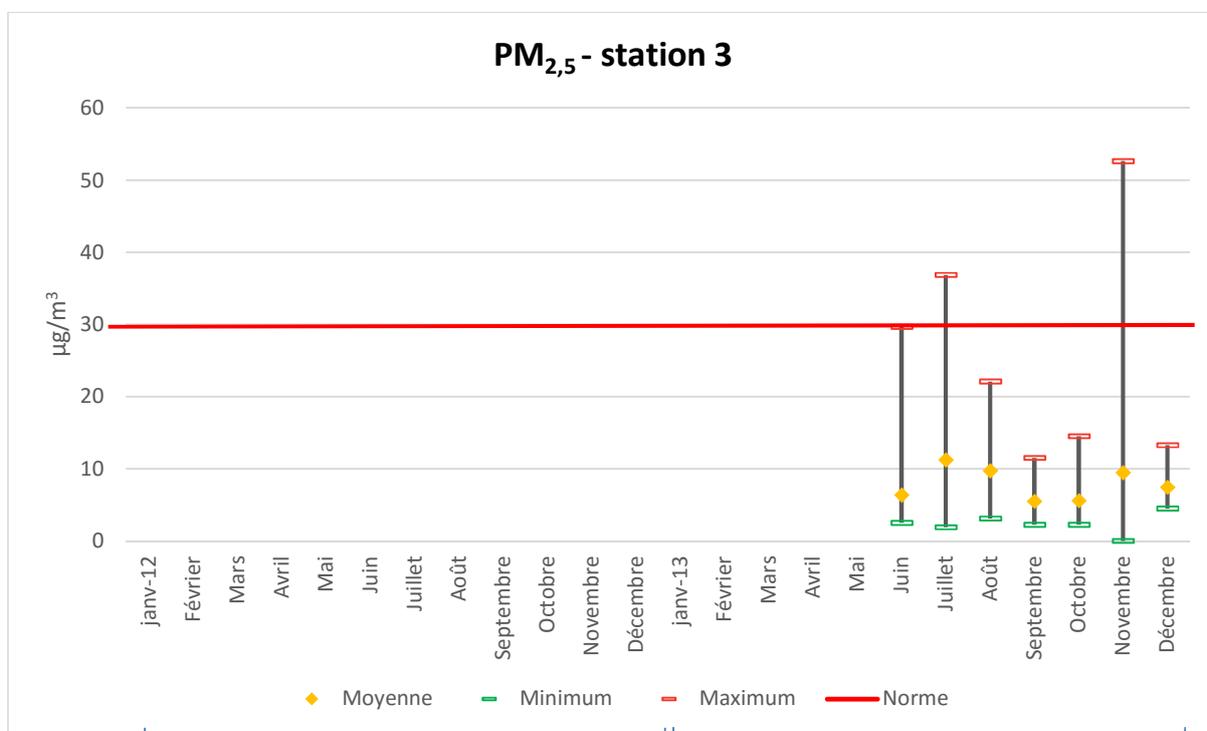
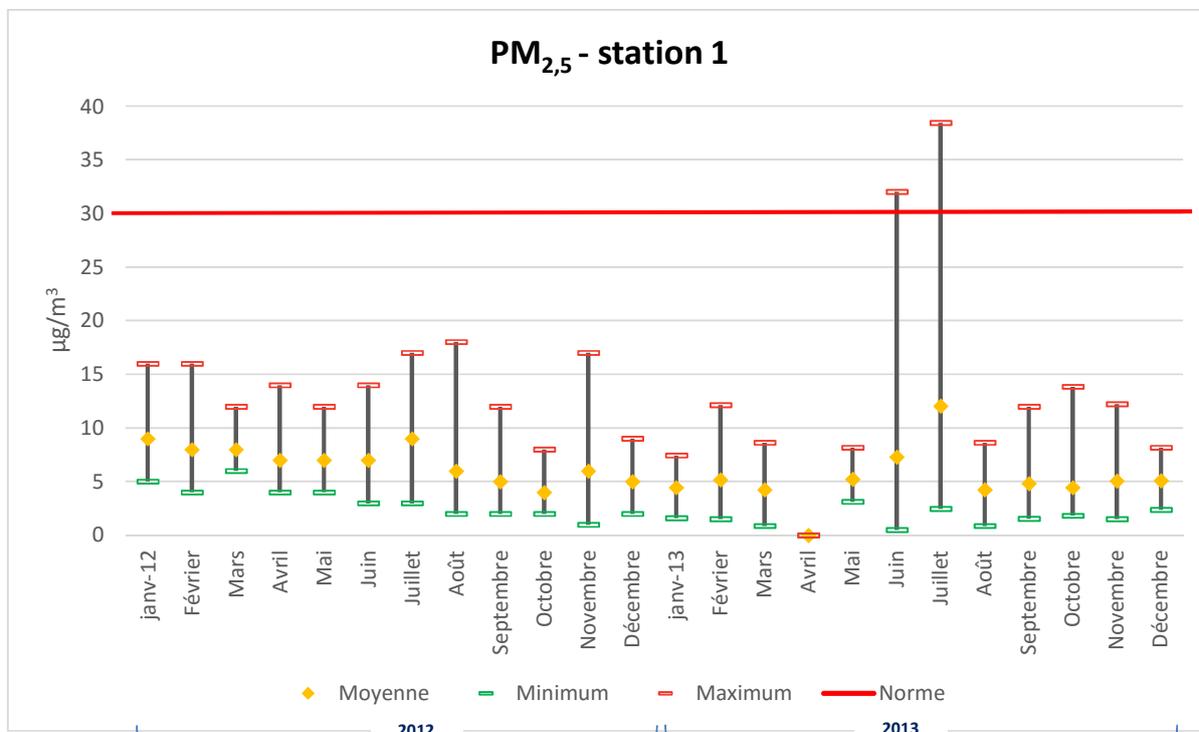
(Source : données fournies par l'entreprise)

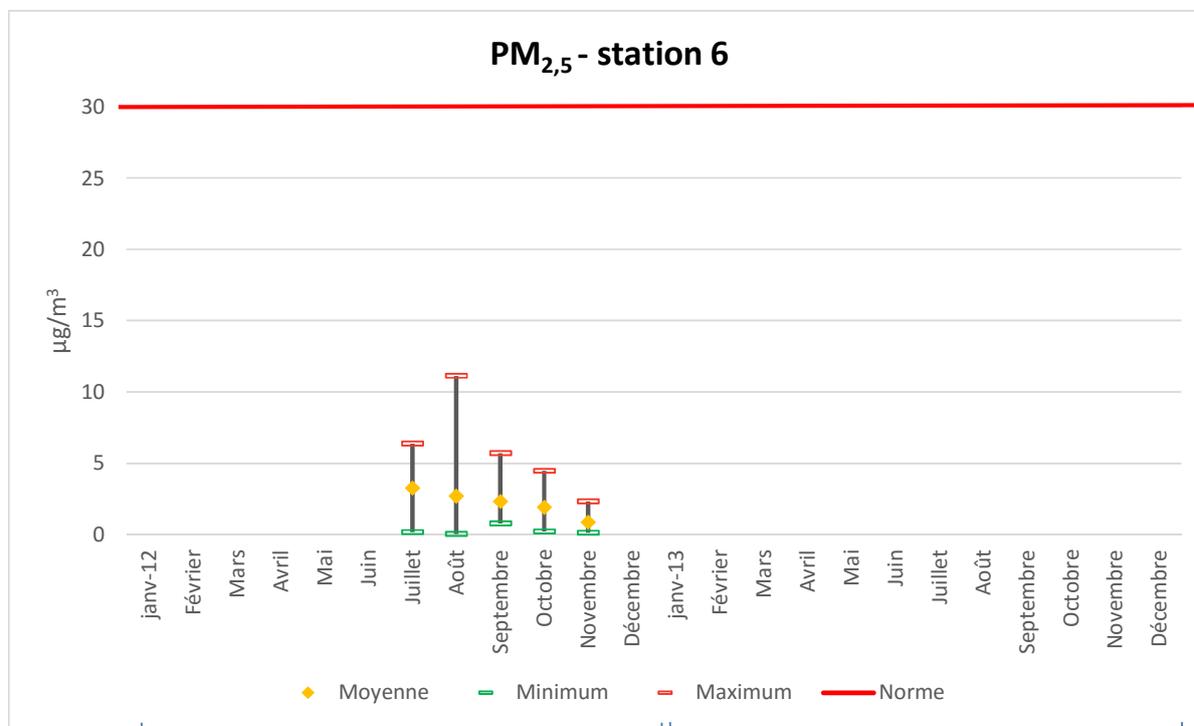
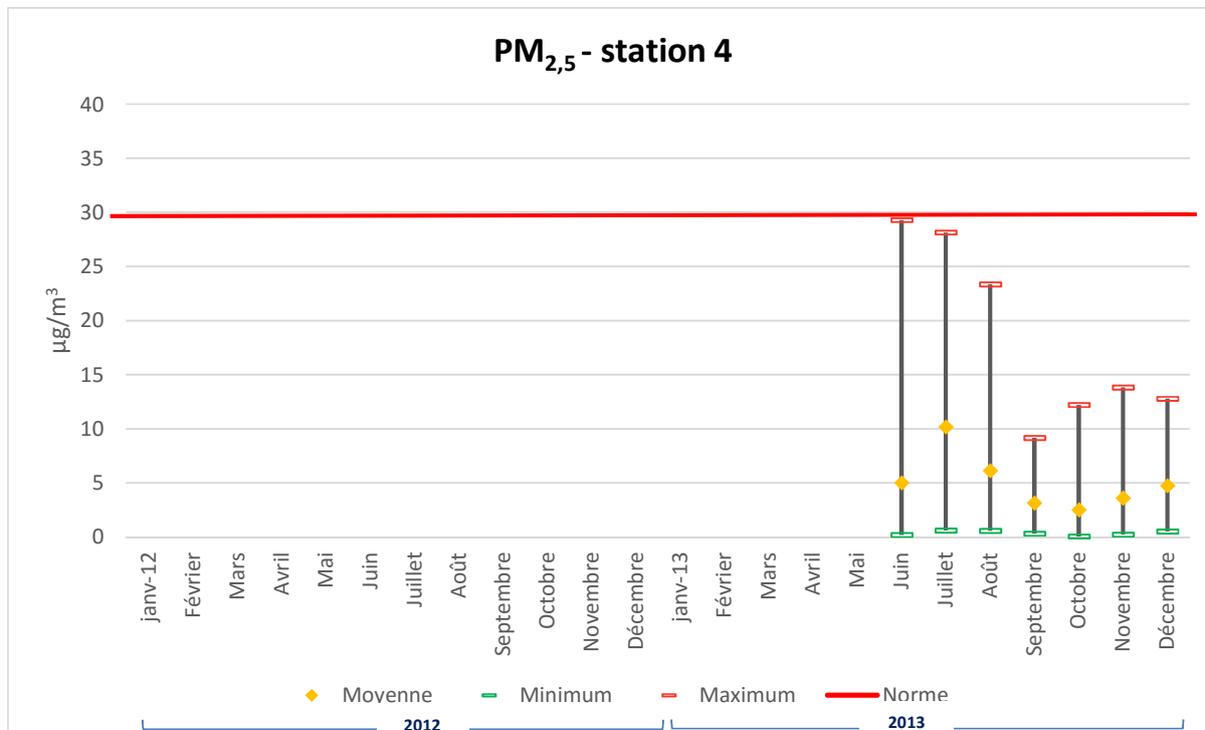
ANNEXE 2 : Détail des concentrations mesurées aux différentes stations d'échantillonnage pour les particules totales et les particules fines (PM_{2,5})

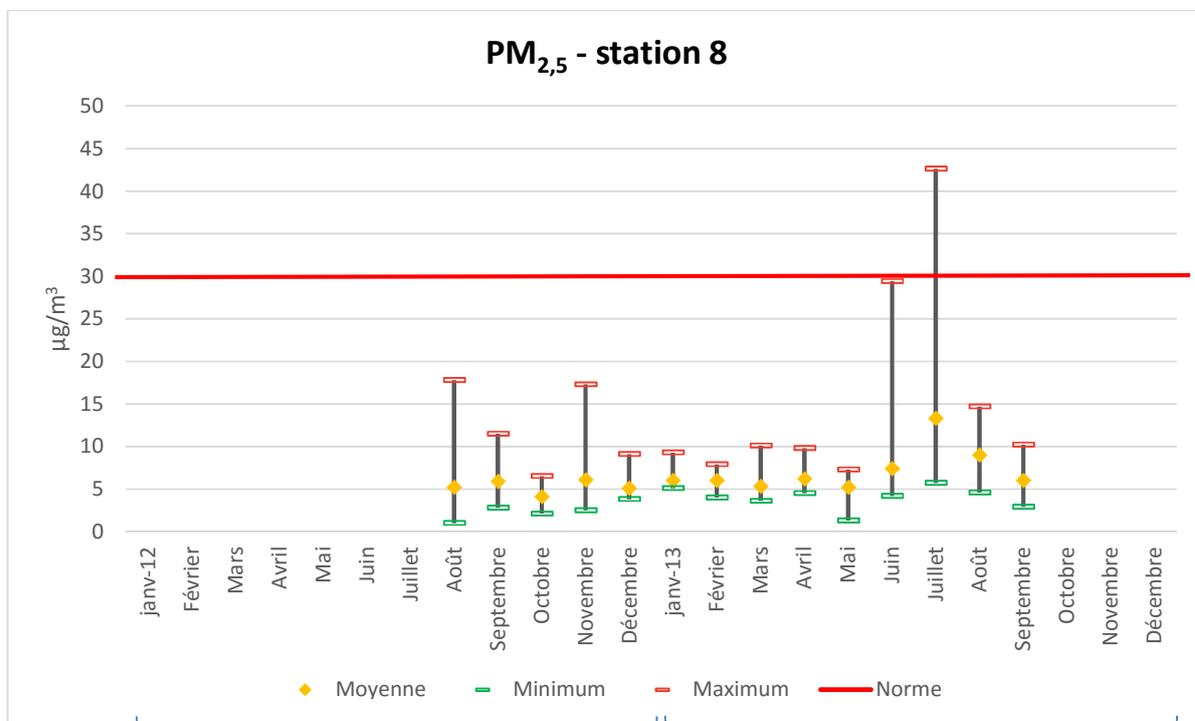
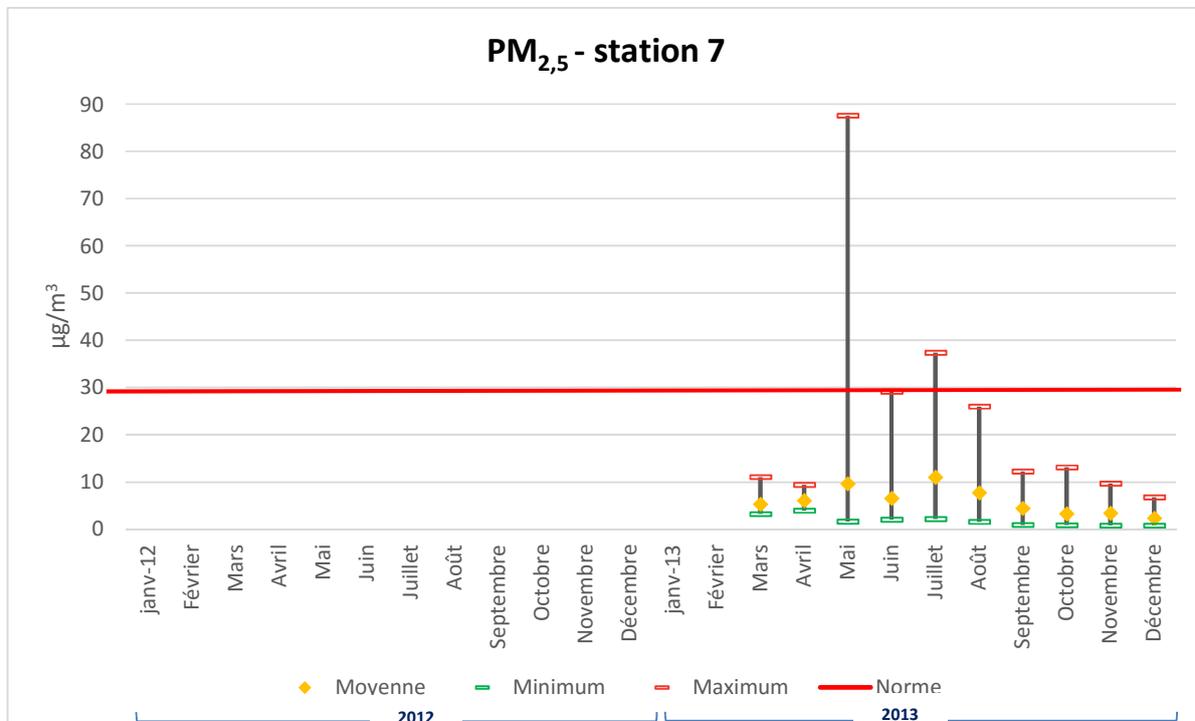












ANNEXE 3 : Limites de détection de la méthode (LDM)

Stations 1 et 2

Paramètres	Équipements	Type échantillon	Limite de détection De méthode	commentaire
SO2	Moniteur SO2 Teledyne API T100	(mesure en continue / valeur 4min)	5,2 µg/m ³	Selon guide d'accréditation (RNSPA)* = 2 ppb converti en µg/m ³
PM2.5	BAM 1020	(mesure en continue / valeur horaire)	4,8 µg/m ³	Selon manuel du fabricant et le LCSQA
Béryllium	Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)	(échantillonnage 24h/ valeurs hebdo)	0.00002 µg/m ³	LD méthode d'analyse / volume pompé
Fer	Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)	(échantillonnage 24h/ valeurs hebdo)	0.02 µg/m ³	LD méthode d'analyse / volume pompé
Aluminium	Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)	(échantillonnage 24h/ valeurs hebdo)	0.01 µg/m ³	LD méthode d'analyse / volume pompé
HAP (Benzo(a)pyrène)	Échantillonneur haut-débit (PUFF+)	(échantillonnage 300m3/ valeurs mensuel)	0.0007 µg/m ³	LD méthode d'analyse / volume pompé
Poussière en suspension (PST)	Échantillonneur haut-débit (Hi-Vol +)	(échantillonnage 24h/ valeurs hebdo)	0.01 µg/m ³	Selon incertitude sur pesée / volume pompé

* Il est à noter que les données transmises par l'entreprise incluent des valeurs comprises entre 0 et la limite de détection de la méthode (LDM) car toutes les données enregistrées ont été incluses. Cela induit donc un biais de surestimation par rapport aux limites de détection (LD) utilisées par le Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA).

(Informations transmises par l'entreprise)

Stations 3 et 4

D'après les informations transmises par l'entreprise, la limite de détection de la méthode (LDM) pour les particules totales et les particules fines (PM_{2.5}), mesurées en utilisant l'analyseur de particules en continu BAM-1020, est de 1 µg/m³ pour les concentrations moyennes quotidiennes.

Stations 5 et 6

Au moment de la rédaction finale du rapport, l'INREST ne disposait pas des limites de détection de la méthode (LDM) pour les stations 5 et 6. Chaque entreprise a été invitée à transmettre ces informations entre le 18 novembre 2015 et le 08 janvier 2016.

