Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports

SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR DANS LE CADRE DE LA SURVEILLANCE DE LA CONSTRUCTION DE LA ROUTE 112

MESURE DES CONCENTRATIONS EN FIBRES D'AMIANTE ET EN PARTICULES

ANNÉE 2015 ET RÉSULTATS GLOBAUX

No projet : 141-18880-00

OCTOBRE 2016

WSP

SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR DANS LE CADRE DE LA SURVEILLANCE DE LA CONSTRUCTION DE LA ROUTE 112

MESURE DES CONCENTRATIONS EN FIBRES D'AMIANTE ET EN PARTICULES

ANNÉE 2015 ET RÉSULTATS GLOBAUX

No projet : 141-18880-00
Octobre 2016

Rapport final

Transports, Mobilité durable et Électrification des transports
Québec

WSP Canada Inc.
1600 boul. René-Lévesque Ouest, 16e étage
Montréal (Québec) H3H 1P9

Téléphone : +1 514-340-0046
Télécopieur : +1 514-340-1337
www.wspgroup.com

WSP

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

Sylvain Marcoux, ing. MBA
Spécialiste – Air atmosphérique

RÉVISÉ PAR

Stéphane Lemay, ing.
Spécialiste – Évaluation environnementale

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

Référence à citer :

WSP 2016. *Suivi de la qualité de l'air dans le cadre de la surveillance de la construction de la route 112 | Mesure des concentrations en fibres d'amiante et en particules, Année 2015 et résultats globaux.* Rapport produit pour le Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports; . No projet : 141-18880-00. 37 pages et annexes.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

MINISTÈRE DES TRANSPORTS, DE LA MOBILITÉ DURABLE ET DE L'ÉLECTRIFICATION DES TRANSPORTS

Chargés d'activité	Jacques Bélanger, biol.
	Normand Desbiens, ag. rech. (jusqu'en août 2015)
	Tommy Falardeau, ing.

WSP CANADA INC. (WSP)

Professionnel, air atmosphérique	Sylvain Marcoux, ing., MBA
Professionnel, évaluation environnementale	Stéphane Lemay, ing.
Chargé de projet	Jean-Pierre Ricard, biol., M.Sc.

TABLE DES MATIÈRES

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS 1

2 DESCRIPTION DES TRAVAUX EFFECTUÉS 3

2.1 DU 1ER AOÛT 2013 AU 3 JUILLET 2014 3
2.1.1 LOT 0-B À L'INTÉRIEUR DES HALDES 3
2.1.2 LOT 0 À L'INTÉRIEUR DES HALDES 3
2.1.3 LOT BOISÉ 3

2.2 DU 4 JUILLET 2014 AU 12 DÉCEMBRE 2014 4
2.2.1 LOT 0-B À L'INTÉRIEUR DES HALDES 4
2.2.2 LOT URBAIN 4
2.2.3 LOT MINE 4

2.3 DU 13 AVRIL 2015 AU 29 OCTOBRE 2015 4
2.3.1 LOT URBAIN 4
2.3.2 LOT MINE 5
2.3.3 LOT BOISÉ 5

3 PROTOCOLE DE MESURE ET D'ÉCHANTILLONNAGE 7

4 DONNÉES COLLECTÉES 11

4.1 POUSSIÈRES 11
4.1.1 MESURES EN CONTINU 11
4.1.2 ÉCHANTILLONNAGE SÉQUENTIEL 13

4.2 MÉTAUX 14

4.3 AMIANTE 17

5 MÉTÉOROLOGIE 21

5.1 STATION MÉTÉOROLOGIQUE DU CENTRE COMMUNAUTAIRE 21

5.2 STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE L'AÉROPORT DE THETFORD MINES 22

6 DONNÉES DU SUIVI ANTÉRIEUR 25

6.1 ÉCHANTILLONNAGE DES PARTICULES EN SUSPENSION DANS L'AIR 25

6.2 ÉCHANTILLONNAGE DES MÉTAUX EN SUSPENSION DANS L'AIR 26
6.3 ÉCHANTILLONNAGE DES FIBRES D'AMIANTE DANS L'AIR 28

7 ANALYSE DE TENDANCE 31
7.1 TENDANCE CHRONOLOGIQUE 31
7.2 EFFET DES TRAVAUX AU LOT 0-B 31
7.3 EFFET DES TRAVAUX AU LOT URBAIN 32
7.4 EFFET CUMULATIF DES TRAVAUX SUR DIFFÉRENTS LOTS 33
7.5 EFFET GLOBAL DES TRAVAUX 33
7.6 PRÉSENCE DE LA NEIGE AU SOL 35

8 DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS 37
8.1 LE BRUIT DE FOND 37
8.2 LES MÉTHODES 37

FIGURES

FIGURE 1 CONCENTRATIONS JOURNALIÈRES DE PARTICULES TOTALES DANS L'AIR AMBIANT DU 16 MARS AU 16 NOVEMBRE 2015 12

FIGURE 2 CONCENTRATIONS JOURNALIÈRES DE PM_{10} DANS L'AIR AMBIANT DU 7 MARS AU 16 NOVEMBRE 2015 12

FIGURE 3 CONCENTRATIONS JOURNALIÈRES DE $PM_{2.5}$ DANS L'AIR AMBIANT DU 16 MARS AU 16 NOVEMBRE 2015 13

FIGURE 4 CONCENTRATIONS DE PARTICULES ÉCHANTILLONNÉES DANS L'AIR AMBIANT 14

FIGURE 5 COMPARAISON DES CONCENTRATIONS D'AMIANTE MESURÉES PAR ANALYSE AU MET 19

FIGURE 6 PARAMÈTRES MÉTÉOROLOGIQUES ENREGISTRÉS À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE EN 2015 SUR LE TOIT DU CENTRE COMMUNAUTAIRE 21

FIGURE 7 ROSE DES VENTS ENREGISTRÉE DU 1 JANVIER AU 31 DÉCEMBRE 2015 À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE D'ENVIRONNEMENT CANADA À L'AÉROPORT DE THETFORD-MINES 23

FIGURE 8 ROSE DES VENTS ENREGISTRÉE DU 1 JUIN AU 12 NOVEMBRE 2015 À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE AU CENTRE COMMUNAUTAIRE DE THETFORD-MINES 24

TABLEAUX

TABLEAU 1 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR DU VOLET 1 7

TABLEAU 2 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR DU VOLET 2 8

TABLEAU 3 LABORATOIRES D'ANALYSE AYANT CONTRIBUÉ AU PROJET 8

TABLEAU 4 MÉTHODE D'ANALYSE DES FIBRES D'AMIANTE 9

TABLEAU 5 RÉSULTATS DU SUIVI DES CONCENTRATIONS JOURNALIÈRES DES POUSSIÈRES DANS L'AIR AMBIANT DU 16 MARS AU 16 NOVEMBRE 2015 11