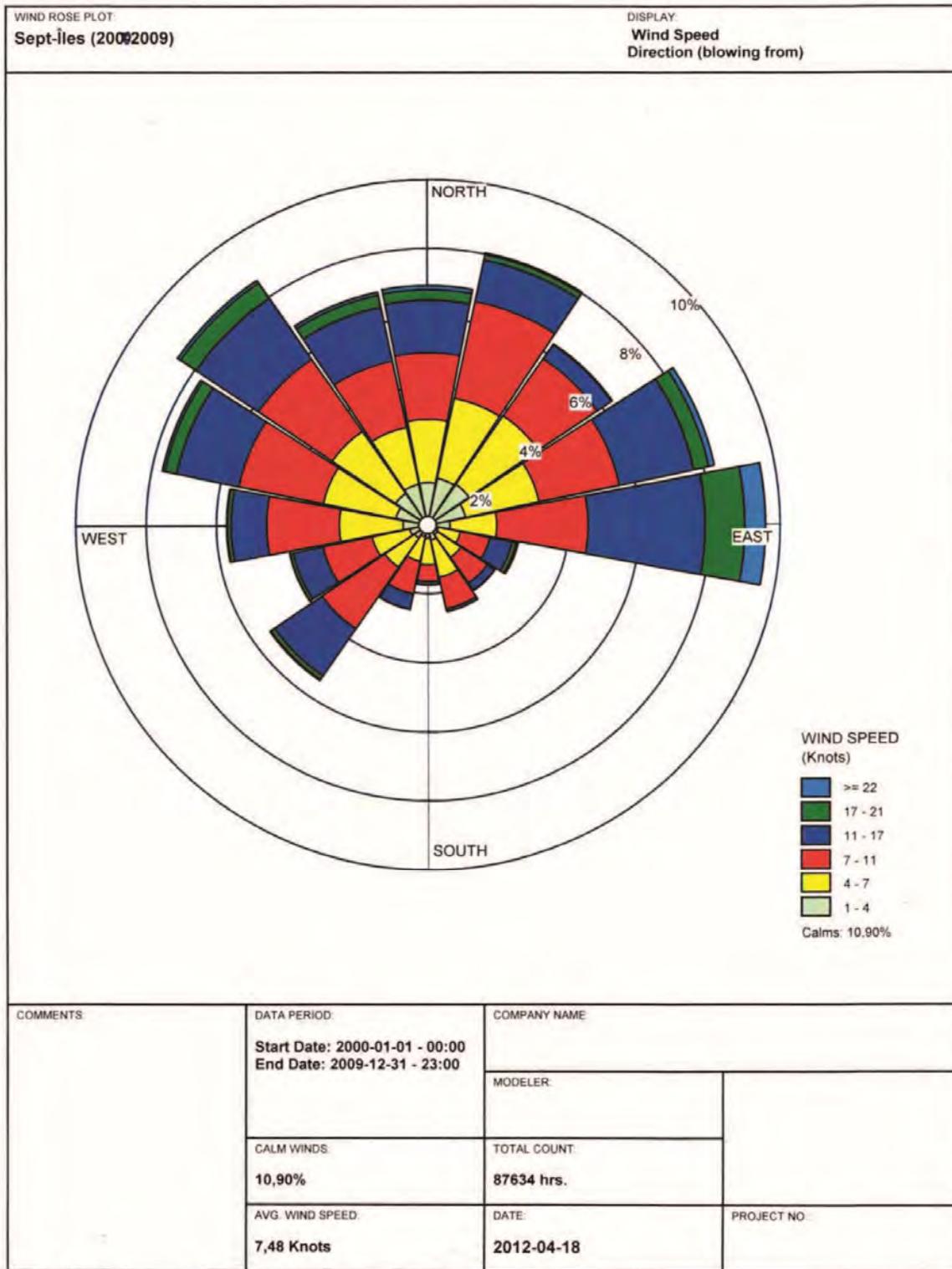
Station 7

L'INREST ne dispose pas des limites de détection de la méthode (LDM) pour la station 7, l'entreprise opérant cette station ayant cessé ses activités au moment de la demande.

Station 8

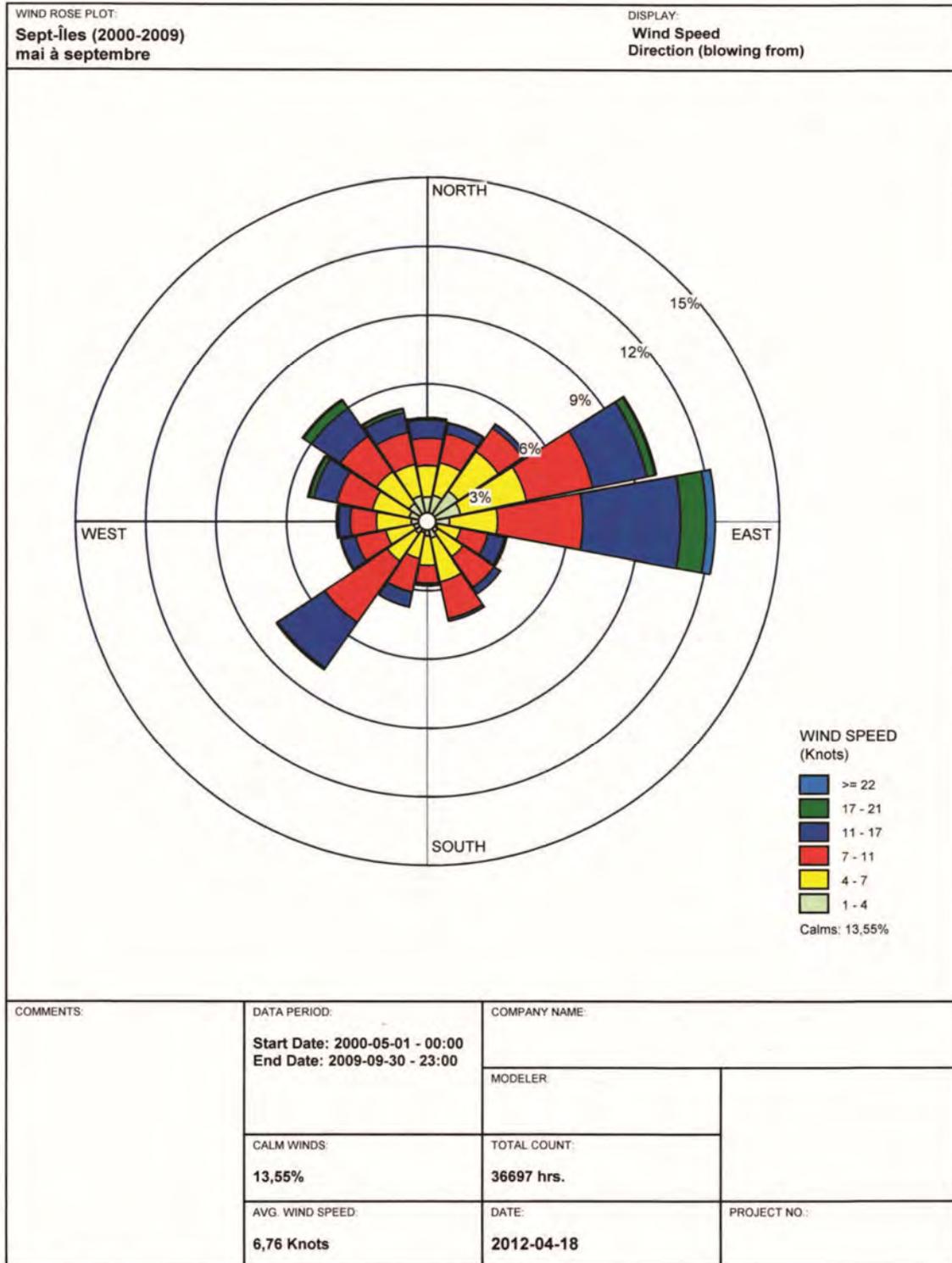
D'après les informations transmises par l'entreprise, la limite de détection de la méthode (LDM) pour les particules fines ($PM_{2.5}$), mesurées en utilisant l'analyseur de particules en continu BAM-1020, est de $0,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les concentrations moyennes quotidiennes.

ANNEXE 4 : Rose des vents – Sept-Îles



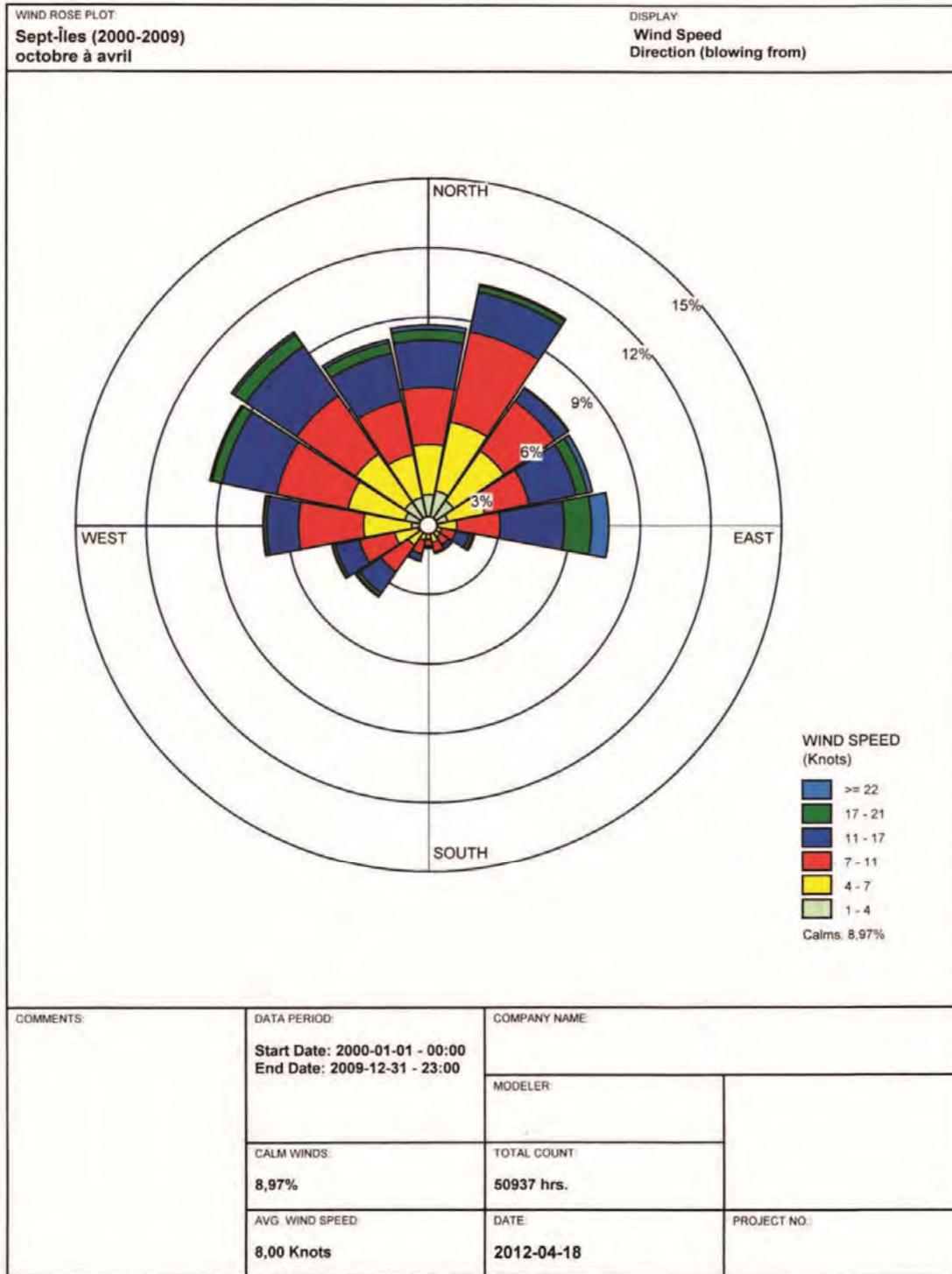
WRPLOT View - Lakes Environmental Software

(Source MDDELCC)



WRPLOT View - Lakes Environmental Software

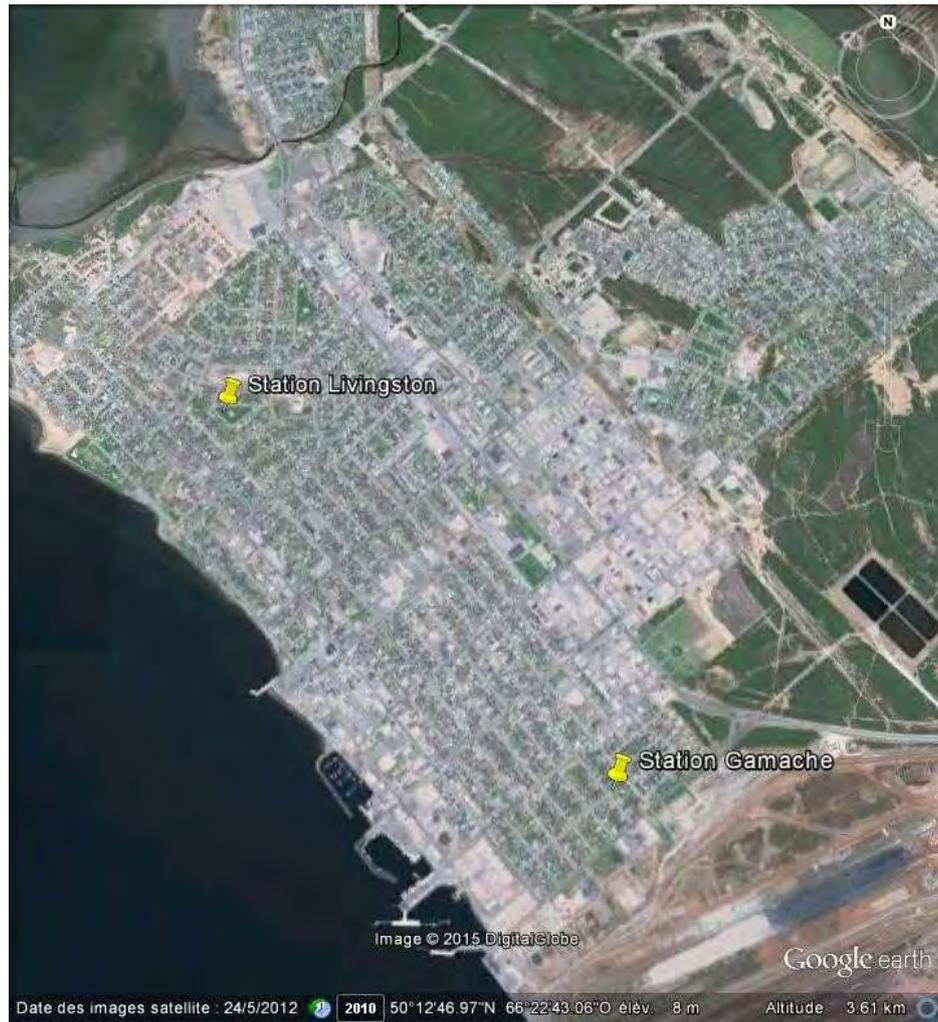
(Source MDDELCC)



WRPLOT View - Lakes Environmental Software

(Source MDELCC)

ANNEXE 5 : Positionnement des stations d'échantillonnage Livingston et Gamache entre juin 2012 et juin 2013



(Source : MDDELCC)

An aerial photograph of a tropical archipelago, likely the Seychelles, showing several dark, forested islands scattered across a vast expanse of clear blue water. The sky is filled with soft, white clouds, and the overall scene is bright and serene. The image is framed by a dark blue border at the top and bottom.

Correspondance

Direction de la santé publique

Direction de santé publique

PAR COURRIER ÉLECTRONIQUE

Le 24 février 2016

Madame Stéphanie Prévost
Directrice générale
Corporation de protection de l'environnement de Sept-Îles
818, boul. Laure, bureau 104
Sept-Îles (Québec) G4R 1Y8

Objet : Étude sur la qualité de l'air - Rapport final – Territoire de la Ville de Sept-Îles

Madame,

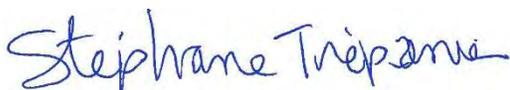
La Direction de santé publique a pris connaissance de cette étude descriptive sur certaines données auto-déclarées par les entreprises pour une année (2012-2013). Peu de dépassements ont été observés durant cette année, ce qui contraste avec le rapport de l'INSPQ de 2010 ou encore l'INRP.

Les résultats obtenus semblent démontrer un air de qualité pour la ville entre janvier 2012 et décembre 2013 et la démarche de concertation est une belle initiative du milieu. Toutefois, il est difficile de se positionner sur la qualité de l'air en général pour la ville, notamment pour les raisons suivantes :

- 1) la variation apparente d'une année à l'autre (étude actuelle et étude de 2010);
- 2) une méthodologie qui tend à sous-estimer le nombre de dépassements annuels (données auto-déclarées par les entreprises, plusieurs données manquantes, etc.).

N'hésitez pas à me contacter pour de plus amples informations.

Le directeur de santé publique,



Stéphane Trépanier, M.D.

ST/ed

Processus de rétroaction

- <http://www.air.septiles.ca> mis en ligne, vendredi, 25 mars 2016
 - Rapport final de la Table de concertation et faits saillants de la démarche
 - Webdiffusion de la présentation des résultats du 21 mars 2016
 - Présentation powerpoint des résultats présentés le 21 mars 2016
 - Période de question jusqu'au 20 avril 2016
- Diffusion de la présentation des résultats sur TVCOGÉCO à plus ou moins 14 reprises dans les prochaines semaines
- Rétroaction finale à la population en début juin sur le site <http://www.air.septiles.ca>
- Résumé du bilan de la Table de concertation dans l'Actualité municipale de juin 2016

Rapport détaillé - Évaluation de la qualité de l'air à Sept-Îles réalisée par le MDDELCC

Ce rapport est joint à titre de référence. Toute question relative à ce rapport doit être adressée au ministère.
(source : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/sept-iles/rapport2015.pdf>)

Qualité de l'air à Sept-Îles



Coordination et rédaction

Cette publication a été réalisée sous la coordination de la Direction du suivi de l'état de l'environnement du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).

Renseignements

Pour tout renseignement, vous pouvez communiquer avec le centre d'information du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

Téléphone : 418 521-3830

1 800 561-1616 (sans frais)

Télécopieur : 418 656-5974

Courriel : info@mddelcc.gouv.qc.ca

Internet : www.mddelcc.gouv.qc.ca

Pour obtenir un exemplaire du document :

Direction du suivi de l'état de l'environnement du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

675, boulevard René-Lévesque Est, 7^e étage, boîte 22

Québec (Québec) G1R 5V7

Téléphone : 418 521-3820

Référence à citer :

WALSH, Pierre, Daniel BUSQUE et Guy GOSSELIN, (2015). *Qualité de l'air à Sept-Îles*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-73839-8 (PDF) 37 pages + 3 annexes.

Dépôt légal – 2015

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN 978-2-550-73839-8 (PDF)

© Gouvernement du Québec, 2015

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Auteurs	Pierre Walsh ¹ , Ph. D. Direction du suivi de l'état de l'environnement
	Daniel Busque ¹ Direction du suivi de l'état de l'environnement
	Guy Gosselin ¹ Direction du suivi de l'état de l'environnement
Analyse statistique	François D'Auteuil-Potvin ¹ Direction du suivi de l'état de l'environnement
Stations d'échantillonnage et appareils de mesures en continu	Christian Roy ¹ Direction du suivi de l'état de l'environnement
Analyses de laboratoire	Jean-Pierre Blouin ² Division des contaminants industriels inorganiques, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
	Paule Émilie Groleau ² Division des contaminants industriels organiques, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec

¹ Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Édifice Marie-Guyart, 675 boulevard René-Lévesque Est, 7^e étage Québec (Québec) G1R 5V7

² Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 850 boulevard Vanier, Laval (Québec) H7C 2M7

REMERCIEMENTS

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) tient à remercier la municipalité de Sept-Îles pour son soutien technique durant la réalisation de ce travail ainsi que la Direction de la santé publique de la Côte-Nord pour sa participation à la localisation des stations d'échantillonnage. Un remerciement aussi pour les commentaires et recommandations à Mathieu Beaupré³, Julien Hotton³, Gilles Boulet¹, Jean-François Brière¹, Yves Grimard¹, François Houde¹, Alain Gaudreault⁴, Élisabeth Tremblay⁴, Louis Martel², Danièle Richoz². Merci également pour l'échantillonnage, l'installation des stations et la calibration des instruments à Francis Beaudry-St-Arnaud⁴, Martine Baron⁴, Erick Desrosiers⁴, Maxime Daigle¹ et Patrick Pouliot¹.