TABLEAU 6 RÉSULTATS DU SUIVI DES PARTICULES TOTALES PAR POMPE HAUT DÉBIT ET GRAVIMÉTRIE DURANT LE SUIVI DE 2015 13

TABLEAU 7 RÉSULTATS DU SUIVI DES CONCENTRATIONS DE MÉTAUX DANS L'AIR AMBIANT – SUIVI DE 2015 15

TABLEAU 8 CONCENTRATIONS MOYENNES DE MÉTAUX DANS LES PARTICULES EN SUSPENSION DANS L'AIR AU CENTRE COMMUNAUTAIRE 17

TABLEAU 9 RÉSULTATS DU SUIVI DES CONCENTRATIONS D'AMIANTE EN 2015 18

TABLEAU 10 COMPARAISON DES CONCENTRATIONS DE PARTICULES EN SUSPENSION DANS L'AIR AU CENTRE COMMUNAUTAIRE – SUIVI ANTÉRIEUR 25
TABLEAU 11 CONCENTRATIONS DE MÉTAUX DANS LES PARTICULES EN SUSPENSION DANS L'AIR AU CENTRE COMMUNAUTAIRE – SUIVI 14 AOÛT 2013 AU 3 JUILLET 2014 26
TABLEAU 12 CONCENTRATIONS MOYENNES DE MÉTAUX DANS LES PARTICULES EN SUSPENSION DANS L'AIR AU CENTRE COMMUNAUTAIRE – SUIVI 14 AOÛT 2013 AU 3 JUILLET 2014 27
TABLEAU 13 CONCENTRATIONS DE MÉTAUX DANS LES PARTICULES EN SUSPENSION DANS L'AIR AU CENTRE COMMUNAUTAIRE – SUIVI DU 6 JUILLET 2014 AU 31 DÉCEMBRE 2014 27
TABLEAU 14 COMPARAISON CONCENTRATIONS DE FIBRES PAR MET DANS L'AIR AU CENTRE COMMUNAUTAIRE – SUIVI 14 AOÛT 2013 AU 3 JUILLET 2014 28
TABLEAU 15 RÉSULTATS DU SUIVI DES CONCENTRATIONS D'AMIANTE PAR MET ET MOCP - SUIVI DU 6 JUILLET 2014 AU 31 DÉCEMBRE 2014 29
TABLEAU 16 COMPARAISON DES CONCENTRATIONS DE FIBRE D'AMIANTE PAR MET DANS L'AIR AMBIANT – TRAVAUX 2013, 2014 ET 2015 31
TABLEAU 17 COMPARAISON DES CONCENTRATIONS DE POUSSIÈRES TOTALES ET D'AMIANTE DANS L'AIR AMBIANT – LOT 0-B 32
TABLEAU 18 COMPARAISON CONCENTRATIONS DE POUSSIÈRES TOTALES ET AMIANTE DANS L'AIR AMBIANT – LOT URBAIN 32
TABLEAU 19 COMPARAISON DES CONCENTRATIONS DE POUSSIÈRES TOTALES ET D'AMIANTE DANS L'AIR AMBIANT – LOTS CUMULATIFS 33
TABLEAU 20 COMPARAISON DES CONCENTRATIONS DE FIBRES D'AMIANTE DANS L'AIR AMBIANT AU CENTRE COMMUNAUTAIRE 34
TABLEAU 21 NOMBRE D'ÉCHANTILLONS DE FIBRES D'AMIANTE DANS L'AIR AMBIANT AU CENTRE COMMUNAUTAIRE DÉPASSANT LE BRUIT DE FOND ÉTABLI 34
TABLEAU 22 NOMBRE D'ÉCHANTILLONS DE FIBRES D'AMIANTE DANS L'AIR AMBIANT AU CENTRE COMMUNAUTAIRE DÉPASSANT LE CRITÈRE DE TEST FINAL 35

ANNEXES

ANNEXE A RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE
ANNEXE B ROSE DES VENTS DE LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE D'ENVIRONNEMENT CANADA THETFORD MINES DANS LE CONTEXTE DU CHANTIER DE LA ROUTE-112
ANNEXE C RÉSULTATS GLOBAUX

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le tracé de la nouvelle configuration de la route 112 entre Thetford-Mines et Saint-Joseph-de-Coleraine, un tronçon de 10,3 km, passe sur les terres publiques et les propriétés minières de Lab Chrysotile et Société Asbestos Limitée (SAL). Les travaux se sont déroulés d'août 2013 à septembre 2015.

Une partie des travaux s'est déroulée sur les anciennes exploitations minières d'amiante chrysotile. Pour la période couverte par le présent rapport, le volume total de matériel déplacé, d'environ 725 000 m³, pouvait générer de la poussière contenant de l'amiante. Une caractérisation de la présence d'amiante dans les matériaux déplacés a été réalisée et les teneurs en fibre d'amiante obtenues ont varié entre 1 à 25 %.

Étant donné que la teneur en amiante de ces résidus dépasse 0,1 %, la manipulation de matériel a exigé des mesures de précaution appropriées afin de minimiser l'exposition aux fibres pour les travailleurs. Spécifiquement, les mesures de protection décrites dans le Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC) se sont appliquées.

Cependant, tenant compte des particularités de l'opération (activités variées, véhicules lourds multiples en mouvement, vents imprévisibles, etc.), quatre (4) adaptations à l'article 3.23 du CSTC ont été produites par la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) afin de permettre le déroulement des travaux tout en assurant la sécurité des travailleurs.

Un document associé, intitulé : «Protocole de surveillance de la qualité de l'air» (CIMA+, juin 2013), a été rédigé afin de définir les exigences spécifiques du programme de surveillance.

Le suivi de la qualité de l'air a été effectué par CIMA+ d'août 2013 à juillet 2014 et par WSP de juillet 2014 à octobre 2015.

Les objectifs de cette surveillance, étaient les suivants :

- Assurer la surveillance de la qualité de l'air atmosphérique durant les travaux à la station d'échantillonnage de Black Lake, afin de vérifier l'exposition de la population aux fibres d'amiante respirables;
- Assurer la surveillance de la qualité de l'air reliée à l'exposition (personnelle) des travailleurs aux fibres d'amiante, sur le chantier;
- Transmettre les résultats d'échantillonnage aux différents partenaires associés aux travaux et produire une base de données faisant état des résultats d'échantillonnage;
- Collaborer aux interventions permettant d'apporter rapidement des correctifs, advenant une augmentation significative de la quantité de fibres d'amiante respirables.

Le rapport actuel présente les résultats du suivi pour l'année 2015 ainsi qu'un retour sur les résultats globaux.