¹ Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Édifice Marie-Guyart, 675 boulevard René-Lévesque Est, 7^e étage Québec (Québec) G1R 5V7

² Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 850 boulevard Vanier, Laval (Québec) H7C 2M7

³ Direction des politiques du milieu atmosphérique, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Édifice Marie-Guyart, 675 boulevard René-Lévesque Est, 7^e étage Québec (Québec) G1R 5V7

⁴ Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Côte-Nord, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 818 boulevard Laure, Sept-Îles (Québec) G4R 1Y8

RÉSUMÉ

En juin 2009, le laboratoire mobile du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) a réalisé des mesures de la qualité de l'air dans les rues de Sept-Îles et, en 2010, le MDDELCC a publié sur son site Web un rapport dressant un bilan des différentes mesures de la qualité de l'air effectuées depuis les années 1980. Afin de parfaire la connaissance de la qualité de l'air dans le secteur urbain de la ville de Sept-Îles, le MDDELCC a exploité, de juin 2012 à juin 2013, deux stations temporaires d'échantillonnage, soit les stations Livingston (09060) et Gamache (09061), situées respectivement à l'ouest et à l'est de la ville.

La station Livingston a été dotée d'appareils de mesure en continu des particules fines ($PM_{2.5}$), de l'ozone (O_3), du dioxyde d'azote (NO_2) et du dioxyde de soufre (SO_2), ainsi que d'échantillonneurs pour les particules totales en suspension (PST), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les dioxines et furanes (DF) et les composés organiques volatils (COV). À la station Gamache, des échantillonneurs pour les PST et les COV ont été installés. Les métaux et des métalloïdes ont été analysés dans les PST aux deux stations.

Les résultats ont démontré que les normes et critères de qualité de l'air ont tous été respectés, qu'il s'agisse des paramètres mesurés dans les échantillons prélevés et analysés en laboratoire (PST, COV, métaux et métalloïdes, HAP et DF) ou des paramètres suivis par les appareils de mesure en continu ($PM_{2.5}$, O_3 , NO_2 et SO_2). De plus, les niveaux de concentration des différents contaminants sont souvent comparables à ceux qu'on trouve dans des milieux ruraux plutôt que dans les milieux urbains. C'est le cas, par exemple, des concentrations moyennes des $PM_{2.5}$ ($4,9 \mu g/m^3$), de l'ozone (28 ppb), du NO_2 (2,6 ppb) et du SO_2 (0,7 ppb). En ce qui concerne le NO_2 , sa concentration moyenne à Sept-Îles est même la plus faible de l'ensemble du réseau québécois pour l'année 2012.

À partir de l'ensemble des résultats des contaminants mesurés en continu, il a été possible de calculer l'indice de la qualité de l'air (IQA) à chacune des heures de la période d'échantillonnage. Dans 90 % des cas, l'IQA a été classé dans la catégorie « bonne », ce qui est un résultat exceptionnel. L'IQA a été le meilleur de l'ensemble des stations pour l'année 2012 et il a même été le meilleur enregistré depuis le début des mesures au Québec.

Les mesures effectuées pendant une année, soit de juin 2012 à juin 2013, ont permis de démontrer que la qualité de l'air à Sept-Îles était très bonne. L'application de la Loi sur la qualité de l'environnement et du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, entre autres, permettra de maintenir une bonne qualité de l'air dans les années à venir.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Deux stations temporaires d'échantillonnage ont été installées par le MDDELCC afin de parfaire la connaissance de la qualité de l'air dans le secteur urbain de la ville de Sept-Îles. Les stations ont été en opération de juin 2012 à juin 2013. La station Livingston (09060) a été dotée d'appareils de mesure en continu des particules fines ($PM_{2,5}$), de l'ozone (O_3), du dioxyde d'azote (NO_2) et du dioxyde de soufre (SO_2), ainsi que d'échantillonneurs pour les particules totales en suspension (PST), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les dioxines et furanes (DF) et les composés organiques volatils (COV). La station Gamache (09061) a été dotée d'échantillonneurs pour les PST et les COV. Les métaux et métalloïdes ont été analysés sur les PST aux deux stations.

Les concentrations moyennes de PST aux deux stations sont similaires, quoique d'environ 10 % plus élevées à la station Gamache ($24,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$; $n = 34$) qu'à la station Livingston ($21,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$; $n = 34$). Les concentrations maximales de PST ont été de $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivement à Livingston et Gamache, soit sous la norme quotidienne de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. L'aluminium, le fer et le manganèse ont été détectés dans presque tous les échantillons alors que l'arsenic, le plomb le cadmium et le cobalt ont été détectés beaucoup moins fréquemment. D'autres éléments comme le béryllium, le chrome et le bismuth n'ont été détectés dans aucun des échantillons. Tous les métaux et métalloïdes analysés respectent les normes et les critères de qualité de l'air.

Un ensemble de 68 COV a été analysé dans des échantillons des stations Livingston ($n = 21$) et Gamache ($n = 20$). La plupart des COV n'ont été détectés dans aucun des échantillons. La majorité des résultats d'analyse se sont révélés sous les limites de détection pour le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et le xylène (BTEX). Les concentrations de COV ont toutes été sous les valeurs des normes et des critères de qualité de l'air.

Des analyses de HAP (48 composés) et de DF (28 composés) ont été réalisées sur des échantillons récoltés à la station Livingston. Les moyennes annuelles des concentrations des deux HAP ayant une norme de qualité de l'air, soit le naphtalène (moyenne de $0,008 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et le benzo(a)pyrène (moyenne de $0,0002 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sont inférieures à leurs normes respectives de $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et de $0,0009 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Des facteurs d'équivalence de toxicité ont été utilisés pour exprimer l'ensemble du potentiel cancérigène des différents HAP et les résultats démontrent que le niveau de risque atteint est quasi nul ou négligeable. La concentration moyenne des DF atteint $30,6 \text{ fg ET}/\text{m}^3$, soit une valeur d'environ la moitié de la norme actuelle de $60 \text{ fg ET}/\text{m}^3$. Toutefois, cette moyenne aurait été beaucoup plus faible ($7,5 \text{ fg ET}/\text{m}^3$) sans la contribution d'un échantillon dont la concentration a atteint $376,9 \text{ fg ET}/\text{m}^3$.

La concentration moyenne de $PM_{2,5}$ est de $4,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, une valeur qui classe la station Livingston au même niveau que les stations du Québec situées en milieu rural. La moyenne annuelle des concentrations d'ozone (28 ppb) à la station Livingston est similaire à celles observées dans les stations rurales du réseau de mesure québécois. La concentration moyenne de NO_2 (2,6 ppb ou $4,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est nettement sous la norme annuelle ($103 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et elle est la plus faible des concentrations moyennes des stations du réseau québécois (résultats de 2012). La concentration moyenne de SO_2 est de 0,7 ppb ou $1,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et la concentration maximale sur

4 minutes a été de $131,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, soit des concentrations très peu élevées par rapport à la norme annuelle ($52 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et à la norme sur 4 minutes ($1\,320 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Les concentrations de SO_2 de la station Livingston sont similaires à celles des stations rurales du sud du Québec ou à celles des stations de villes dans lesquelles il n'y a pas de source d'émissions industrielles de SO_2 .

L'indice de qualité de l'air publié par le MDDELCC a été calculé à partir des résultats de mesure des $\text{PM}_{2.5}$, O_3 , NO_2 et SO_2 . L'air à Sept-Îles a été classé dans la catégorie bonne dans 90 % des heures et 73 % des jours pendant la période, ce qui représente le meilleur résultat parmi toutes les stations depuis que le MDDELCC calcule et publie l'indice de la qualité de l'air (IQA) en 2004.

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION.....	1
2.	STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE ET MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE ET D'ANALYSE	1
2.1	STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE	1
2.2	MÉTHODES ET CALENDRIER D'ÉCHANTILLONNAGE.....	3
3.	RÉSULTATS ET DISCUSSION	5
3.1	RÉSULTATS DES ÉCHANTILLONNAGES SÉQUENTIELS	5
3.1.1	PARTICULES EN SUSPENSION TOTALES.....	5
3.1.2	MÉTAUX ET MÉTALLOÏDES	7
3.1.3	COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS.....	11
3.1.4	HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES	12
3.1.5	DIOXINES ET FURANES.....	19
3.2	RÉSULTATS DES ÉCHANTILLONNAGES EN CONTINU	21
3.2.1	PARTICULES FINES	22
3.2.2	OZONE.....	24
3.2.3	DIOXYDE D'AZOTE	26
3.2.4	DIOXYDE DE SOUFRE	28
3.2.5	STATISTIQUES ANNUELLES ET MENSUELLES.....	30
4.	INDICE DE LA QUALITÉ DE L'AIR.....	32
5.	CONCLUSION	34
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	35

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1.	CONTAMINANTS MESURÉS ET MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE ET D'ANALYSE	4
TABLEAU 2.	CONCENTRATIONS DE PARTICULES EN SUSPENSION TOTALES	6
TABLEAU 3.	CONCENTRATIONS DES MÉTAUX ET MÉTALLOÏDES À LA STATION LIVINGSTON	9
TABLEAU 4.	CONCENTRATIONS DES MÉTAUX ET DES MÉTALLOÏDES À LA STATION GAMACHE	10
TABLEAU 5.	CONCENTRATIONS DE COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS À LA STATION LIVINGSTON....	13
TABLEAU 6.	CONCENTRATIONS DE COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS À LA STATION GAMACHE.....	14
TABLEAU 7.	CONCENTRATIONS D'HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES.....	16
TABLEAU 8.	CONCENTRATIONS MOYENNES MENSUELLES DES CONTAMINANTS MESURÉS EN CONTIN	31
TABLEAU 9.	STATISTIQUES DESCRIPTIVES ET RESPECT DES NORMES DE QUALITÉ DE L'AIR.....	32

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1. LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE	2
FIGURE 2. LES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE : (A) : LIVINGSTON (09060); (B) : GAMACHE (09061)	2
FIGURE 3. ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE PARTICULES EN SUSPENSION TOTALES	6
FIGURE 4. RELATION ENTRE LES CONCENTRATIONS DE PARTICULES EN SUSPENSION TOTALES AUX STATIONS LIVINGSTON ET GAMACHE	7
FIGURE 5. ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE NAPHTALÈNE ET DE BENZO(A)PYRÈNE.....	15
FIGURE 6. RELATION ENTRE LES CONCENTRATIONS DE NAPHTALÈNE (A), BENZO(a)PYRÈNE (B) ET LA TEMPÉRATURE MOYENNE DE LA JOURNÉE	18
FIGURE 7. ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE DIOXINES ET DE FURANES.....	20
FIGURE 8. RELATION ENTRE LES CONCENTRATIONS DE BENZO(a)PYRÈNE ET DE DIOXINES ET FURANES	20
FIGURE 9. DIAGRAMME EN BOÎTE	21
FIGURE 10. ROSE DES VENTS POUR LA PÉRIODE 2000 À 2009	22
FIGURE 11. CONCENTRATIONS MOYENNES MENSUELLES ET ANNUELLE DES PARTICULES FINES.....	23
FIGURE 12. CONCENTRATIONS MOYENNES DES PARTICULES FINES À LA STATION LIVINGSTON (JUN 2012 À JUN 2013) ET AUX STATIONS DU PSQA (2012).....	23
FIGURE 13. ROSE DE POLLUTION DES PARTICULES FINES ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	24
FIGURE 14. CONCENTRATIONS MOYENNES MENSUELLES DE L'OZONE.....	25
FIGURE 15. CONCENTRATIONS MOYENNES DE L'OZONE À LA STATION LIVINGSTON (JUN 2012 À JUN 2013) ET AUX STATIONS DU PSQA (2012).....	25
FIGURE 16. ROSE DE POLLUTION DE L'OZONE (ppb)	26
FIGURE 17. CONCENTRATIONS MOYENNES D'OZONE SELON L'HEURE DU JOUR EN ÉTÉ ET EN HIVER..	26
FIGURE 18. CONCENTRATIONS MOYENNES MENSUELLES ET ANNUELLE DU DIOXYDE D'AZOTE	27
FIGURE 19. CONCENTRATIONS MOYENNES DU DIOXYDE D'AZOTE À LA STATION LIVINGSTON (JUN 2012 À JUN 2013) ET AUX STATIONS DU PSQA (2012).....	27
FIGURE 20. ROSE DE POLLUTION DU DIOXYDE D'AZOTE (ppb).....	28
FIGURE 21. CONCENTRATIONS DE DIOXYDE DE SOUFRE.....	29
FIGURE 22. CONCENTRATIONS MOYENNES DU DIOXYDE DE SOUFRE À LA STATION LIVINGSTON (JUN 2012 À JUN 2013) ET AUX STATIONS DU PSQA (2012).....	29
FIGURE 23. ROSE DE POLLUTION DU DIOXYDE DE SOUFRE (ppb).....	30
FIGURE 24. INDICE DE LA QUALITÉ DE L'AIR (IQA) À LA STATION LIVINGSTON (JUN 2012 À JUN 2013) ET DES SECTEURS DE L'IQA (2012)	33

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1. CALENDRIER D'ÉCHANTILLONNAGE	38
ANNEXE 2. LISTE DES COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS ANALYSÉS	39
ANNEXE 3. TRAITEMENT STATISTIQUE DES RÉSULTATS SOUS LES LIMITES DE DÉTECTION ET DE QUANTIFICATION	40

1. Introduction

Depuis quelques années, certains citoyens de la ville de Sept-Îles craignent que la qualité de l'air de leur ville soit affectée par les activités industrielles en cours et par celles que pourrait amener une augmentation des activités minières sur la Côte-Nord. Pour répondre à cette préoccupation, le MDDELCC a demandé en 2009 au laboratoire mobile du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) d'y effectuer une évaluation de la qualité de l'air. Ce travail a été suivi en 2010 par la publication d'un rapport du MDDELCC faisant état des résultats de l'échantillonnage de 2009 et de l'ensemble des résultats des mesures effectuées à Sept-Îles par le MDDELCC depuis les années 1970 (Couture 2010). Le rapport concluait que la qualité de l'air à Sept-Îles était bonne et que les normes et critères de qualité de l'air du Québec étaient respectés.

Ce dernier rapport n'a toutefois répondu qu'en partie aux attentes et, en septembre 2011, le maire de Sept-Îles a demandé au MDDELCC l'installation d'une station permanente de mesure de l'indice de qualité de l'air (IQA). Pour répondre aux préoccupations de la Ville de Sept-Îles, le MDDELCC a installé deux stations d'échantillonnage temporaires avec comme objectif d'évaluer la qualité de l'air et de calculer l'IQA sur un cycle complet d'une année.

Ce rapport présente les résultats de l'échantillonnage réalisé de juin 2012 à juin 2013 dans la ville de Sept-Îles. Le rapport présente en premier les concentrations des contaminants, traces inorganiques et organiques et, en deuxième partie, les résultats des appareils de mesures en continu des particules fines ($PM_{2,5}$), de l'ozone (O_3), du dioxyde d'azote (NO_2) et du dioxyde de soufre (SO_2) ainsi que le calcul de l'IQA.

2. Stations d'échantillonnage et méthodes d'échantillonnage et d'analyse

2.1 Stations d'échantillonnage

Deux stations d'échantillonnage ont été installées dans le secteur le plus urbanisé de la ville afin de documenter la qualité de l'air auquel la plus grande partie de la population est exposée. Les stations ont été installées au nord-ouest de la ville, sur la rue Livingston, et au sud-est de la ville, sur la rue Gamache (figure 1).

La station Livingston est une station mobile du MDDELCC montée dans une remorque qui peut être déplacée selon les besoins (figure 2). La remorque est chauffée et climatisée afin d'assurer le bon fonctionnement des appareils de mesure. La station Gamache consiste en une plateforme en aluminium sur laquelle deux échantillonneurs ont été installés.

La station Livingston (09060) est située à environ 550 mètres du rivage de la baie de Sept-Îles, à 750 m du boulevard Laure et à 2,46 kilomètres de la station Gamache (09061). La station Gamache (108, rue Gamache) est située plus près de certaines activités industrielles de l'est de la ville, soit à environ 400 mètres à l'ouest de réservoirs pétroliers et à moins de 1 kilomètre d'installations portuaires; elle est à 750 m de la baie.

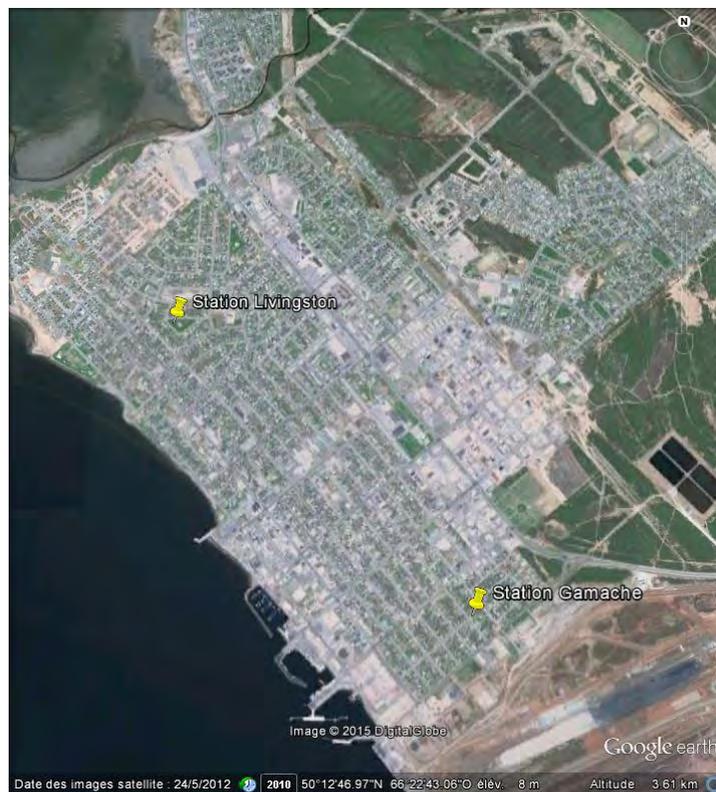


FIGURE 1. LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE



FIGURE 2. LES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE : (A) : LIVINGSTON (09060); (B) : GAMACHE (09061)

La station Livingston est équipée d'analyseurs en continu pour la mesure du dioxyde d'azote (NO_2), du dioxyde de soufre (SO_2), de l'ozone (O_3) et des particules fines ($\text{PM}_{2.5}$). Ces derniers mesurent les concentrations des contaminants dans l'air et transfèrent les données à un système d'acquisition.

La station Livingston (coordonnées : 50°13'2.80"N 66°23'43.10"O) comprend aussi des échantillonneurs séquentiels pour les particules en suspension totales (PST), les composés organiques volatils (COV), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les dioxines et furanes (DF). La station est munie d'une tour météo permettant la mesure en continu de la température, de l'humidité relative ainsi que de la vitesse et de la direction du vent.

La station Gamache (coordonnées : 50°12'7.70"N 66°22'13.30"O) comprend un échantillonneur à grand débit pour l'échantillonnage des PST et un boîtier permettant de protéger des intempéries les dispositifs d'échantillonnage de l'air pour l'analyse des COV.

Les stations ont été installées selon les directives en vigueur (MDDEFP 2013).

2.2 Méthodes et calendrier d'échantillonnage

Le tableau 1 résume les paramètres échantillonnés et mesurés ainsi que les méthodes d'échantillonnage et d'analyse. L'échantillonnage a été synchronisé avec le calendrier du réseau du programme de surveillance de la qualité de l'air (PSQA). Le calendrier d'échantillonnage détaillé est présenté à l'annexe 1. Tous les échantillonneurs séquentiels sont réglés pour être en opération pendant 24 heures, soit de 00^h00 à 23^h59 (heure normale de l'est). Pour les contaminants traces organiques associés généralement aux émissions liées au chauffage et à l'utilisation des combustibles (ex. : HAP et DF), une fréquence d'échantillonnage plus grande a été accordée à la saison froide. Les PST et les métaux et métalloïdes ont été échantillonnés de façon plus uniforme durant l'année. Les COV ont été mesurés régulièrement pendant toute l'année de façon à obtenir 20 jours d'échantillonnage simultanés aux deux stations.

Les particules totales en suspension sont échantillonnées sur des filtres avec des échantillonneurs à grand débit. Ces appareils récoltent typiquement les particules dont le diamètre aérodynamique est de moins de 100 à 150 microns (μm). Les métaux et métalloïdes sont analysés sur les filtres de PST aux deux stations.

Les échantillons d'air pour l'analyse des COV sont prélevés dans des canisters (bouteilles) faits d'un acier inoxydable traité qui réduit les réactions chimiques. Ils sont nettoyés avec de l'air pur avant chaque utilisation. Les canisters sont placés sous vide au laboratoire et un mécanisme permet leur remplissage graduel dans l'intervalle de temps choisi. Soixante-huit (66) composés organiques volatils ont été analysés (annexe 2).

Les DF et HAP, des composés semi volatils, sont prélevés avec un échantillonneur spécialisé muni d'une mousse absorbante permettant de capter les fractions solides et gazeuses de ces composés.

Les appareils de mesure en continu pour les $\text{PM}_{2.5}$, O_3 , NO_2 et SO_2 sont des appareils reconnus par l'Environmental Protection Agency des États-Unis pour la mesure de ces contaminants.

TABLEAU 1. CONTAMINANTS MESURÉS ET MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE ET D'ANALYSE

Station Gamache	
Contaminants échantillonnés	Méthodes d'échantillonnage et d'analyse
PST	Échantillonnage : échantillonneur à haut volume; <i>Designated Reference and Equivalent Methods</i> (EPA 2014) Analyses en laboratoire : MA. 100 – Part. 1.0 (CEAEQ 2012)
Métaux et métalloïdes	Échantillonnage : échantillonneur à grand débit Analyse en laboratoire : MA. 200 Mét. 1.2 (CEAEQ 2014)
COV	Échantillonnage : Prélèvements faits de façon passive dans des canisters sous vide en acier inoxydable rendu inertes Analyse en laboratoire : chromatographie en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse (CG / SM) MA. 401 -COV - canister 68 1.0 (méthode rédigée et accréditée mais non disponible)
Station Livingston	
Contaminants échantillonnés	Méthodes d'échantillonnage et d'analyse
PST	Même que station Gamache
Métaux et métalloïdes	Même que station Gamache
COV	Même que station Gamache
DF	Échantillonnage : <i>Tisch Environmental Polyurethane Foam Sampler Model TE-1000</i> (http://store.tischinternational.com/TE-1000), (EPA 1999a) Analyse en laboratoire : MA 400 D.F 1.1 (CEAEQ 2011)
HAP	Échantillonnage : <i>Tisch Environmental Polyurethane Foam Sampler Model TE-1000</i> (http://store.tischinternational.com/TE-1000), (EPA 1999b) Analyse en laboratoire : MA. 400 – HAP 1.1 (CEAEQ 2011)
PM _{2.5}	Échantillonnage et analyse : BAM 1020 2X de Met-One, US EPA (FEM), EQPM-0308-170
O ₃	Échantillonnage et analyse : <i>Photometric O3 Analyser Model 400E</i> <i>Teledyne Advanced Pollution Instrumentation</i>
NO ₂	Échantillonnage et analyse : <i>NO-NO2-NOx Analyser Model 42i de Thermo Scientific, US EPA Reference Method.</i>
SO ₂	Échantillonnage et analyse : <i>SO₂ Analyser Model 43i de Thermo Scientific, US EPA Reference Method.</i>

La valeur de $\frac{1}{2}$ de la limite de détection (LD) a été attribuée aux échantillons sous la LD. Les résultats des échantillons détectés mais non quantifiés sont calculés tel qu'il est décrit à l'annexe 3.

Lorsque la proportion d'échantillons au-dessus de la limite de détection est faible, il n'est pas possible d'estimer correctement une moyenne (Helsel 2012). Conséquemment, lorsque la proportion d'échantillons non détectés était de plus de 80 %, les moyennes des échantillons n'ont pas été calculées.

3. Résultats et discussion

Les résultats des échantillonnages séquentiels sont présentés en premier suivis des résultats des appareils de mesure en continu.

3.1 Résultats des échantillonnages séquentiels

3.1.1 Particules en suspension totales

Les effets des particules en suspension totales (PST) sont surtout associés aux souillures des surfaces et aux nuisances. La fraction fine des particules, soit les particules de moins de $2,5 \mu\text{m}$ de diamètre ($\text{PM}_{2.5}$) est davantage associée aux effets sur la santé puisque celles-ci pénètrent plus profondément dans les voies respiratoires.

Les concentrations moyennes de PST sont du même ordre aux deux stations (tableau 2) : les moyennes et maximum sont de $21,1$ et $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à la station Livingston et de $24,9$ et $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à la station Gamache. La figure 3 montre l'évolution des concentrations de PST aux deux stations. Les concentrations ont tendance à être plus élevées en été et plus faibles en hiver, ce qui est généralement observé puisque le couvert de neige réduit la mise en suspension des particules.

Les concentrations ont varié de façon relativement uniforme aux deux stations durant la période d'échantillonnage. Pour illustrer cette observation, les concentrations de PST ont été portées sur un graphique (figure 4) qui illustre la corrélation entre les deux stations. Il semble donc que les stations soient influencées en général par les mêmes phénomènes. Une analyse des concentrations journalières et des vents n'a pas permis de distinguer une influence de la zone industrielle située à l'est de la ville.

Les résultats des 68 concentrations de PST obtenues durant la période d'échantillonnage respectent la norme de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA).

TABLEAU 2. CONCENTRATIONS DE PARTICULES EN SUSPENSION TOTALES

Stations	Nombre d'échantillons	Moyennes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Minimum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maximum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Livingston	34	21,1	7	77
Gamache	34	24,9	9	70

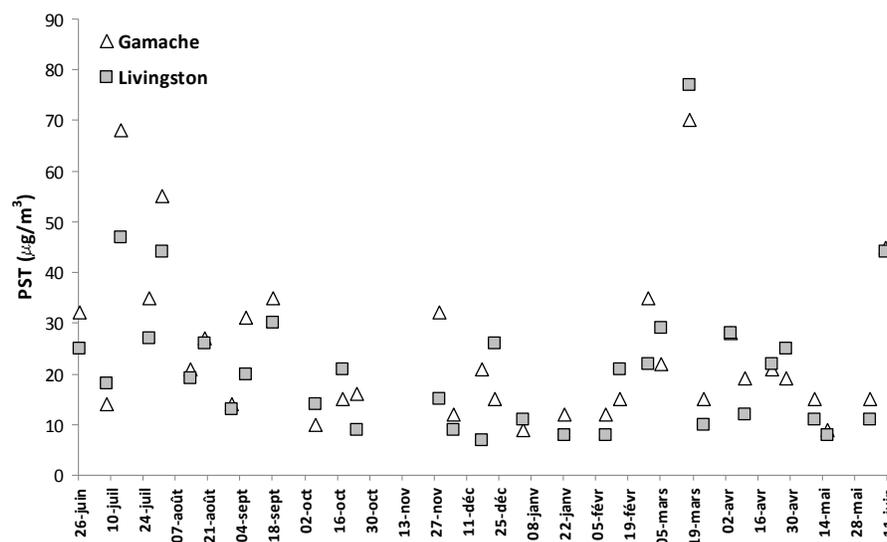


FIGURE 3. ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE PARTICULES EN SUSPENSION TOTALES

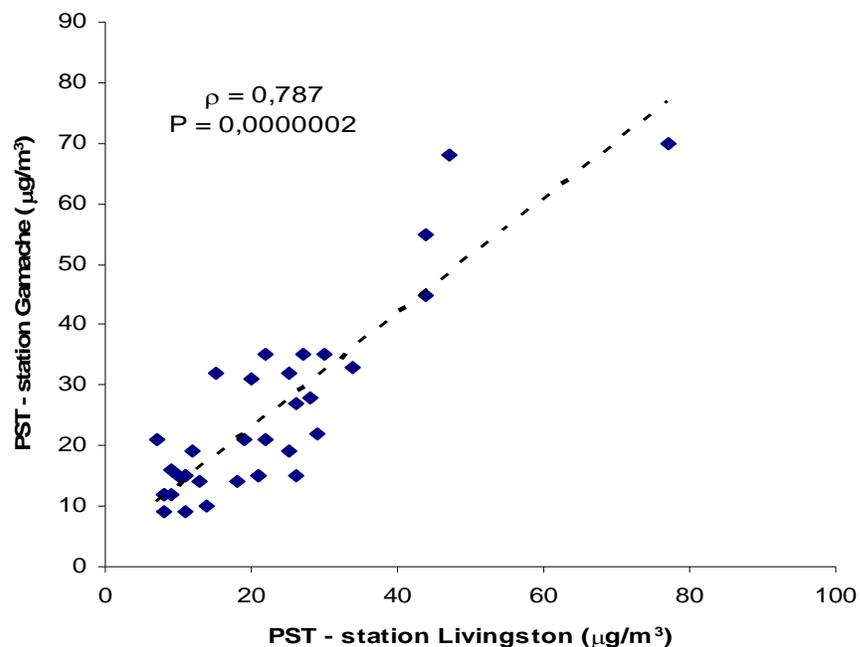


FIGURE 4. RELATION ENTRE LES CONCENTRATIONS DE PARTICULES EN SUSPENSION TOTALES AUX STATIONS LIVINGSTON ET GAMACHE

3.1.2 Métaux et métalloïdes

Les résultats des analyses de métaux et de métalloïdes sont rapportés aux tableaux 3 et 4. Les résultats de 18 éléments sont présentés ainsi que leurs normes et critères de qualité de l'air. À la colonne 6 des tableaux, on présente le nombre d'échantillons dont l'analyse a révélé des concentrations au-dessus de la limite de détection (LD). Le béryllium, le bismuth, le chrome, le tellure et le zinc n'ont été détectés dans aucun des échantillons. L'antimoine n'a été détecté que dans un seul échantillon sur les 68. La fréquence de détection a aussi été très faible pour plusieurs autres éléments, soit le cadmium (2/68), le calcium (4/68), le cobalt (5/68) et le nickel (6/68), le plomb (9/68) et le sélénium (5/68). Les éléments les plus fréquemment détectés sont l'aluminium (16/68), l'arsenic (25/68), le baryum (28/68), le fer (53/68), le manganèse (64/68) et le potassium (23/68). Les concentrations moyennes n'ont pas été calculées lorsque le nombre de résultats supérieurs à la LD était de moins de 7 sur 34.

Par ailleurs, le cuivre a été détecté et quantifié dans tous les échantillons, mais les résultats ne sont pas rapportés parce qu'ils semblent davantage reliés à une contamination des filtres par l'appareil d'échantillonnage lui-même (Adams et Farwell 1986).

Le fer et le manganèse ont été quantifiés dans presque tous les échantillons. Comme pour les PST, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les concentrations aux deux stations. Les concentrations de fer, de manganèse et de PST sont toutefois fortement corrélées entre elles à chaque station et entre les deux stations.

Parmi les éléments détectés, les concentrations moyennes et maximales sont toutes inférieures aux normes et critères. Pour l'aluminium, par exemple, la norme est un maximum sur 24 heures de $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et, dans les 24 échantillons (sur 68) mesurés au-dessus de la limite de détection, la concentration la plus élevée a été de $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La norme de l'arsenic est une moyenne annuelle de $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et la moyenne calculée à la station Gamache est $0,0018 \mu\text{g}/\text{m}^3$, soit environ la moitié de la norme.

Le seul élément qui approche une norme ou un critère de qualité de l'air est le manganèse. Les concentrations moyennes de manganèse sont en effet de $0,022 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à Livingston et de $0,025 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à la station Gamache alors que le critère de qualité de l'air est une moyenne maximale annuelle de $0,025 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dans la comparaison des résultats au critère du manganèse, il faut prendre en compte le fait que le critère de cet élément, ainsi que ceux du nickel et du fer, sont appliqués à la fraction des métaux contenue dans les particules de moins de 10 microns (PM_{10}) et non pas dans les PST. La concentration de manganèse des PM_{10} est forcément inférieure à celle des PST et au critère, étant donné que les PM_{10} ne représentent qu'une fraction des particules totales; ceci laisse donc une plus grande marge de respect du critère pour le manganèse.

Les concentrations de tous les métaux et métalloïdes respectent les normes et les critères de qualité de l'air.

TABLEAU 3. CONCENTRATIONS DES MÉTAUX ET MÉTALLOÏDES À LA STATION LIVINGSTON

Contaminants	Normes ou critères		¹ LD (µg/m ³)	² MOY (µg/m ³)	³ n > LD	⁴ MIN (µg/m ³)	⁵ MAX (µg/m ³)
	Limites (µg/m ³)	Périodes					
<i>Éléments détectés</i>							
Aluminium	2,5	24 hres	0,1	0,165	10	< LD	2,0
Arsenic	0,003	1 an	0,001	0,0014	15	< LD	0,012
Baryum	0,05	1 an	0,001	0,0091	15	< LD	0,069
⁶ Fer	2,5	24 hres	0,1	0,33	28	< LD	1,6
⁶ Manganèse	0,025	1 an	0,002	0,0221	33	< LD	0,09
Potassium	nd ⁸	nd	0,1	0,0894	12	< LD	0,34
<i>Éléments non fréquemment détectés</i>							
Antimoine	0,17	1 an	0,001	nc ⁹	3	< LD	0,006
Cadmium	0,0036	1 an	0,0002	nc	6	< LD	0,0004
Calcium	nd	nd	0,5	nc	1	< LD	0,6
Cobalt	0,1	1 an	0,0002	nc	7	< LD	0,0007
⁶ Nickel	0,014	24 hres	0,003	nc	3	< LD	0,005
Plomb	0,1	1 an	0,002	nc	5	< LD	0,003
Sélénium	2	1 an	0,001	nc	2	< LD	0,001
<i>Éléments non détectés</i>							
Béryllium	0,0004	1 an	0,0002	nc	0	< LD	< LD
Bismuth	nd	nd	0,005	nc	0	< LD	< LD
Chrome ⁷	0,1	1 an	0,009	nc	0	< LD	< LD
Tellure	nd	nd	0,005	nc	0	< LD	< LD
Zinc	2,5	24 h	0,06	nc	0	< LD	< LD

¹LD : limite de détection analytique; ²MOY : moyenne arithmétique; ³n > LD : nombre d'échantillons plus grand que la limite de détection analytique; ⁴MIN : minimum; ⁵MAX : maximum; ⁶critères de qualité de l'air applicables à la fraction des métaux présents dans les particules de moins de 10 µm (PM₁₀); ⁷ norme du chrome trivalent; ⁸ nd : critère non déterminé; ⁹ nc : moyenne non calculée.

TABLEAU 4. CONCENTRATIONS DES MÉTAUX ET DES MÉTALLOÏDES À LA STATION GAMACHE

Contaminants	Normes ou critères		¹ LD (µg/m ³)	² MOY (µg/m ³)	³ n > LD	⁴ MIN (µg/m ³)	⁵ MAX (µg/m ³)
	Valeurs limites (µg/m ³)	Périodes					
Éléments détectés							
Aluminium	2,5	24 hres	0,100	0,115	14	< LD	0,700
Arsenic	0,003	1 an	0,001	0,0018	17	< LD	0,007
Baryum	0,05	1 an	0,001	0,0087	13	< LD	0,075
Cadmium	0,0036	1 an	0,0002	0,00055	24	< LD	0,004
Cobalt	0,1	1 an	0,0002	0,00018	9	< LD	0,001
⁶ Fer	2,5	24 hres	0,1	0,47	32	< LD	2,2
⁶ Manganèse	0,025	1 an	0,002	0,025	32	< LD	0,120
Plomb	0,1	1 an	0,002	0,0017	8	< LD	0,009
Potassium	nd ⁸	nd	0,1	0,089	12	< LD	0,23
Éléments non fréquemment détectés							
Calcium	nd	nd	0,5	nc ⁹	4	< LD	0,6
⁶ Nickel	0,014	24 hres	0,003	nc	5	< LD	0,006
Sélénium	2	1 an	0,001	nc	3	< LD	0,001
Zinc	2,5	24 hres	0,06	nc	1	< LD	0,08
Éléments non détectés							
Antimoine	0,17	1 an	0,001	nc	0	< LD	< LD
Béryllium	0,0004	1 an	0,0002	nc	0	< LD	< LD
Bismuth	nd	nd	0,005	nc	0	< LD	< LD
⁷ Chrome	0,1	1 an	0,009	nc	0	< LD	< LD
Tellure	nd	nd	0,005	nc	0	< LD	< LD

¹ LD : limite de détection analytique; ²MOY : moyenne arithmétique; ³n > LD : nombre d'échantillons plus grand que la limite de détection analytique; ⁴ MIN : minimum; ⁵ MAX : maximum; ⁶ critères de qualité de l'air applicables à la fraction des métaux présents dans les particules de moins de 10 µm (PM₁₀); ⁷ norme du chrome trivalent; ⁸ nd : critère non déterminé; ⁹ nc : moyenne non calculée.

3.1.3 Composés organiques volatils

Les composés organiques volatils (COV) comprennent une grande variété de substances formées d'au moins un atome de carbone et d'hydrogène. Comme leur nom l'indique, on les trouve à l'état gazeux dans l'air. Plusieurs COV participent aux réactions photochimiques dans l'atmosphère et contribuent à la formation de l'ozone et du smog. De plus, certains COV, comme le benzène et le 1,3-butadiène, par exemple, lorsqu'ils sont en concentrations élevées, peuvent augmenter les risques sur la santé.

À Sept-Îles, 20 échantillons d'air ont été prélevés à chacune des deux stations. Au total, 66 composés ont été analysés dans ces échantillons (annexe 2). Parmi ceux-ci, 19 ont présenté au moins à une reprise une valeur plus élevée que la limite de quantification de la méthode (LQM). Les résultats de ces 19 COV sont présentés aux tableaux 5 et 6. Comme pour les métaux, les concentrations sous la limite de détection ont été remplacées par une valeur égale à la moitié de la limite de détection dans le calcul des concentrations moyennes. Les résultats des échantillons avec détection, mais sans quantification possible, ont été remplacés par une valeur à mi-chemin entre la LD et la LQM (voir annexe 3). Les concentrations moyennes n'ont pas été calculées lorsque moins de 4 résultats pour un composé étaient au-dessous de la limite de détection.

Parmi les composés qui ont été détectés le plus fréquemment et pour lesquels une concentration moyenne est calculée, certains présentent des concentrations typiquement plus élevées dans l'air intérieur des édifices et des résidences que dans l'air extérieur. C'est le cas par exemple de l'acétone dont les concentrations médianes dans l'air intérieur sont environ de 20 à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (EPA 2011) et dont les concentrations moyennes dans l'air extérieur au Québec varient de 2,5 à 3,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D'Auteuil-Potvin *et al* 2015). La concentration moyenne d'acétone à la station Livingston est de 28,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, soit une concentration près de 10 fois plus élevées que celles observées dans un secteur industriel de Montréal. Il apparaît probable que certains échantillons aient été contaminés par l'air intérieur de la station Livingston ou par les manipulations de l'appareil d'échantillonnage.

Ce phénomène a été démontré par un échantillonnage spécial fait en marge de la présente campagne pour deux COV, l'acétaldéhyde et l'acroléine. Pour ces deux COV, un échantillonnage a été réalisé simultanément à l'extérieur et à l'intérieur de la remorque à la station Livingston. Les résultats des analyses ont confirmé ce problème : le dispositif d'échantillonnage permet vraisemblablement l'entrée d'air de l'intérieur de la station. Ainsi, des concentrations d'acétaldéhyde et d'acroléine ont été mesurées avec les canisters placés à l'intérieur de la station, mais les résultats étaient sous la limite de détection lorsque ceux-ci étaient placés à l'extérieur de celle-ci. Des actions sont entreprises pour que l'échantillonnage avec les canisters soit désormais à l'abri de ce problème. Il est donc possible que les concentrations rapportées pour les composés qui ont été détectés fréquemment proviennent en partie d'une contamination par l'air intérieur de la remorque de la station Livingston ou lors de la manipulation des échantillons.