2 DESCRIPTION DES TRAVAUX EFFECTUÉS

Les travaux de reconstruction de la route 112 ont été effectués en lots. Les lots présentés ici sont ceux où les matériaux excavés et/ou manipulés contiennent au minimum 0,1 % d'amiante, rendant ainsi les travaux à risque élevé au sens du *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* et du Code de sécurité pour les travaux de construction. Ces lots ont été attribués à trois (3) entrepreneurs distincts et ont donc parfois été effectués en parallèle.

Trois activités ont été ciblées dans le cadre de la surveillance de la qualité de l'air :

- le reprofilage de certaines pentes de talus dans les haldes de stériles, la mise en place de fossés de drainage sur celles-ci, ainsi que la construction de merlons;
- les activités de déblais, nécessaires à la construction du pont enjambant la rivière Bécancour;
- les activités de décapage de sol végétal dans le milieu forestier situé près des piles de résidus miniers des anciennes mines d'amiante.

2.1 DU 1er AOÛT 2013 AU 3 JUILLET 2014

2.1.1 LOT 0-B À L'INTÉRIEUR DES HALDES

Les travaux du lot 0-B sont effectués dans les anciennes haldes minières situées au sud-ouest de la ville de Thetford Mines. Ils ont consisté en de l'excavation, du transport de matériel et du remblai, résultant en:

- un volume excavé de 7 561 m^3 au niveau des haldes 4 et 5.

2.1.2 LOT 0 À L'INTÉRIEUR DES HALDES

Les travaux du lot 0 ont été effectués dans les anciennes haldes minières situées au sud-ouest de la ville de Thetford Mines. Ils ont consisté en de l'excavation, du transport de matériel et du remblai et ont eu lieu du 21 août 2013 au 11 juin 2014, résultant en:

- un volume excavé de 772 686 m^3 au niveau des haldes 1 à 6.

2.1.3 LOT BOISÉ

Les travaux du lot boisé ont débuté le 11 novembre 2013. Les travaux effectués comprennent le déboisement, l'excavation, le transport de matériaux et la construction de la chaussée.

- un volume de déblai 1re classe de 19 434 m^3 (volume total de 34 916 m^3);
- un volume de déblai 2e classe de 235 081 m^3 (volume total de 345 508 m^3);
- un volume de type infra amélioré de 20 966 m^3 (volume total de 107 732 m^3);
- un volume de matériel MG112 de 19 284 m^3 (volume total de 98 552 m^3);
- un volume de matériel MG20 de 0 m^3 (volume total de 33 720 m^3);

- un volume de matériel MG56 de 0 m^3 (volume total de 2 816 m^3).

2.2 DU 4 JUILLET 2014 AU 12 DÉCEMBRE 2014

2.2.1 LOT 0-B À L'INTÉRIEUR DES HALDES

Les travaux du lot 0-B sont effectués dans les anciennes haldes minières situées au sud-ouest de la ville de Thetford Mines. Ils ont consisté en de l'excavation, du transport de matériel et du remblai, résultant en :

- un volume excavé de 685 824 m^3, pour un total final de 693 385 m^3 au niveau des haldes 4 et 5;
- un remblai de 276 635 m^3 effectué à la base de la halde 5 et provenant des déblais;
- un remblai de 95 941 m^3 effectué à la base de la halde 3 et provenant des déblais des haldes 4 et 5.

2.2.2 LOT URBAIN

Les travaux du lot urbain sont effectués à la limite ouest de la ville de Thetford Mines. Ces travaux ont commencé le 22 septembre 2014 et ont été complétés le 28 novembre 2014. Des travaux effectués, ceux du lot urbain sont les plus rapprochés des zones habitées et du centre communautaire. Ces travaux comprennent :

- un déblai de 41 819 m^3 de matériaux de 2^e classe, réalisé entre le 22 septembre et le 12 novembre (incluant de la terre végétale), sur un volume total estimé de 54 000 m^3;
- la disposition d'un volume déblayé de 22 454 m^3 au site du dépôt à neige.

2.2.3 LOT MINE

Les travaux au lot Mine sont effectués sur le site minier au sud de la ville de Thetford Mines. Ces travaux comprennent :

- un déblai de 57 162 m^3, réalisé entre le 2 octobre et le 12 décembre 2014, sur un volume total à excaver estimé de 99 000 m^3;
- un remblai de 20 555 m^3 de sol compactable (volume total estimé de 36 000 m^3) et l'ajout de 1 241 m^3 de déblai de sol organique;
- un remblai de 57 172 m^3, réalisé à la base de la zone 1 (volume total de 70 000 m^3 de remblai estimé et provenant des déblais dans la zone 3);
- un déblai de 125 000 m^3, réalisé dans la zone 3 (volume total de 200 000 m^3 estimé) ainsi qu'un remblai de 21 000 m^3 (volume total de 56 000 m^3 de remblai estimé).