Par ailleurs, les concentrations de chlorométhane et de dichlorodifluoroéthane, proviennent probablement de l'air extérieur puisque ces deux substances sont très répandues au niveau global. En effet, le chlorométhane est une substance dont les sources sont à 99 % naturelles et dont l'océan est le principal contributeur (ATSDR 1998). Des émissions naturelles abondantes et une demi-vie dans l'atmosphère d'un an ou plus font du chlorométhane

l'organochloré le plus abondant dans l'atmosphère. Le dichlorodifluoroéthane (R12) est un composé qui a été utilisé longtemps comme réfrigérant. L'utilisation du dichlorodifluoroéthane est maintenant très limitée, toutefois la très grande stabilité de cette substance fait en sorte qu'on la trouve encore dans l'atmosphère. Les concentrations de dichlorodifluoroéthane à Sept-Îles sont similaires à celles mesurées dans la région de Montréal. En effet, les moyennes aux deux stations sont de $2,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à Livingston et $2,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à Gamache, ce qui est similaire, par exemple, aux concentrations moyennes observées à la station St-Anicet, ($2,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$) qui est située en milieu rural et à la station St-Jean-Baptiste ($2,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dans un secteur industriel de Montréal (D'Auteuil-Potvin *et al* 2015).

Les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylène) sont des hydrocarbures aromatiques associés à l'utilisation des carburants. Les concentrations mesurées à Sept-Îles sont, pour la très grande majorité, sous les limites de détection (respectivement $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le benzène et $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les trois autres). Seuls le benzène et le toluène ont été détectés, mais à quelques reprises seulement. En comparaison, les concentrations moyennes dans un quartier résidentiel de Brossard, sur la rive sud de Montréal, sont plus élevées, soit respectivement $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $1,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $1,09 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (D'Auteuil-Potvin *et al.* 2015).

Dans tous les cas, les COV qui ont été détectés sont en concentrations inférieures aux normes et critères de qualité de l'air (MDDELCC 2014).

3.1.4 Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques sont des composés produits par la combustion du bois et des combustibles fossiles. Quinze échantillons d'hydrocarbures aromatiques polycycliques ont été prélevés à Sept-Îles et 48 composés ont été analysés (tableau 7).

La figure 5 présente l'évolution des concentrations de naphthalène et de benzo(a)pyrène. On remarque une élévation des concentrations durant la période hivernale, possiblement associée au chauffage au bois. Les figures 6a et 6b illustre la relation inverse entre la température moyenne de la journée et les concentrations de naphthalène et de BaP; les coefficients de corrélation de Spearman entre la température moyenne de la journée et les concentrations sont significatif tant pour le naphthalène ($r = -0,658$; $P < 0,01$) que pour le benzo(a)pyrène ($r = -0,739$; $P < 0,01$).

TABLEAU 5. CONCENTRATIONS DE COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS À LA STATION LIVINGSTON

Contaminants	Normes ou critères						
	Limites ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Période s	¹ LD ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	² MOY ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	³ n > LD	⁴ MIN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	⁵ MAX ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Composés détectés							
Acétone	380	1 an	0,7	28,92	20	< LD	70
	8600	4 min					
Acétate de vinyle	200	1 an	0,1	1,91	20	< LD	5,0
	400	4 min					
2-Butanone	740	4 min	0,1	1,75	20	< LD	3,0
Chlorométhane	4,5	1 an	0,1	1,32	20	< LD	2,40
2-Propanol	7800	4 min	1,3	16,61	20	< LD	49,0
Dichlorodifluoroéthane	nd ⁶	nd	0,4	2,16	18	< LD	3,20
Acétaldéhyde	nd	nd	0,9	19,05	18	< LD	44
Acroléine	nd	nd	0,09	1,68	18	< LD	5,5
1-Propène	3 400	1 an	0,03	0,17	8	< LD	0,61
Toluène	600	4 min	0,2	0,48	6	< LD	2,90
Composés détectés non fréquemment							
Benzène	10	24 hres	0,1	nc ⁷	3	< LD	1,0
Dichlorométhane	2	1 an	1,3	nc	2	< LD	14,0
	14000	1 heure					
1,2-Dichloropropane	4	1 an	0,07	nc	1	< LD	1,0
Hexane	140	1 an	0,08	nc	2	< LD	2,7
	5300	4 min					
Méthylisobutylcétone	400	4 min	0,1	nc	2	< LD	1,50
Tétrachloroéthylène	2	1 an	0,1	nc	1	< LD	3,80
Composés non détectés							
Acrylonitrile	12	1 an	0,05	nc	0	< LD	< LD
Trichlorofluoroéthane	nd	nd	0,6	nc	0	< LD	< LD
m,p-Xylènes	20	1 an	0,2	nc	0	< LD	< LD

¹ LD : limite de détection; ²MOY : moyenne arithmétique; ³n > LD : nombre d'échantillons plus grand que la limite de détection; ⁴ MIN : minimum; ⁵ MAX : maximum; ⁶ nd : critère non déterminé; ⁷ nc : moyenne non calculée.

TABLEAU 6. CONCENTRATIONS DE COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS À LA STATION GAMACHE

Contaminants	Normes ou critères						
	Limites ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Périodes	¹ LD ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	² MOY ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	³ n > LD	⁴ MIN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	⁵ MAX ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Composés détectés							
Acroléine	nd	nd	0,09	0,36	11	0,36	0,88
Acétone	380	1 an	0,7	11,75	20	5,1	21
	8600	4 min					
2-Butanone	740	4 min	0,1	0,45	11	< LD	1,4
Chlorométhane	4,5	1 an	0,1	1,13	20	0,90	1,60
Dichlorodifluoroéthane	nd ⁶	nd	0,4	2,33	18	< LD	3,30
2-Propanol	7800	4 min	1,3	11,7	15	< LD	34
Composés non fréquemment détectés							
Acétate de vinyle	200	1 an	0,1	nc ⁷	4	< LD	1,0
	400	4 min					
Acrylonitrile	12	1 an	0,05	nc	1	< LD	0,55
Benzène	10	24 hres	0,1	nc	3	< LD	1,1
Dichlorométhane	2	1 an	1,3	nc	1	< LD	20,0
	14000	1 heure					
1-Propène	3 400	1 an	0,03	nc	4	< LD	0,55
Toluène	600	4 min	0,2	nc	3	< LD	2,0
Trichlorofluoroéthane	nd	nd	0,6	nc	1	< LD	1,5
Composés non détectés							
Acétaldéhyde	nd	nd	0,9	nc	0	< LD	< LD
1,2-Dichloropropane	4	1 an	0,07	nc	0	< LD	< LD
Hexane	140	1 an	0,08	nc	2	< LD	2,80
	5300	4 min					
Méthylisobutylcétone	400	4 min	0,1	nc	0	< LD	< LD
Tétrachloroéthylène	2	1 an	0,1	nc	0	< LD	< LD
m,p-Xylènes	20	1 an	0,2	nc	0	< LD	< LD

¹ LD : limite de détection; ²MOY : moyenne arithmétique; ³n > LD : nombre d'échantillons plus grand que la limite de détection; ⁴ MIN : minimum; ⁵ MAX : maximum; ⁶ nd : critère non déterminé; ⁷ nc : moyenne non calculée.

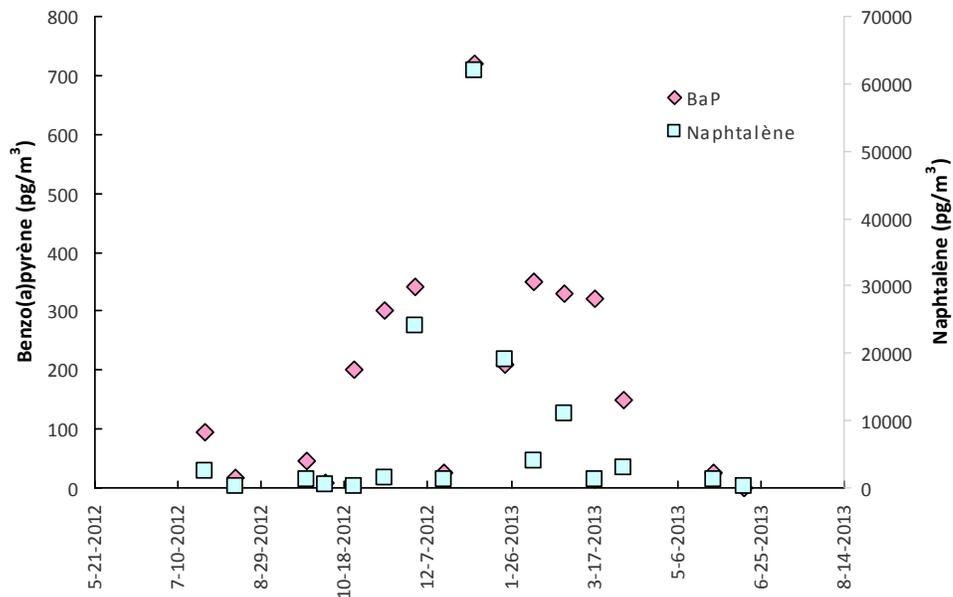


FIGURE 5. ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE NAPHTALÈNE ET DE BENZO(a)PYRÈNE

Les moyennes annuelles des concentrations de naphthalène ($0,008 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et de benzo(a)pyrène ($0,0002 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sont inférieures à leurs normes respectives de $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $0,0009 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tableau 7). Les facteurs d'équivalence de toxicité utilisés par le MDDELCC pour exprimer l'ensemble des HAP en un équivalent BaP ont été appliqués aux concentrations des différents composés. La concentration moyenne totale en équivalent toxique (ET) est de $1,0 \text{ ng}/\text{m}^3$, soit une concentration seulement légèrement plus élevée que celle du BaP seul. La concentration de l'ensemble des HAP exprimée en ET de BaP correspond donc à un risque cancérigène équivalent à celui sur lequel la norme de BaP a été établie, soit un risque quasi nul ou négligeable selon l'approche du MDDELCC (MENV 2002ab).

TABLEAU 7. CONCENTRATIONS D'HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES

Seize (16) échantillons ont été prélevés et analysés. La concentration totale en équivalent toxique du BaP (ET) est de 1,024 ng/m³.

Composés	¹ n> LD	² Moy (pg/m ³)	FE	ET pg/m ³	Composés	n> LD	Moy (pg/m ³)	FE	ET pg/m ³
Naphtalène	16	8331	0,001	8,3	Pyrrène	16	1496	0,001	1,5
2-Méthyl-naphtalène	16	4204	-	0	2-Méthyl-fluoranthène	15	91	-	-
1-Méthyl-naphtalène	16	3116	-	0	Benzo(b)-fluoranthène	15	289	0,1	28,9
2-Chloro-naphtalène	16	3	-	0	Benzo(j)-fluoranthène	15	151	0,1	15,1
1-Chloro-naphtalène	7	7	-	0	Benzo(k)-fluoranthène	15	150	0,1	15
2-3-5-Triméthyl-naphtalène	8	367	-	0	7,12-Diméthyl-benzo(a)-anthracène	1	2	10	20
Fluorène	16	3119	0,001	3,1	Benzo(e)pyrène	16	243	0,01	2,4
Phénanthrène	16	6969	0,001	7,0	Benzo(a)pyrène	15	196	1	196
Anthracène	16	537	0,01	5,4	Pérylène	10	36	0,001	0,04
Carbazole	16	88	-	-	3-Méthyl-cholanthrène	0	< LD	1	-
Benzo(c)-phénanthrène	11	109	0,023	2,5	Anthanthrène	9	46	0,3	13,8
Benzo(c)-acridine	2	nd	-	-	Benzo(g,h,i)-pérylène	15	257	0,01	2,57
Benzo(a)-anthracène	13	258	0,1	25,8	Coronène	16	86	0,001	0,09

(SUITE) TABLEAU 7. HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES ANALYSÉS À LA STATION LIVINGSTON.

Composés	¹ n> LD	² Moy (pg/m ³)	FE	ET pg/m ³	Composés	n> LD	Moy (pg/m ³)	FE	ET pg/m ³
Chrysène	15	359	0,0 1	3,59	Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	16	157	0,1	15,7
2-Méthyl-chrysène	7	24	-	-	7H-Dibenzo(c,g)-carbazole	0	< LD	1	-
3-Méthyl-chrysène	7	24	-	-	Dibenzo(a,h)-acridine	1	nd	0,1	-
4-Méthyl-chrysène	0	< LD	-	-	Dibenzo(a,e)-fluoranthène	15	45	-	-
5-Méthyl-chrysène	2	nd	1	-	Dibenzo(a,c)-anthracène	12	15	5	75
6-Méthyl-chrysène	3	nd	-	-	Dibenzo(a,h)-anthracène	14	28	5	140
1-Nitro-pyrène	0	< LD	0,1	0	Dibenzo(a,j)-anthracène	13	23	-	-
1,3-Diméthyl-naphtalène	16	665	-	-	Dibenzo(a,e)-pyrène	10	18	1	18
Acéna-phtylène	16	1448	0,0 01	1,5	Dibenzo(a,h)-pyrène	0	< LD	10	-
Acénaph-tène	16	1390	0,0 01	1,39	Dibenzo(a,i)-pyrène	3	4	10	40
Fluoran-thène	16	2102	0,0 01	2,1	Dibenzo(a,l)-pyrène	14	38	10	380

¹ n > LD : nombre d'échantillons avec concentrations plus élevées que la limite de détection; ² MOY : moyenne arithmétique des échantillons; ³ FE : facteurs d'équivalence de toxicité relativement au benzo(a)pyrène; ⁴ ET : Concentration équivalente (équivalent toxique) au benzo(a)pyrène en pg/m³.

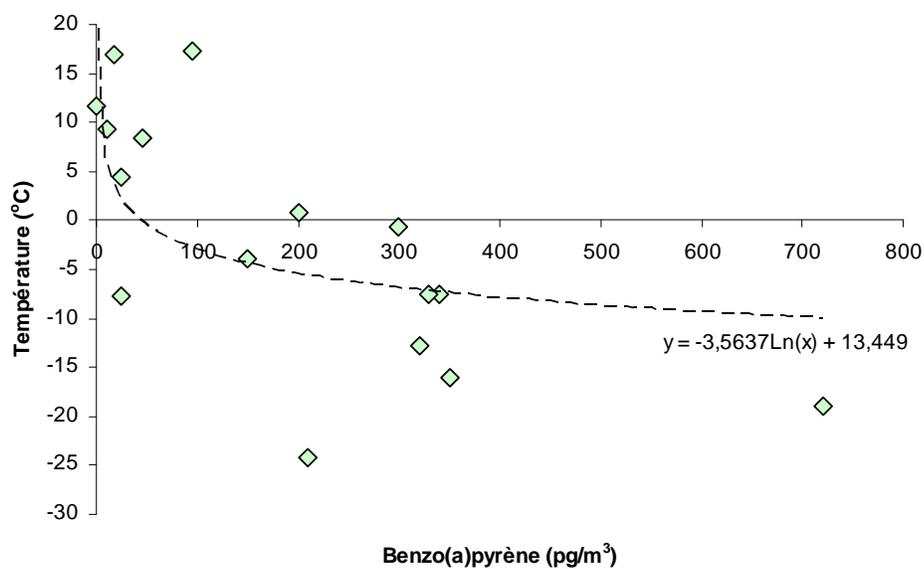
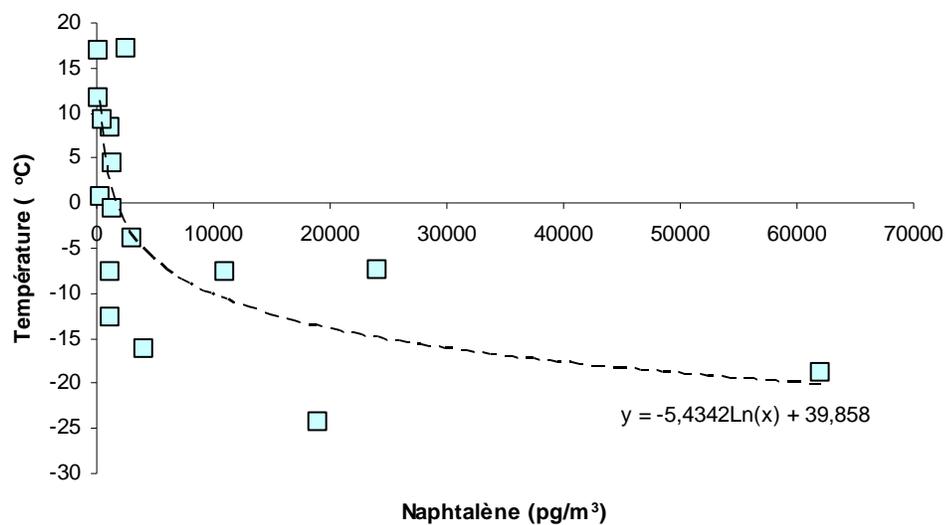


FIGURE 6. RELATION ENTRE LES CONCENTRATIONS DE NAPHTALÈNE (A), BENZO(a)PYRÈNE (B) ET LA TEMPÉRATURE MOYENNE DE LA JOURNÉE

3.1.5 Dioxines et furanes

Les dioxines et furanes constituent un ensemble de substances formé de 75 congénères de la famille des polychlorodibenzo-p-dioxines (PCDD) et de 135 congénères de la famille des polychlorodibenzofuranes (PCDF). Parmi les différents congénères de dioxines et furanes, ce sont les molécules qui possèdent des atomes de chlore aux positions 2, 3, 7 et 8 qui sont les plus toxiques. Pour chacune des molécules avec des atomes de chlore à ces positions, des facteurs d'équivalence de toxicité (FET) ont été déterminés selon leur potentiel relatif de cancérogénicité. La molécule étalon est le 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo(p)dioxine. Un mélange de dioxines et de furanes est exprimé en équivalent toxique (ET) de la 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo(p)dioxine. La norme québécoise est une moyenne annuelle maximale de 60 femto grammes (fg) d'équivalent toxique par mètre cube d'air (60 fg ET/m³).

Seize (16) échantillons ont été prélevés à Sept-Îles. Vingt-huit molécules distinctes ont été analysées et, de ce nombre, 26 ont présenté à au moins une reprise une valeur supérieure à la limite de détection. La figure 7 présente l'évolution temporelle des concentrations observées pour les dioxines et les furanes séparément. Comme dans le cas des HAP, les concentrations de dioxines et de furanes ont tendance à être plus élevées l'hiver puisqu'elles sont aussi produites par la combustion et notamment par la combustion du bois. Les concentrations de dioxines et de furanes totales sont corrélées tant au BaP qu'au naphthalène (figure 8), ce qui indique que leurs sources d'émissions pourraient être au moins en partie les mêmes, soit le chauffage au bois.

La concentration de l'échantillon du 27 février 2012 est beaucoup plus élevée que la concentration moyenne de dioxines et de furanes. La journée du 27 février est aussi caractérisée par des concentrations de particules fines, de dioxyde d'azote et de dioxyde de soufre plus élevées; cette journée a probablement été caractérisée par une faible dispersion des émissions atmosphériques. Le résultat ne semble pas en lien avec des émissions industrielles. Une source possible pourrait être, par ailleurs, le brûlage, dans des installations domestiques, de bois traité ou de matériel contenant des matières plastiques (EPA 1997).

La moyenne des concentrations exprimée en équivalent toxique est de 30,6 fg ET/m³, soit une valeur inférieure à la norme. La moyenne est toutefois fortement influencée par l'échantillon du 27 février 2013 qui s'élève à 376,9 fg ET/m³, soit 26,3 fg ET/m³ pour les dioxines et 350,6 fg ET/m³ pour les furanes. Sans cet échantillon, la moyenne serait plutôt de 7,5 fg ET/m³, une concentration moyenne faible par comparaison par exemple aux 49 fg ET/m³ mesurés à Rivière-des-Prairies et aux 31 fg ET/m³ mesurés au centre-ville de Montréal (MENV 2004).

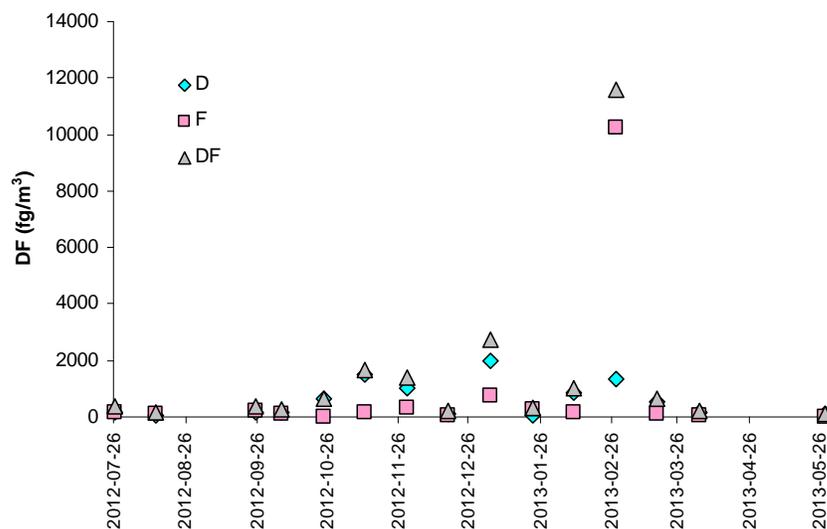


FIGURE 7. ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE DIOXINES ET DE FURANES

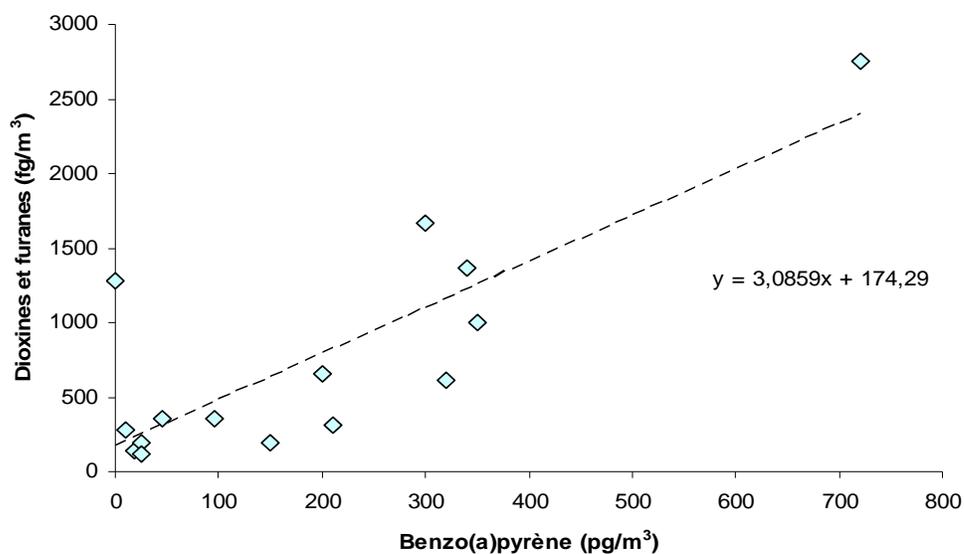


FIGURE 8. RELATION ENTRE LES CONCENTRATIONS DE BENZO(a)PYRÈNE ET DE DIOXINES ET FURANES
 LE COEFFICIENT DE CORRÉLATION DE SPEARMAN ENTRE LE BaP ET LES DF EST SIGNIFICATIF (r = 0,665; P<0,01)

3.2 Résultats des échantillonnages en continu

La station Livingston a été pourvue des équipements permettant d'effectuer des mesures en continu des particules fines ($PM_{2,5}$), de l'ozone (O_3), des oxydes d'azote (NO et NO_2) et du dioxyde de soufre (SO_2).

Le suivi de paramètres avec des analyseurs en continu génère un grand nombre de résultats. Afin de faciliter la compréhension de l'ensemble des données d'une année complète de suivi, les résultats sont présentés sous forme d'histogrammes des concentrations mensuelles ou annuelles. Pour chacun des contaminants, on présente un graphique des variations mensuelles comprenant les centiles des distributions (5^e , 10^e , 25^e , 75^e , 90^e et 95^e) ainsi que la moyenne et la médiane (figure 9).

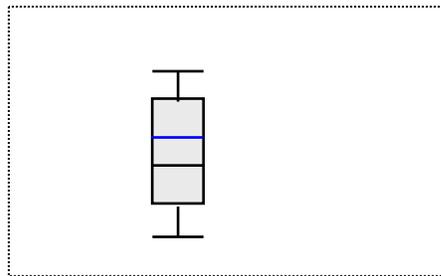


FIGURE 9. DIAGRAMME EN BOÎTE

Pour chacun des contaminants on présente aussi un histogramme des moyennes annuelles de l'ensemble des stations du programme de surveillance de la qualité de l'air (PSQA) pour l'année 2012 en incluant les résultats de Sept-Îles de façon à situer ceux-ci parmi l'ensemble des données du réseau.

La provenance des contaminants à la station a été analysée avec des roses de pollution qui présentent les concentrations observées selon la direction des vents observée à la station météorologique de l'aéroport de Sept-Îles. Les roses de pollution ont été tracées à partir des concentrations moyennes horaires à la station et à partir des directions de vent pour les heures correspondantes. La figure 10 présente la rose des vents de Sept-Îles réalisée à partir des données de 2000 à 2009 de la station météorologique de l'aéroport de Sept-Îles. Les vents sont majoritairement du secteur nord. La station Livingston est donc, en moyenne, beaucoup influencée par les émissions du secteur urbain de Sept-Îles, par le secteur industriel situé à l'est de la ville et beaucoup moins par le secteur industriel de Pointe-Noire.

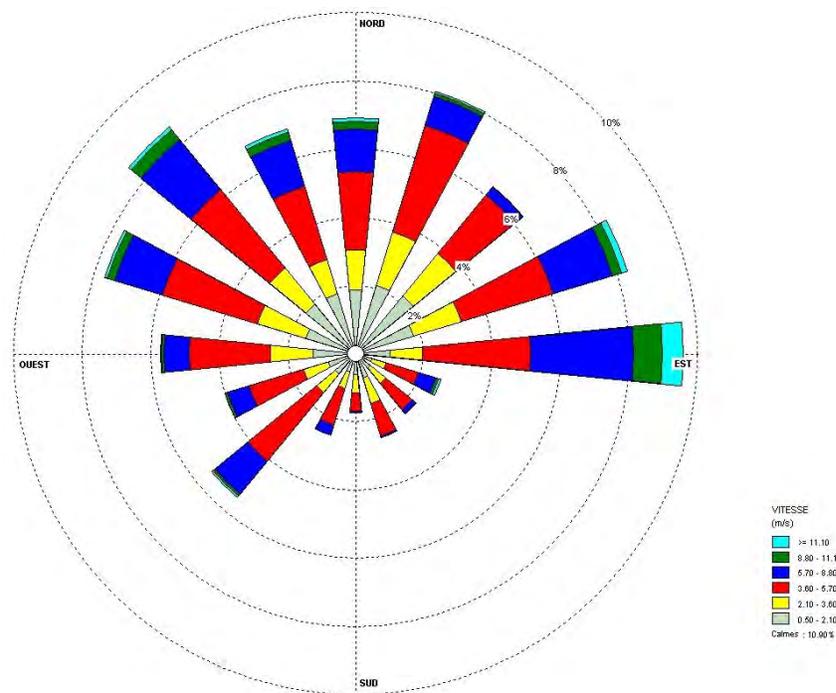


FIGURE 10. ROSE DES VENTS POUR LA PÉRIODE 2000 À 2009

3.2.1 Particules fines

Les statistiques des concentrations de $PM_{2.5}$ sont présentées au tableau 8 et à la figure 11. Les concentrations moyennes mensuelles varient de 3,5 à 6,1 $\mu g/m^3$ et la moyenne de la période d'échantillonnage est de 4,9 $\mu g/m^3$. Les concentrations mensuelles sont assez stables autour de la moyenne annuelle et ne montrent pas une variation saisonnière importante (figure 11).

Les niveaux de $PM_{2.5}$ mesurés à la station Livingston placent Sept-Îles parmi les stations du PSQA qui affichent une très bonne qualité de l'air (figure 12). La station Livingston est même la station urbaine avec la plus faible concentration moyenne de $PM_{2.5}$ au Québec. Malgré l'activité urbaine de Sept-Îles, la concentration à la station Livingston est similaire à celles des stations installées en milieu rural dans le sud du Québec.

On ne note aucun dépassement de la norme quotidienne de 30 $\mu g/m^3$ du RAA. Le maximum journalier observé durant l'année à Sept-Îles est de 17,0 $\mu g/m^3$, soit environ la moitié de la norme annuelle (tableau 9).

La figure 13 présente la rose de pollution des concentrations de $PM_{2.5}$ à la station Livingston. Certaines directions de vents sont associées à des concentrations moins élevées. C'est le cas par exemple pour la direction est pour laquelle la concentration moyenne mesurée est de 4,2 $\mu g/m^3$ contre 6,8 $\mu g/m^3$ pour la direction sud-sud-est (SSE) et 8,2 $\mu g/m^3$ par vents calmes. Les différences de concentrations selon les directions de vents sont toutefois peu élevées.

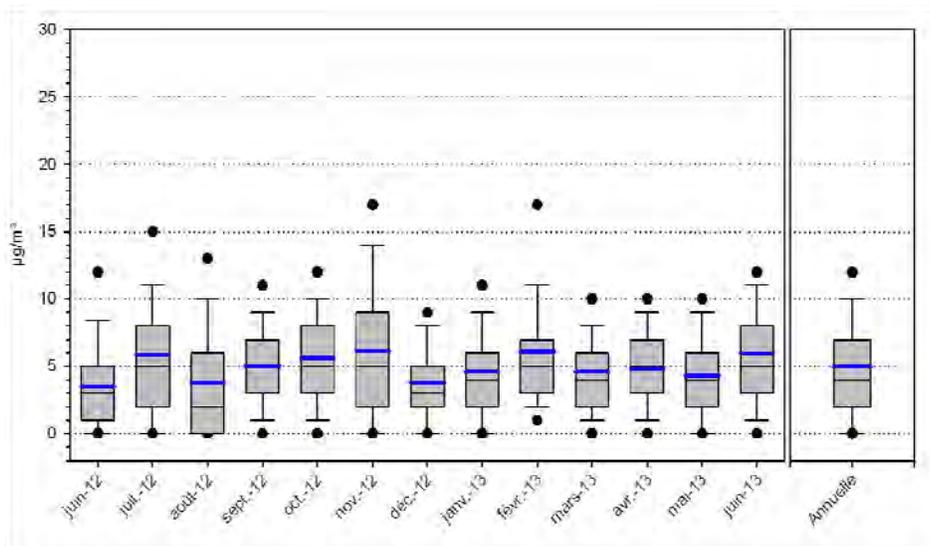


FIGURE 11. CONCENTRATIONS MOYENNES MENSUELLES ET ANNUELLE DES PARTICULES FINES

Au Québec, les particules fines en suspension ($PM_{2.5}$) sont émises relativement à parts égales par les sources d'émissions industrielles et les sources domestiques (MDDEP 2011). Le chauffage au bois est responsable à lui seul de 43,8% du total des émissions de $PM_{2.5}$. À Sept-Îles, les sources d'émissions industrielles sont relativement éloignées de la station Livingston, de sorte qu'il est vraisemblable que la proportion de $PM_{2.5}$ en provenance des transports et du chauffage domestique soit responsable de la plus grande partie des concentrations observées à la station. La répartition des sources d'émissions domestiques autour de la station est possiblement responsable en partie de la répartition des concentrations moyennes selon la direction du vent.

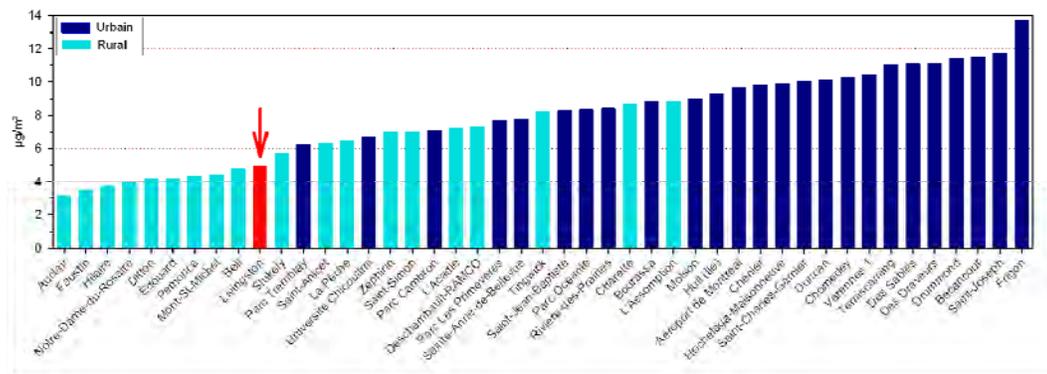


FIGURE 12. CONCENTRATIONS MOYENNES DES PARTICULES FINES À LA STATION LIVINGSTON (JUN 2012 À JUN 2013) ET AUX STATIONS DU PSQA (2012)

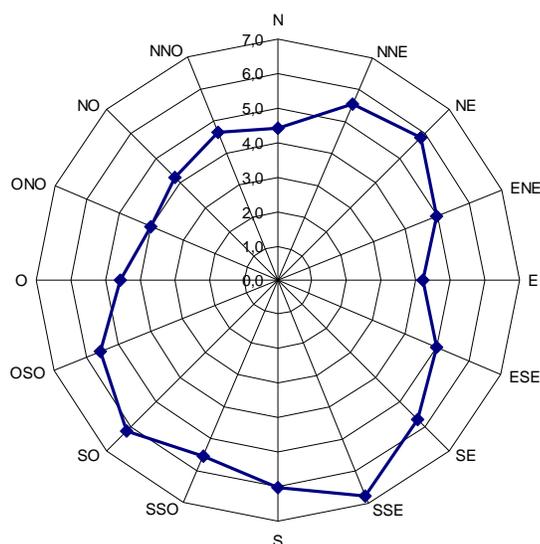


FIGURE 13. ROSE DE POLLUTION DES PARTICULES FINES ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

3.2.2 Ozone

Contrairement au SO_2 et au NO_2 , l'ozone (O_3) est un polluant secondaire formé dans la troposphère par l'action du rayonnement solaire sur des composés précurseurs comme le NO_2 et les COV. Les concentrations d'ozone présentent des cycles journaliers et saisonniers reliés au rayonnement solaire, avec des maximums quotidiens à la mi-journée et des maximums mensuels en juillet et août (EPA 2013; Gouvernement du Canada 2011). Ces variations temporelles des concentrations d'ozone sont typiques du sud de l'Ontario et du Québec où les émissions des précurseurs sont plus grandes et où la température est plus élevée⁵.

Plus au nord, comme à Sept-Îles, les variations des concentrations d'ozone dans l'air ambiant présentent des patrons différents. Le cycle annuel des concentrations d'ozone troposphérique présente plutôt un maximum en avril et un creux en août (figure 14). Ce cycle est expliqué, entre autre, par la baisse de la tropopause et l'intrusion d'ozone stratosphérique dans la troposphère au printemps⁶.

La moyenne annuelle mesurée (28 ppb) à la station Livingston est similaire à celles observées dans la majorité des stations rurales du PSQA (figure 15). À noter que les concentrations rurales d'ozone sont souvent plus élevées que les concentrations urbaines à cause de la réaction de l'ozone avec les émissions de NO produites, notamment, par les véhicules automobiles en milieu urbain.

⁵ Voir par exemple les variations annuelles des concentrations à Windsor (Ontario) et à L'Assomption (Québec) dans Gouvernement du Canada (2011).

⁶ Les sites de St-John's (Terre-Neuve) et de Kujimkujik (Nouvelle-Écosse) présentent des patrons similaires de variations annuelles à celui de la station Livingston, Gouvernement du Canada (2011).

Aucun dépassement de la norme horaire du RAA (160 µg/m³ ou 82 ppb) n'a été observé pendant toute la période de suivi. La norme sur 8 heures (125 µg/m³ ou 65 ppb) a aussi été respectée en tout temps (tableau 9).

La rose de pollution de l'ozone à la station Livingston est remarquablement homogène et n'indique aucune tendance identifiable (figure 16).

Les concentrations d'ozone montrent une variation journalière typique caractérisée par un maximum le jour et un minimum la nuit (figure 17). L'activité photochimique responsable de la formation de l'ozone est plus importante en été comme le démontre le contraste plus important en été entre les concentrations de nuit et de jour.

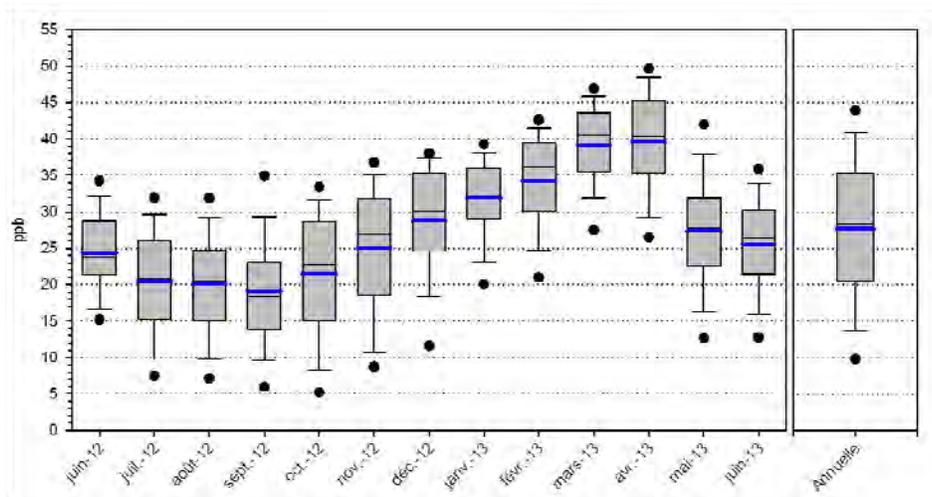


FIGURE 14. CONCENTRATIONS MOYENNES MENSUELLES DE L'OZONE

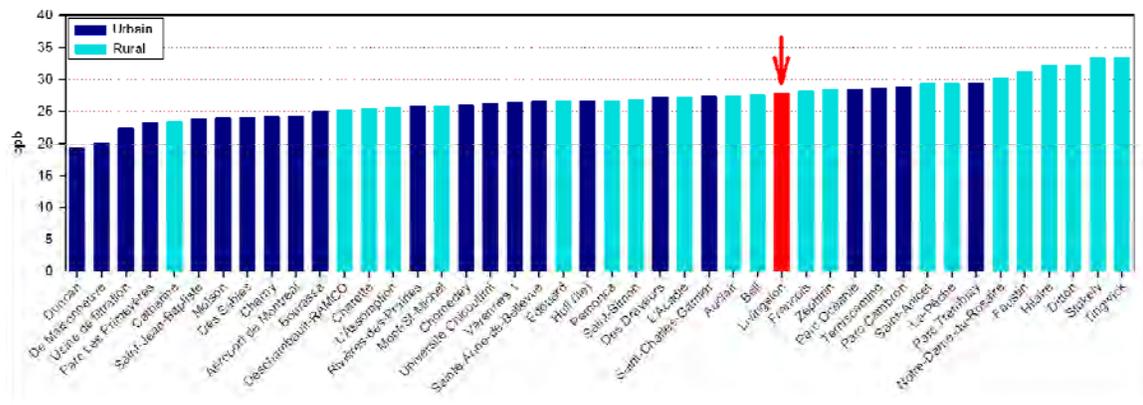


FIGURE 15. CONCENTRATIONS MOYENNES DE L'OZONE À LA STATION LIVINGSTON (JUN 2012 À JUN 2013) ET AUX STATIONS DU PSQA (2012)

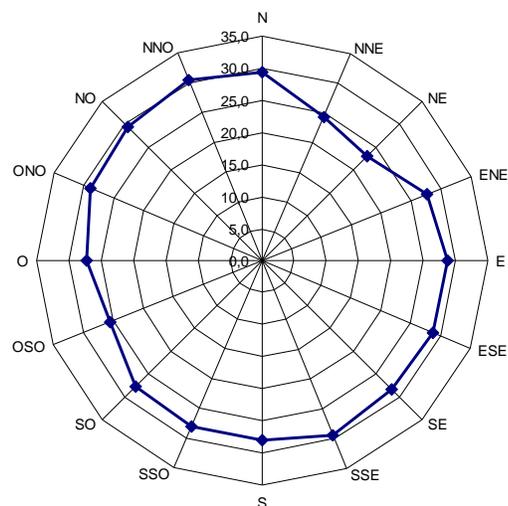


FIGURE 16. ROSE DE POLLUTION DE L'OZONE (ppb)

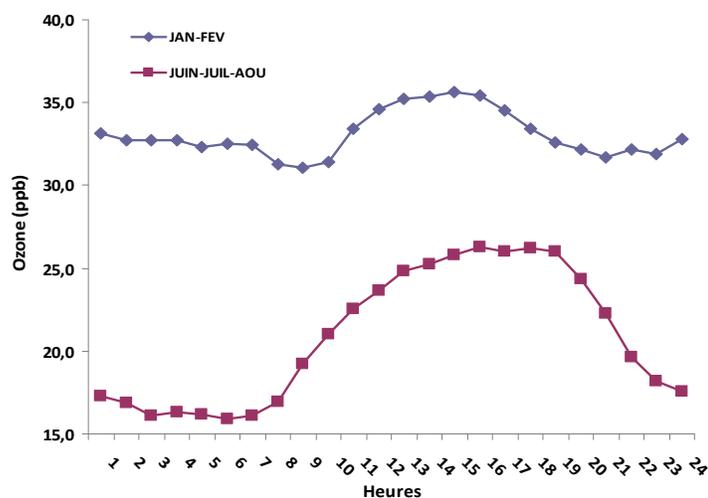


FIGURE 17. CONCENTRATIONS MOYENNES D'OZONE SELON L'HEURE DU JOUR EN ÉTÉ ET EN HIVER

3.2.3 Dioxyde d'azote

Les moyennes mensuelles et la moyenne annuelle des concentrations de dioxyde d'azote (NO_2) à la station Livingston sont présentées à la figure 18 et au tableau 8. Les concentrations mensuelles varient de 1,87 ppb ($3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en mai 2013 à 3,6 ppb ($6,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en novembre 2012 et la moyenne annuelle est de 2,62 ppb ($4,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Il n'y a pas de patron de variation mensuelle discernable.