2.3 DU 13 AVRIL 2015 AU 29 OCTOBRE 2015

2.3.1 LOT URBAIN

Les travaux du lot urbain sont effectués à la limite ouest de la ville de Thetford Mines. Ces travaux ont recommencé le 25 mai 2015 et ont été complétés le 2 septembre 2015. Des travaux effectués, ceux du

lot urbain sont les plus rapprochés des zones habitées et du Centre communautaire. Ces travaux comprennent :

- un déblai de 24 902 m^3 de matériaux de 2^e classe en 2015;
- la mise en place de 13 423 m^3 de MG112;
- la mise en place de 8 097 m^3 de MG20;
- la mise en place de 2 198 m^3 de MG20b.

2.3.2 LOT MINE

Les travaux au lot Mine sont effectués sur le site minier au sud de la ville de Thetford Mines. Les travaux ont eu lieu du 13 avril au 29 octobre 2015 et comprennent :

- un déblai de 21 103 m^3 pour un volume total excavé de 91 763 m^3;
- un remblai de 26 965 m^3 de sol compactable (volume total de 51 028 m^3);
- un remblai de 4 750 m^3, réalisé à la base de la zone 1 (volume total de 68 940 m^3 de remblai provenant des déblais effectués dans la zone 3);
- un déblai de 41 521 m^3 (volume total de 185 021 m^3) et 17 108 m^3 en remblai (volume total de 45 108 m^3 de remblai), réalisés dans la zone 3;
- un emprunt de roc (calibre varié) de 119 662 m^3 (volume total de 229 534 m^3);
- la mise en place de 43 879 m^3 de MG112;
- mise en place de 21 483 m^3 de MG20;
- mise en place de 8 456 m^3 de MG56.

2.3.3 LOT BOISÉ

Les travaux 2015 du lot boisé ont recommencé le 25 mai 2015 pour se terminer le 30 juillet 2015. Les travaux effectués comprennent le déboisement, l'excavation, le transport de matériau et la construction de la chaussée. Ils ont résulté en :

- un volume de déblai 1re classe de 15 482 m^3 (volume total de 34 916 m^3);
- un volume de déblai 2^e classe de 110 427 m^3 (volume total de 345 508 m^3);
- un volume de type infra amélioré de 86 766 m^3 (volume total de 107 732 m^3);
- un volume de matériel MG112 de 79 268 m^3 (volume total de 98 552 m^3);
- un volume de matériel MG20 de 33 720 m^3 (volume total de 33 720 m^3);
- un volume de matériel MG56 de 2 816 m^3 (volume total de 2 816 m^3).

3 PROTOCOLE DE MESURE ET D'ÉCHANTILLONNAGE

Le suivi comprend deux volets, soit le suivi de la qualité de l'air atmosphérique et celui de l'exposition des travailleurs :

- le suivi de la qualité de l'air atmosphérique consiste en des mesures à l'intérieur de la ville de Thetford Mines (secteur Black Lake), à partir du toit du Centre communautaire identifié au protocole de surveillance (volet 2);
- le suivi de l'exposition des travailleurs consiste en des mesures des concentrations des fibres d'amiante respirables auxquelles les travailleurs sont exposés et en un suivi de la qualité de l'air au site des travaux (station fixe dynamique) (volet 1). Le port d'équipements de protection pour tous les travailleurs réalisant des travaux à risque élevé d'exposition à l'amiante est demeuré obligatoire pour la durée complète des travaux.

WSP a effectué le suivi conformément au protocole de mesure établi par CIMA+. Les tableaux suivants présentent les méthodes et fréquences du suivi. Les débits indiqués sont ceux visés lors de chaque échantillonnage; le personnel de terrain a vérifié et noté le débit réel de chaque pompe.

Tableau 1 Suivi de la qualité de l'air du volet 1

Paramètre	Lieu de mesure	Méthode	Fréquence
Particules totales en suspension (TSP)	Point de mesure dynamique en bordure des travaux en zone amiante	Pompe Allegro 6,5 LPM et gravimétrie	1 échantillon par jour, 2 jours par semaine
Fibres respirables	Point de mesure dynamique en bordure des travaux en zone amiante	Pompe Allegro 2,6 LPM méthode IRSST 243-1 analyse MET et MOCP	1 échantillon par jour, 2 jours par semaine
Fibres respirables	Travailleurs	Pompe Buck Libra 0,8LPM et méthode IRSST 243-1 analyse MET et MOCP	1 échantillon par jour, 2 jours par semaine
Fibres respirables	Vestiaire SAS hommes et femmes	Pompe Allegro 6,5 LPM méthode IRSST 243-1 analyse MET et MOCP	1 échantillon par jour, 2 jours par semaine

Tableau 2 Suivi de la qualité de l'air du volet 2

Paramètre	Lieu de mesure	Méthode	Fréquence
Particules totales en suspension (TSP), particules respirables (PM_{10}) et particules fines ($PM_{2.5}$)	Centre communautaire	Appareil de mesure en continu Grimm 180	En continu, compilé sur 24h
Particules totales en suspension (TSP)	Centre communautaire et Point de mesure dynamique	Pompe 6,5 LPM & 3,5 LPM et gravimétrie	1 échantillon par jour, 2 jours par semaine
Métaux	Centre communautaire	Pompe Allegro 6,8 LPM et gravimétrie	1 échantillon de 24 heures, 1 fois par semaine, analyse CEAEQ
Fibres respirables	Centre communautaire	Pompe haut débit 16 LPM méthode IRSST 243-1 analyse MET et MOCP	1 échantillon par jour, 2 jours par semaine

Le tableau suivant présente les laboratoires ayant réalisé les analyses associées aux échantillonnages effectués. Lors du suivi de 2014 à 2015, un certificat d'analyse signé par un chimiste ou un compteur accrédité a été produit pour toutes les analyses effectuées.

Tableau 3 Laboratoires d'analyse ayant contribué au projet

Laboratoire	Paramètre	Méthode	Accréditation
CIMA+	Fibres respirables par microscopie optique en contraste de phase	Méthode IRSST 243-1	ISO/CEI 17025
EMSL Analytical, Inc. Cinnaminson	Particules par gravimétrie	40CFR Part 50 App. B	AIHA-LAP, LLC--IHLAP Accredited #100194, PA ID# 68-00367
EMSL Analytical, Inc, Mississauga	Fibres d'amiante par Microscopie Électronique en Transmission	AHERA 40 CFR Part 763 NIOSH 7402	NVLAP Lab Code 200877-0
Centre des Expertise en Analyses Environnementales du Québec	Métaux	MA. 200 - Mét. 1.2	ISO/CEI 17025
Environnex	Fibres respirables par microscopie optique en contraste de phase	Méthode IRSST 243-1	ISO/CEI 17025
WSP Canada Inc.	Fibres respirables par microscopie optique en contraste de phase	Méthode IRSST 243-1	ISO/CEI 17025

Les échantillons de fibres respirables ont été analysés par la méthode microscopie optique par contraste de phase (MOCP) et microscopie électronique en transmission (MET). Les analyses MET réalisées sur les échantillonnages du mois de juillet ont suivi le protocole AHERA 40 CFR Part 763. Du 1 août 2013 au 3 juillet 2014, de même que du 5 au 21 août 2014 inclusivement, les analyses MET ont été réalisées selon le protocole NIOSH 7402. À partir du 26 août 2014 et jusqu'à la fin du suivi en octobre 2015, les analyses MET des échantillons pris au Centre communautaire ont suivi le protocole AHERA 40 CFR Part 763 alors que les autres échantillons ont été analysés selon la méthode NIOSH 7402.

Les deux méthodes permettent la quantification des fibres d'amiante de grosseur de 5 microns et plus sur lesquelles les normes de santé-sécurité s'appliquent. La méthode offre une information complémentaire puisqu'elle permet le détail des fibres de longueur 0,5 micro et plus, tout en déterminant la quantité de fibres de 5 microns et plus. Le tableau suivant détaille les caractéristiques des deux méthodes.

Tableau 4 Méthode d'analyse des fibres d'amiante

Méthode d'analyse des fibres	Taille de fibres quantifiées	Volume d'air requis
NIOSH 7402	5 µm	48 litres
AHERA 40 CFR part 763	0,5 µm	1200 litres

En raison du volume d'air échantillonné et de la capacité logistique de pompage d'air, la méthode NIOSH 7402 est requise pour le suivi des travailleurs et des échantillonnages dans les vestiaires. Le volume d'air échantillonné en zone de travaux poussiéreux doit aussi être limité pour éviter des situations de colmatage de filtre.

La méthode AHERA a été retenue pour l'analyse des filtres de l'échantillonnage au Centre communautaire. Le colmatage du filtre est moins probable à ce point d'échantillonnage en raison de l'exposition moindre aux poussières.

En complément, une station météorologique de type Davis Vantage Pro 2 a été installée au Centre communautaire pour déterminer les paramètres météorologiques de base : vitesse et direction d'origine du vent, température et humidité. Ces informations permettent de mettre en contexte les mesures et résultats obtenus lors du suivi de la qualité de l'air. Les données météorologiques de la station météorologique de l'aéroport de Thetford Mines, rendues disponibles par Environnement Canada, ont également été répertoriées lors de la période de suivi. Cette station est située à environ 8 km à l'est du Centre communautaire.