Les concentrations de NO_2 à Sept-Îles sont de beaucoup inférieures aux normes annuelle, $103 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (55 ppb), quotidienne, $207 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (110 ppb) et horaire $414 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (220 ppb). Le

maximum horaire mesuré a été de 33,9 ppb, soit environ 15% de la norme (tableau 9). Le maximum quotidien a été de 11,0 ppb, soit 10% de la norme et finalement la moyenne annuelle mesurée a été de 2,6 ppb, soit 5% de la norme.

Par rapport aux autres stations d'échantillonnage du Québec, la station Livingston montre les concentrations de NO₂ les plus faibles. Ceci était attendu étant donné que, à l'exception de la station rurale de l'Acadie, les concentrations de NO₂ sont mesurées dans le PSQA dans des milieux urbains à forte densité (Montréal, Québec et Gatineau). Les concentrations de NO₂ mesurées à la station Livingston sont conséquemment beaucoup moins élevées par rapport à l'ensemble des stations du réseau (figure 19).

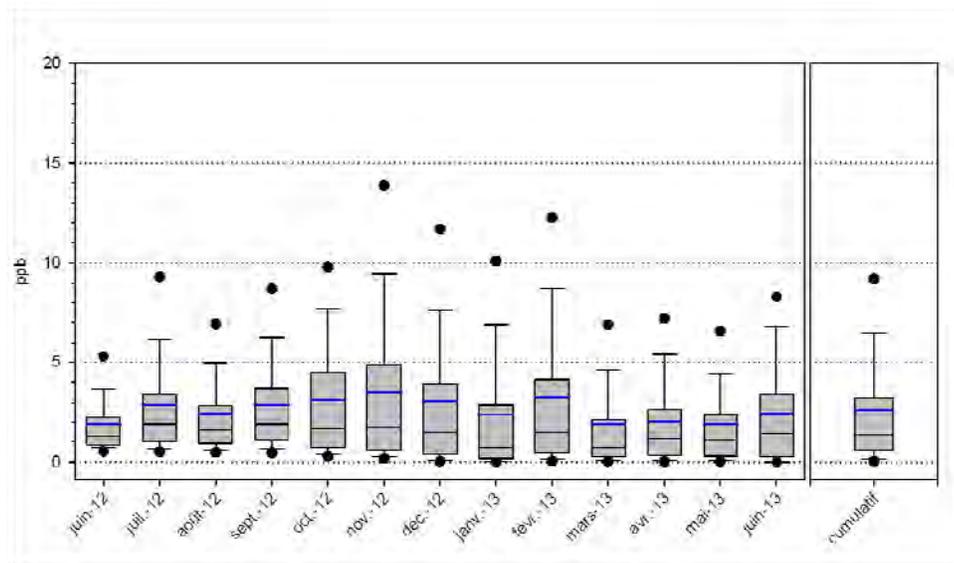


FIGURE 18. CONCENTRATIONS MOYENNES MENSUELLES ET ANNUELLE DU DIOXYDE D'AZOTE

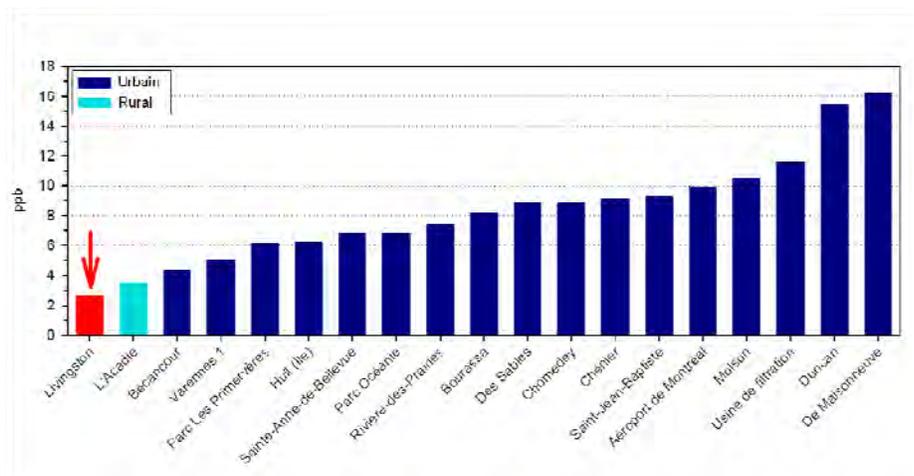


FIGURE 19. CONCENTRATIONS MOYENNES DU DIOXYDE D'AZOTE À LA STATION LIVINGSTON (JUN 2012 À JUN 2013) ET AUX STATIONS DU PSQA (2012)

Le dioxyde d'azote est formé lors de la combustion à haute température. En 2008, les véhicules automobiles étaient responsables de 75,8% des émissions au Québec (MDDEP 2011). La rose de pollution du NO₂ à la station Livingston (figure 20) montre des concentrations plus élevées pour le secteur SSE à OSO ainsi que NNE à NE. Le patron de variation selon les vents n'est pas clairement associable à des sources d'émissions particulières.

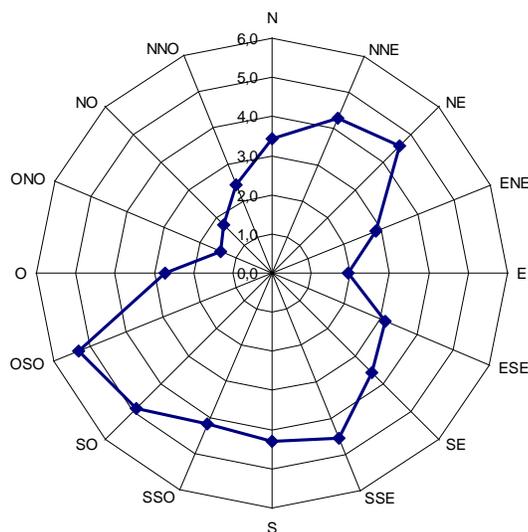


FIGURE 20. ROSE DE POLLUTION DU DIOXYDE D'AZOTE (ppb)

3.2.4 Dioxyde de soufre

Les concentrations moyennes mensuelles du dioxyde de soufre (SO₂) varient entre 0,31 et 0,94 ppb et la moyenne annuelle est de 0,67 ppb (figure 21 et tableau 8). Près de 90% des concentrations horaires mesurées ont été inférieures à 1 ppb. On ne distingue pas de patron de variation saisonnier.

La concentration moyenne annuelle (0,67 ppb ou 1,75 µg/m³) atteint environ 3% de la norme annuelle (52 µg/m³) et la concentration maximale sur 24 heures (6,1 ppb ou 16,0 µg/m³) représente 5,5% de la norme quotidienne (288 µg/m³). Le maximum observé sur 4 minutes a été de 131,1 µg/m³ soit 10% de la norme sur 4 minutes (1 310 µg/m³). Les concentrations de SO₂ à Sept-Îles n'atteignent qu'une très faible proportion des normes et, conséquemment, aucun effet sur la santé ou l'environnement n'est donc attendu quant à ce polluant.

Les concentrations de SO₂ à Sept-Îles se comparent (figure 22) à celles d'une station rurale du sud du Québec (Saint-Anicet) et aux concentrations observées aux stations urbaines et périurbaines où les concentrations sont les plus faibles, par exemple à la station de Gatineau et à certaines stations de l'Île de Montréal (Sainte-Anne-de-Bellevue, Molson et Chénier).

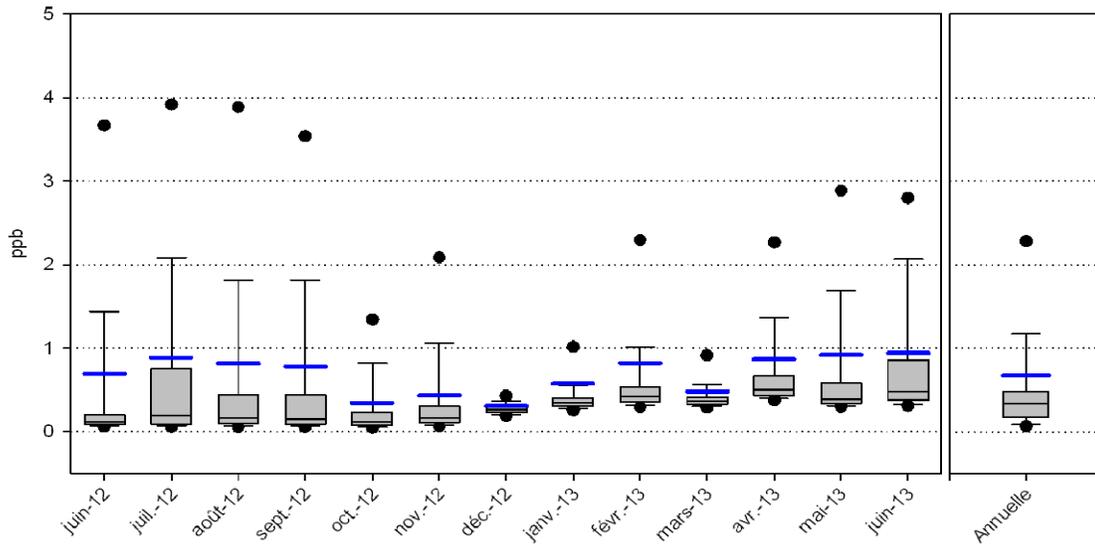


FIGURE 21. CONCENTRATIONS DE DIOXYDE DE SOUFRE

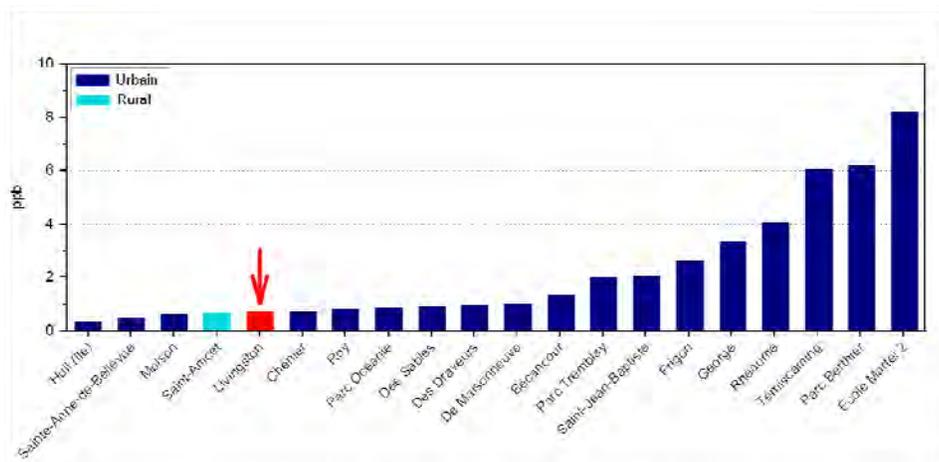


FIGURE 22. CONCENTRATIONS MOYENNES DU DIOXYDE DE SOUFRE À LA STATION LIVINGSTON (JUIN 2012 À JUIN 2013) ET AUX STATIONS DU PSQA (2012)

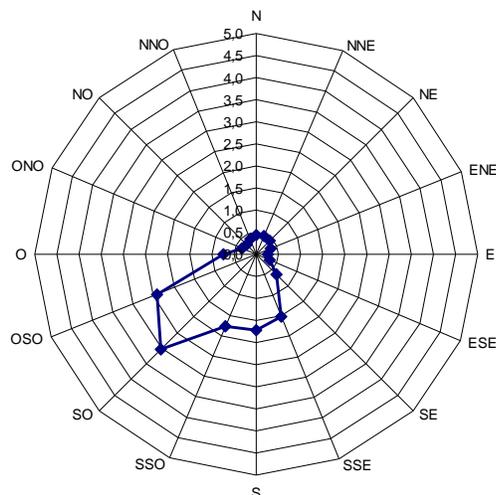


FIGURE 23. ROSE DE POLLUTION DU DIOXYDE DE SOUFRE (ppb)

Le SO_2 est un contaminant d'origine presque exclusivement industrielle. Les sources industrielles représentaient en 2008 plus de 80% des émissions de SO_2 au Québec (MDDEP 2011). À Sept-Îles, les principales sources d'émissions industrielles de SO_2 se trouvent au sud-ouest de la ville, dans le secteur de Pointe-Noire, à une distance d'environ 7,5 km de la zone urbanisée. À ces sources industrielles, on peut aussi ajouter les navires soit à quai ou à l'ancre dans ce secteur. La rose de pollution (figure 23) illustre bien le fait qu'à Sept-Îles, les sources de SO_2 se situent presque exclusivement dans ce secteur. Ainsi, la concentration moyenne par vent du sud-ouest (SO) est de 3,0 ppb, alors qu'elle n'est que de 0,4 ppb dans la direction opposée (NE).

3.2.5 Statistiques annuelles et mensuelles

Le tableau 8 présente les statistiques des concentrations de $\text{PM}_{2.5}$, O_3 , NO_2 , et SO_2 présentées dans les figures précédentes. Le tableau 9 présente les statistiques descriptives des contaminants selon les intervalles de temps correspondant aux normes de qualité de l'air. Les normes sont toutes respectées par une grande marge, particulièrement pour ce qui est du SO_2 , dont les sources principales d'émissions au Québec sont généralement industrielles et pour le NO_2 dont les sources sont l'industrie et le transport.

TABLEAU 8. CONCENTRATIONS MOYENNES MENSUELLES DES CONTAMINANTS MESURÉS EN CONTINU

	PM _{2.5} (µg/m ³)	O ₃ (ppb)	NO ₂ (ppb)	SO ₂ (ppb)
2012				
Du 21 au 30 juin	3,5	24,4	1,9	0,7
Juillet	5,9	20,4	2,9	0,9
Août	3,8	20,1	2,4	0,8
Septembre	5,0	19,1	2,9	0,8
Octobre	5,6	21,5	3,1	0,3
Novembre	6,1	25,1	3,6	0,4
Décembre	3,8	28,8	3,1	0,3
2013				
Janvier	4,6	32,0	2,4	0,6
Février	6,1	34,3	3,3	0,8
Mars	4,6	39,2	1,9	0,
Avril	4,8	39,6	1,9	0,9
Mai	4,3	27,4	1,87	0,9
Du 1 ^{er} au 16 juin	6,0	25,6	2,4	0,9
MOY	4,9	27,7	2,6	0,7
MIN	< LD	1,2	< LD	0,02
MAX	47,0	55,4	33,9	37,1
n ⁴	8 418	8 606	8 253	8 495

¹ MOY : moyennes des concentrations mesurées du 21 juin 2012 au 16 juin 2013; ² MIN : minimums; ³ MAX : maximums; ⁴ n : nombre de moyennes horaires à la base des calculs.

TABLEAU 9. STATISTIQUES DESCRIPTIVES ET RESPECT DES NORMES DE QUALITÉ DE L'AIR.
 À NOTER QUE LES NORMES POUR L'OZONE, LE DIOXYDE D'AZOTE ET LE DIOXYDE DE SOUFRE ONT ÉTÉ EXPRIMÉES EN ppb

Concentrations mesurées à Sept-Îles												
		Normes	Min	10 ^e	25 ^e	Méd	Moy	75 ^e	95 ^e	98 ^e	99 ^e	Max
PM _{2,5}	24 h	30 µg/m ³	0,1	2,3	3,2	4,5	4,9	6,2	9,4	11,1	14,0	17,0
O ₃	1 h	82 ppb	1,2	13,7	20,5	28,3	27,7	35,4	43,9	46,7	48,2	55,4
	8 h	65 ppb	3,0	14,8	20,6	28	27,7	34,9	43,2	46,1	47,6	51,9
NO ₂	1 h	220 ppb	0	0,2	0,6	1,4	2,6	3,2	8,4	13,7	17,2	33,9
	24 h	110 ppb	0,04	0,5	1,1	2,1	2,6	3,5	7,0	8,7	10,2	11,0
	1 an	55 ppb	2,6									
SO ₂	4 min ¹ (max)	500 ppb (max)	0,18	0,4	0,5	0,65	1,6	0,9	5,9	13,2	20,8	131,1
	24 h	110 ppb	0,1	0,1	0,3	0,4	0,7	0,8	2,0	3,1	4,6	6,1
	1 an	20 ppb	0,67									

¹ Les concentrations de SO₂ rapportées à cette ligne sont les concentrations maximales sur 4 minutes à l'intérieur de chacune des heures durant la période complète d'échantillonnage (n = 8494 heures).

4. Indice de la qualité de l'air

La mesure des PM_{2,5}, O₃, NO₂, et SO₂ en continu à la station Livingston permet de calculer l'IQA. L'IQA est un instrument d'information et de sensibilisation qui présente la qualité de l'air sous une forme simplifiée comportant trois états possibles : bon, acceptable et mauvais. Des informations sur la méthode de calcul de l'IQA et sur sa représentativité spatiale sont disponibles sur le site WEB du MDDELCC⁷.

⁷ <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/iqa/index.htm>.