Un rapport photographique est présenté à l'Annexe A.

4 DONNÉES COLLECTÉES

La section suivante présente les données et résultats du suivi de la qualité de l'air réalisé en 2015. Les résultats globaux sont présentés à l'annexe C. En 2015, le suivi de la qualité de l'air par échantillonnage s'est déroulé du 8 avril au 16 novembre 2015 alors que les travaux ont eu lieu du 25 mai au 2 septembre 2015. La période étendue de suivi avant et après les travaux ont permis de quantifier les concentrations de particules et amiante dans l'atmosphère en l'absence de travaux. Les mesures en continu des particules ont quant à elles eu lieu du 16 mars au 16 novembre 2015.

4.1 POUSSIÈRES

4.1.1 MESURES EN CONTINU

Le suivi des poussières était effectué à partir du toit du Centre communautaire 24h/24h à l'aide d'un appareil de mesure en continu Grimm 180. Cet appareil a permis de faire le suivi des particules totales, des PM_{10} et des $PM_{2.5}$. Les résultats des suivis sont présentés sur une base mensuelle au tableau 5 ci-dessous. Les statistiques globales sur l'ensemble de la période du 16 mars au 16 novembre 2015 sont aussi présentées.

Selon ces mesures, la norme du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA) pour les particules totales dans l'atmosphère de 120 µg/m^3 sur 24 heures a été dépassée 3 fois en 2015, soit le 22 mars (268 µg/m^3), le 4 mai (121 µg/m^3) et le 9 mai (144 µg/m^3). Il est important de noter que le dépassement du 22 mars (le plus important des trois) a eu lieu alors qu'il n'y avait pas de travaux au chantier de la route 112.

Les concentrations sur 24 heures de particules fines $PM_{2.5}$ dans l'atmosphère ont toujours été conformes à la norme du RAA de 30 µg/m^3 sur la période considérée.

Les Figures 1 à 3 présentent l'évolution respective de chacun des trois paramètres.

Tableau 5 Résultats du suivi des concentrations journalières des poussières dans l'air ambiant du 16 mars au 16 novembre 2015

	Concentration sur 24 heures, µg/m3								
	PST			PM10			PM2.5		
Mois	min	moyenne	max	min	moyenne	max	min	moyenne	max
mars	6,8	33,6	267,8	6,8	11,8	23,0	3,8	8,9	17,5
avril	2,6	24,4	95,4	2,6	10,8	27,9	1,8	6,3	17,3
mai	3,4	53,4	143,9	3,4	15,6	28,4	2,8	9,3	17,5
juin	3,1	26,5	63,2	3,1	10,4	25,5	1,7	6,5	19,6
juillet	7,0	28,8	57,7	7,0	13,9	30,1	2,4	9,4	22,5
aout	6,2	31,1	93,8	6,2	14,5	33,9	3,2	9,7	25,9
septembre	0,0	29,5	80,2	0,0	13,5	32,9	0,0	8,2	23,6
octobre	0,0	14,5	40,8	0,0	8,6	29,0	0,0	6,4	24,0
novembre	4,0	19,8	45,3	4,0	11,7	23,6	1,5	8,1	15,0
mars-novembre	0,0	29,1	267,8	0,0	12,3	33,9	0,0	8,1	25,9
Norme RAA			120						30

Figure 1 **Concentrations journalières de particules totales dans l'air ambiant du 16 mars au 16 novembre 2015**