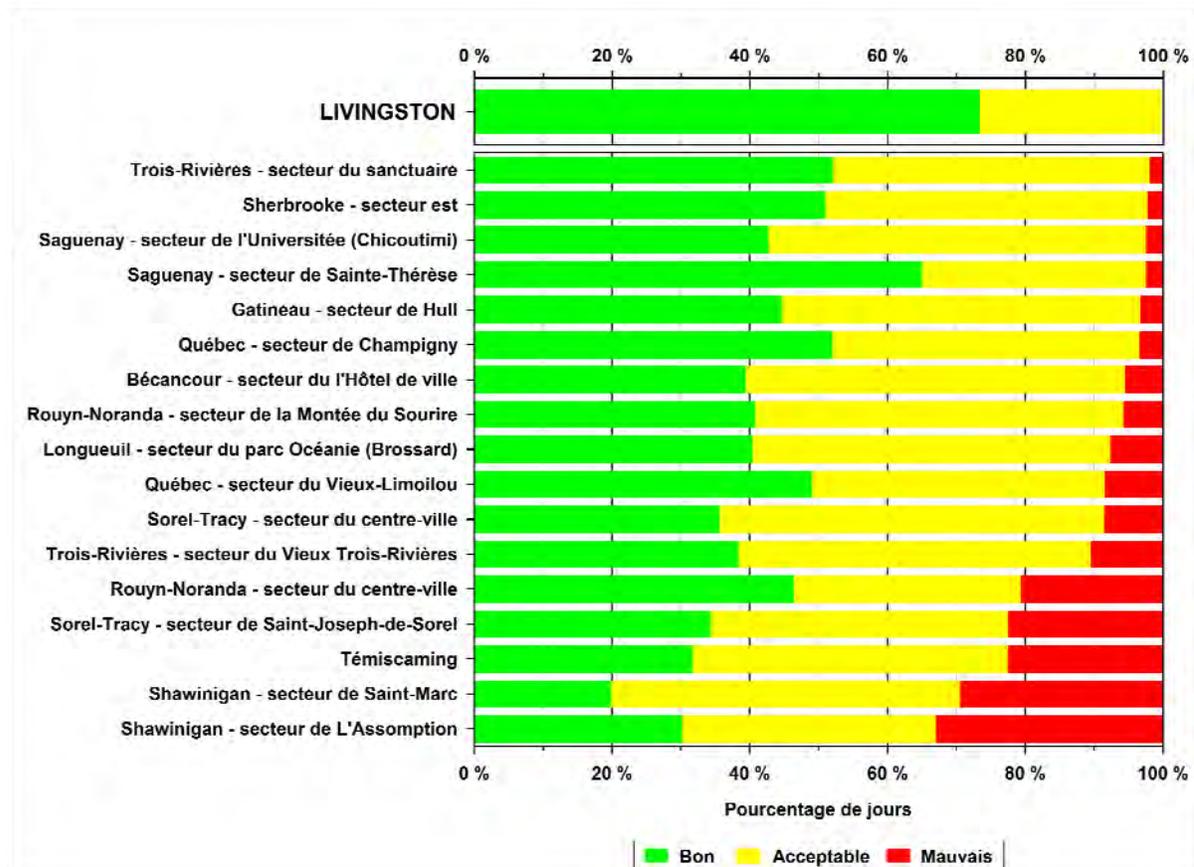


FIGURE 24. INDICE DE LA QUALITÉ DE L'AIR (IQA) À LA STATION LIVINGSTON (JUN 2012 À JUN 2013) ET DES SECTEURS DE L'IQA (2012)

Une compilation de l'IQA calculé à la station Livingston pour la période de juin 2012 à juin 2013 est illustrée à la figure 24. Les résultats sont présentés en termes de proportion de l'occurrence des 3 catégories de qualité de l'air. Ils sont comparés aux résultats de 2012 de 17 autres stations dans lesquelles on mesure l'IQA. La qualité de l'air à la station Livingston a été bonne dans 90% des heures et 73 % des jours.

Une seule journée a démontré des conditions de mauvaise qualité de l'air soit le 26 février 2013; le sous-indice des $PM_{2.5}$ (une moyenne mobile de 3 heures de $35 \mu g/m^3$) a alors été dépassé pendant 2 heures.

Le sous-indice de l'ozone est responsable de 79 % des jours pour lesquels la qualité de l'air a été classée acceptable plutôt que bonne et le sous-indice des $PM_{2.5}$ est responsable des autres 21 %. Les sous-indices du NO_2 et du SO_2 ont continuellement été dans la catégorie bonne.

À noter que, dans le cas de l'ozone, la majeure partie des concentrations au-dessus de 40 ppb (classements acceptables) ont été observées l'hiver. Ces concentrations sont vraisemblablement dues à une intrusion d'ozone provenant de la stratosphère, phénomène qui n'est pas relié à des activités humaines. Les classements acceptables de l'ozone qui ont eu lieu pendant l'été (juin – septembre) et qui sont vraisemblablement dus à l'activité

photochimique ou au transport à grande distance se limitent à seulement 8 heures (0,09% des données horaires). Par comparaison, au cours de la période de janvier à mai, pour laquelle on soupçonne un apport d'ozone en provenance de la stratosphère, on a observé 965 concentrations supérieures à 40 ppb. Rappelons que, dans aucun cas on a observé de concentrations supérieures à la norme de qualité de l'air de 82 ppb.

L'IQA à Livingston présente les meilleurs résultats par rapport aux résultats de 2012 des stations du réseau, soit le moins de journées de mauvaise qualité de l'air et le plus de journées de bonne qualité. De plus, les données historiques provenant du suivi de l'IQA (depuis 2004) confirment que cette station est celle qui a historiquement enregistré la meilleure qualité de l'air au Québec.

5. Conclusion

Une année complète de suivi de la qualité de l'air à Sept-Îles a permis de démontrer que la population de cette ville bénéficie d'un air de très bonne qualité. Les normes et les critères de qualité de l'air pour les particules totales, les métaux et les métalloïdes, pour les composés organiques volatils, les hydrocarbures aromatiques polycycliques ainsi que les dioxines et les furanes sont tous respectés. De plus, les équipements de mesure en continu n'ont enregistré aucun dépassement des normes des principaux contaminants atmosphériques, soit les particules fines ($PM_{2.5}$), l'ozone (O_3), le dioxyde d'azote (NO_2) et le dioxyde de soufre (SO_2). Finalement, le calcul de l'indice de la qualité de l'air (IQA) à partir des résultats des mesures en continu a montré que la qualité de l'air à Sept-Îles a été la meilleure enregistrée par les différentes stations du réseau québécois et a même été historiquement la meilleure depuis 2004, soit depuis que le MDDELCC compile l'IQA.

Les données collectées durant une année complète de suivi de la qualité de l'air à Sept-Îles confirment les évaluations effectuées précédemment selon lesquelles la qualité de l'air est très bonne. L'éloignement et les conditions météorologiques locales font en sorte que les problématiques de smog provenant d'une urbanisation plus dense et de la contribution transfrontalière qui affectent les régions méridionales du Québec, n'atteignent que très peu la ville de Sept-Îles. L'application de la Loi sur la qualité de l'environnement et notamment du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère permettra de maintenir une bonne qualité de l'air à Sept-Îles pour les années à venir.

Références bibliographiques

ADAMS, D. F. et S. O. FARWELL, 1986. *Sampling and Analysis*. P. 48-123. Dans *Air pollution : Supplement to Measurements, Monitoring, Surveillance, and Engineering Control*. Third Edition. Arthur C. Stern Editor. Academic Press, Orlando, USA.

ATSDR, 1998. *Toxicological Profile for Chloromethane*. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Public Health Service. U.S. Department of Health and Human Services. Atlanta, Georgia. 234 p. et annexes.

[En ligne] [<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp.asp?id=587&tid=109>]

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (2011a). *Détermination des dibenzo-para-dioxines polychlorés et dibenzofuranes polychlorés : dosage par chromatographie en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse*, MA. 400 – D.F. 1.1, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 33^op.

[En ligne] [<http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/methodes/pdf/MA400DF11.pdf>]

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, 2011b. *Détermination des hydrocarbures aromatiques polycycliques : dosage par chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse*. MA. 400 – HAP 1.1, Rév. 4, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2011, 27 p.

[En ligne] [<http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/methodes/pdf/MA400HAP11.pdf>]

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (2012). *Détermination des particules : méthode gravimétrique*, MA. 100 – Part. 1.0, Rév. 4, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec. 9 p.

[En ligne] [<http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/methodes/pdf/MA100Part10.pdf>]

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (2014). *Détermination des métaux : méthode par spectrométrie de masse à source ionisante au plasma d'argon*. MA. 200 – Mét 1.2, Rév. 5, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, 36 p.

[En ligne] [<http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/methodes/pdf/MA200Met12.pdf>]

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (2015). *Protocole pour la validation d'une méthode d'analyse en chimie, DR-12-VMC*, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, 29 p.

[En ligne]^o [http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/pala/DR12VMC_protocole_val_chimie.pdf]

COUTURE, Y, 2010. Évaluation de la qualité de l'air à Sept-Îles – Analyse globale de la situation à partir de données historiques et d'une campagne de mesures effectuées en 2009, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN : 978-2550-59337-9 (PDF), 32 p.

[En ligne] [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/Sept-Îles/rapport2009.pdf>]

EPA, 1997. LOCATING AND ESTIMATING AIR EMISSIONS FROM SOURCES OF DIOXINS AND FURANS. Office of Air Quality Planning And Standards Office of Air And Radiation U.S. Environmental Protection Agency Research Triangle Park, North Carolina 27711 May 1997 EPA-454/R-97-003.

[En ligne] [<http://www.epa.gov/ttnchie1/le/dioxin.pdf>]

EPA, 1999a. *Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air, Second Edition, Compendium Method TO-9A. Determination Of Polychlorinated, Polybrominated And Brominated/Chlorinated Dibenzo-p-Dioxins And Dibenzofurans In Ambient Air*, Center for Environmental Research Information, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, EPA/625/R-96/010b, 94 p.

[En ligne] [<http://www.epa.gov/ttnamti1/fîles/ambient/airtox/to-9arr.pdf>]

EPA, 1999b. *Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air, Second Edition, Compendium Method TO-13A, Determination of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in Ambient Air Using Gas, Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)*, Center for Environmental Research Information, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, EPA/625/R-96/010b. 84 p.

[En ligne] [<http://www.epa.gov/ttnamti1/fîles/ambient/airtox/to-13arr.pdf>]

EPA, 2011. *Background Indoor Air Concentrations of Volatile Organic Compounds in North American Residences (1990 – 2005) : A Compilation of Statistics for Assessing Vapor Intrusion*. Office of Solid Waste and Emergency Response, U.S. Environmental Protection Agency, Washington DC. EPA 530-R-10-001, 26 p. et annexes.

[En ligne] [<http://www.epa.gov/oswer/vaporintrusion/documents/oswer-vapor-intrusion-background-Report-062411.pdf>]

EPA, 2013. *Integrated Science Assessment Document for Ozone and Related Photochemical Oxydants*. National Center for Environmental Assessment-RTP Division Office of Research and Development U.S. Environmental Protection Agency Research Triangle Park, NCEPA 600/R-10-076F, 1251 p.

[En ligne] [<http://cfpub.epa.gov/ncea/isa/recordisplay.cfm?deid=247492#Download>]

EPA, 2014. *Reference Method for TSP*. Manual Reference Method: 40 CFR Part 50, Appendix B, Reference Method for the Determination of Suspended Particulate Matter in the Atmosphere (High-Volume Method). Federal Register: Vol. 47, page 54912, 12/06/82 and Vol. 48, page 17355, 04/22/1983 List of Designated Reference and Equivalent Methods, December 19, 2014.

[En ligne] [<http://www.epa.gov/ttnamti1/fîles/ambient/criteria/reference-equivalent-methods-list.pdf>]

GOUVERNEMENT DU CANADA, 2011. *Évaluation canadienne scientifique du smog : faits saillants et messages clés*. EN88-5/2011F-PDF, 68 p.

[En ligne] [<http://www.ec.gc.ca/Publications/AD024B6B-A18B-408D-ACA2-59B1B4E04863%5CEvaluationScientifiqueCanadienneDuSmogFaitsSaillantsEtMessagesCles.pdf>]

HELSEL D.R., 2012. *Statistics for censored environmental data using Minitab and R, 2nd edition*. John Wiley and Sons, New York. 344 p.

MDDEP, 2011. *Inventaire des émissions des principaux contaminants atmosphériques au Québec en 2008 et évolution depuis 1990*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 30 p.

[En ligne]. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/inventaire/rapport2008.pdf>

MDDEFP, 2013. *Lignes directrices concernant les stations de surveillance de la qualité de l'air, DR-12-SCA-09*, Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, juillet 2013, 21 p.

MDDELCC, 2014. *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, Version 3*. Ministère du Développement durable de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 25 p.

[En ligne] [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/criteres/Normes-criteres-qc-qualite-atmosphere.pdf>]

MENV, 2002a. *Cadre d'application et de détermination des critères de qualité de l'air*. Ministère de l'Environnement du Québec. Direction du suivi de l'état de l'environnement, 19 p..

[En ligne] [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/criteres/cadre.pdf>]

MENV, 2002b. *Critères de qualité de l'air : méthode de détermination*. Ministère de l'Environnement du Québec. Direction du suivi de l'état de l'environnement, 46 p.

[En ligne] [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/criteres/methodes.pdf>]

MENV, 2004. *Le chauffage résidentiel au bois. Sommaire des résultats obtenus de 1999 à 2002*. Ministère de l'Environnement du Québec. 4 p.

[En ligne] [<http://www.mddelc.gouv.qc.ca/air/chauf99-02/Sommaire-fr.pdf>]

ANNEXE 1. CALENDRIER D'ÉCHANTILLONNAGE

		Parc Livingston (09060)					Gamache (09061)			
		Météo	PM _{2.5} O ₃ SO ₂ NO NO ₂ NO _x	Métaux	Cr (+3 et +6)	COV	HAP / DF	Métaux	Cr (+3 et +6)	COV
2012-06-26	mardi	Analyse en continu	Analyse en continu	E	Spécification seulement si la teneur en Cr total le justifie			E	Spécification seulement si la teneur en Cr total le justifie	
2012-07-02	lundi			E						
2012-07-08	dimanche			E		E	E			
2012-07-14	samedi			E						
2012-07-20	vendredi			E						
2012-07-26	jeudi			E		E	E			
2012-08-01	mercredi			E						
2012-08-07	mardi			E						
2012-08-13	lundi			E		E	E			
2012-08-19	dimanche			E						
2012-08-25	samedi			E						
2012-08-31	vendredi			E		E	E			
2012-09-06	jeudi			E						
2012-09-12	mercredi			E						
2012-09-18	mardi			E		E	E			
2012-09-24	lundi			E						
2012-09-30	dimanche			E						
2012-10-06	samedi			E		E	E			
2012-10-12	vendredi			E						
2012-10-18	jeudi			E						
2012-10-24	mercredi			E		E	E			
2012-10-30	mardi			E						
2012-11-05	lundi			E		E	E			
2012-11-11	dimanche			E						
2012-11-17	samedi			E						
2012-11-23	vendredi			E		E	E			
2012-11-29	jeudi			E						
2012-12-05	mercredi			E		E	E			
2012-12-11	mardi			E						
2012-12-17	lundi			E		E	E			
2012-12-23	dimanche			E						
2012-12-29	samedi			E						
2013-01-04	vendredi			E		E	E			
2013-01-10	jeudi			E						
2013-01-16	mercredi			E						
2013-01-22	mardi			E		E	E			
2013-01-28	lundi			E						
2013-02-03	dimanche			E						
2013-02-09	samedi			E		E	E			
2013-02-15	vendredi	E								
2013-02-21	jeudi	E								
2013-02-27	mercredi	E	E	E						
2013-03-05	mardi	E								
2013-03-11	lundi	E	E	E						
2013-03-17	dimanche	E								
2013-03-23	samedi	E								
2013-03-29	vendredi	E								
2013-04-04	jeudi	E	E	E						
2013-04-10	mercredi	E								
2013-04-16	mardi	E								
2013-04-22	lundi	E	E	E						
2013-04-28	dimanche	E								
2013-05-04	samedi	E								
2013-05-10	vendredi	E	E	E						
2013-05-16	jeudi	E								
2013-05-22	mercredi	E								
2013-05-28	mardi	E	E	E						
2013-06-03	lundi	E								
2013-06-09	dimanche	E								
2013-06-15	samedi	E	E	E						
Nombre d'échantillons				39	1	20	18	39	1	20

ANNEXE 2. LISTE DES COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS ANALYSÉS

Composés	No. CAS	Composés	No. CAS
1-Propène	115-07-1	1,2-Dichloropropane	78-87-5
Dichlorodifluorométhane	75-71-8	Bromodichlorométhane	74-97-5
Chlorométhane, 1,2-	74-87-3	Trichloroéthylène	79-01-6
Dichloro-1,1,2,2-tétrafluoroéthane	76-14-2	1,4-Dioxane	123-91-1
Chlorure de vinyle (chloroéthène)	75-01-4	Isooctane	540-84-1
1,3-Butadiène	106-99-0	Heptane	142-82-5
Bromométhane	74-83-9	cis-1,3-Dichloropropène	10061-01-5
Chloroéthane	75-00-3	Méthyle isobutylcétone (MIBK)	108-10-1
Bromoéthène	593-60-2	trans-1,3-Dichloropropène	10061-02-6
Acétone	67-64-1	1,1,2-Trichloroéthane	79-00-5
Trichlorofluorométhane	75-69-4	Toluène	108-88-3
2-Propanol	67-63-0	2-Hexanone (MBK)	591-78-6
Acrylonitrile	107-13-1	Dibromochlorométhane	124-48-1
1,1-Dichloroéthène (1,1-Dichloroéthylène)	75-35-4	1,2-Dibromoéthane	106-93-4
Dichlorométhane	75-09-2	Tétrachloroéthylène (tétrachloroéthène)	127-18-4
3-Chloropropylène (chlorure d'allyle)	107-05-1	1,1,1,2-Tétrachloroéthane	630-20-6
1,1,2-Trichloro-1,2,2-trifluoroéthane	76-13-1	Chlorobenzène	108-90-7
Disulfure de carbone	75-15-0	Éthylbenzène	100-41-4
cis-1,2-Dichloroéthène (cis-1,2-dichloroéthylène)	156-59-2	m+p-Xylènes	108-38-3 et 106-42-3
1,1-Dichloroéthane	75-34-3	Bromoforme	75-25-2
2-Méthoxy-2-méthyl propane	1634-04-4	Styrène	100-42-5
Acétate de vinyle	108-05-4	1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5
2-Butanone	78-93-3	o-Xylène	95-47-6
trans-1,2-Dichloroéthène	150-60-5	Isopropylbenzène	98-82-8
Hexane	110-54-3	1-Éthyle-4-Méthylbenzène	622-96-8
Acétate d'éthyle	141-78-6	1,3,5-Triméthylbenzène	108-67-8
Chloroforme	67-66-3	1,2,4-Triméthylbenzène	95-63-6
Tétrahydrofurane	109-99-9	Chlorure de benzyle	100-44-7
1,2-Dichloroéthane	107-06-2	1,3-Dichlorobenzène	541-73-1
1,1,1-Trichloroéthane	71-55-6	1,2-Dichlorobenzène	95-50-1
Benzène	71-43-2	1,4-Dichlorobenzène	106-46-7
Tétrachlorure de carbone	56-23-5	Hexachlorobutadiène	180-82-1
Cyclohexane	110-82-7	1,2,4-Trichlorobenzène	87-68-3

ANNEXE 3. TRAITEMENT STATISTIQUE DES RÉSULTATS SOUS LES LIMITES DE DÉTECTION ET DE QUANTIFICATION

LIMITE DE DÉTECTION D'UNE MÉTHODE (LDM) (CEAEQ 2015)

La limite de détection d'une méthode (LDM) est la plus basse concentration pour un composé analysé dans une matrice réelle qui, lorsqu'il subit toutes les étapes d'une méthode complète, incluant les extractions chimiques et le prétraitement, produit un signal détectable avec une fiabilité définie statistiquement différent de celui produit par un « blanc » dans les mêmes conditions. Lorsque les résultats d'analyses sont sous la LDM, ils sont notés « < LD ».

La LDM est la concentration équivalente à 3 fois l'écart type (s) obtenu lors de l'établissement de la LDM :

$$LDM = 3 \times s$$

LIMITE DE QUANTIFICATION D'UNE MÉTHODE (LQM) (CEAEQ 2015)

La limite de quantification d'une méthode est la concentration minimale qui peut être quantifiée à l'aide d'une méthode d'analyse avec une fiabilité définie. Lorsque les résultats d'analyses sont sous la LQM, ils sont notés « < DNQ », pour détecté non quantifié.

La LQM est la concentration équivalente à 10 fois l'écart type (s) obtenu lors de l'établissement de la LDM.

$$LQM = 10 \times s$$

TRAITEMENT STATISTIQUE DES RÉSULTATS SOUS LA LDM ET SOUS LA LQM

Dans une série de résultats d'analyse, lorsqu'un résultat est inférieur à la LDM, on remplace celui-ci par une valeur équivalente à la moitié de la LDM (LDM/2).

$$\text{Résultat} = \frac{LDM}{2}$$

Lorsque le résultat d'analyse est plus grand que la LDM, mais inférieur à la LQM, on remplace le résultat par :

$$\text{Résultat} = \frac{LQM + LDM}{2} \quad \text{ou} \quad 6,5 \times s \quad \text{ou} \quad \frac{LD}{3} \times 6,5$$

***Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques***

Québec 