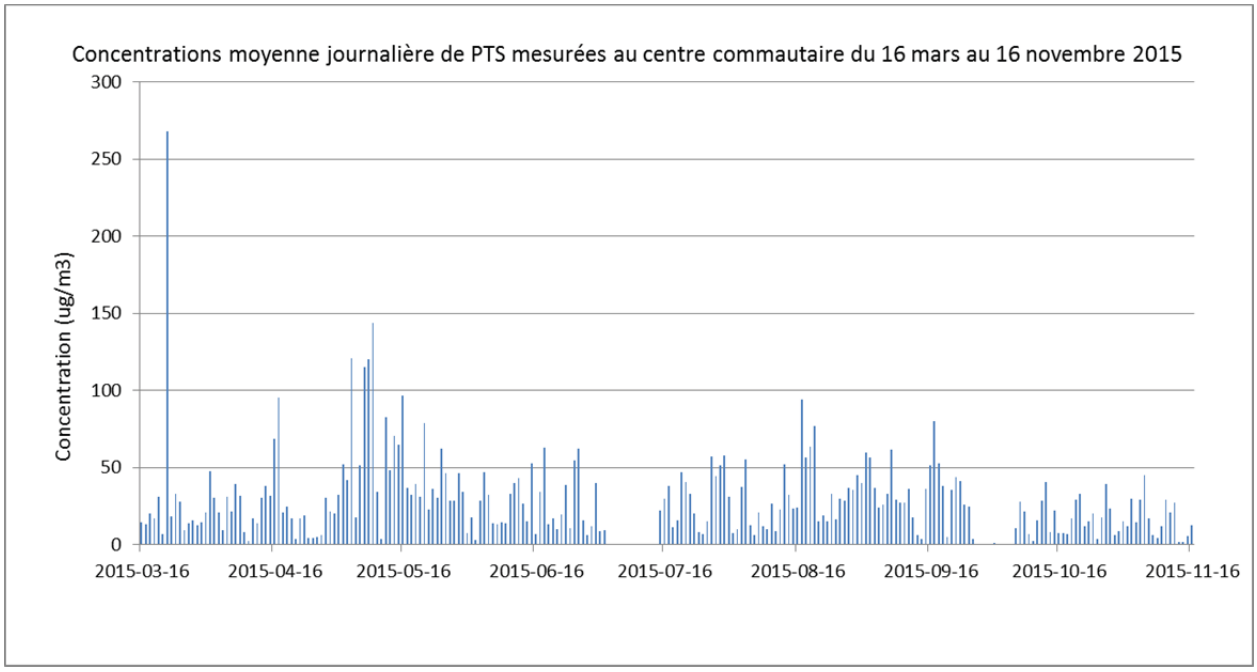


Figure 2 **Concentrations journalières de PM_{10} dans l'air ambiant du 16 mars au 16 novembre 2015**

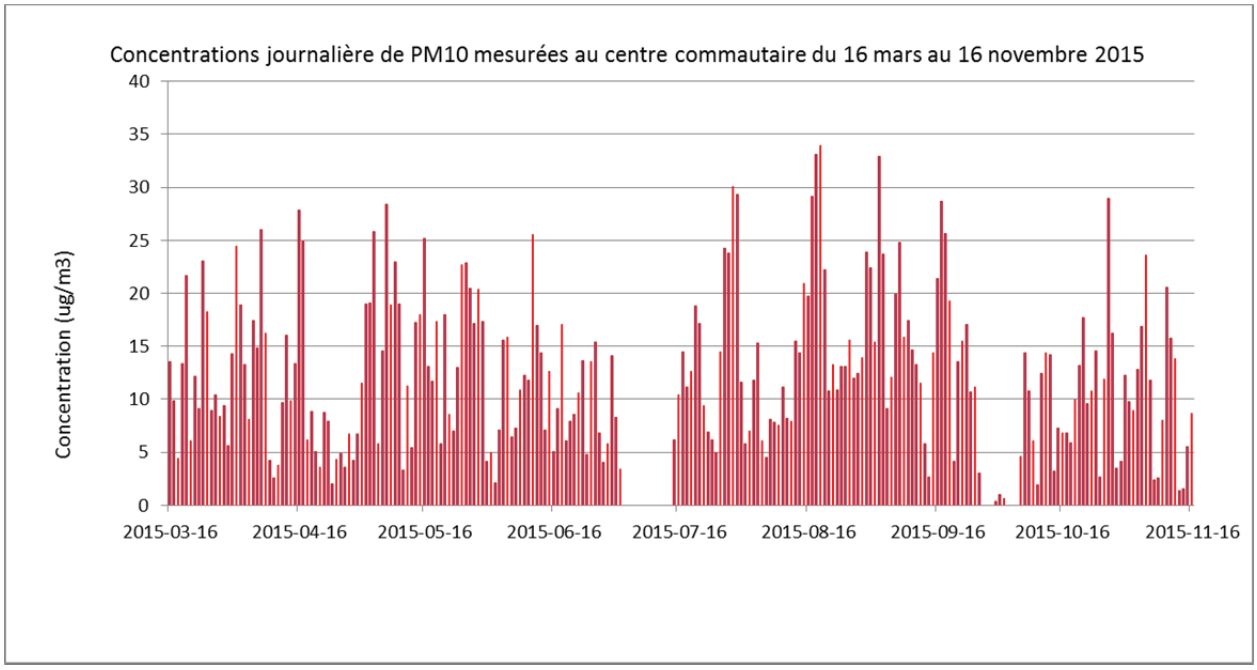
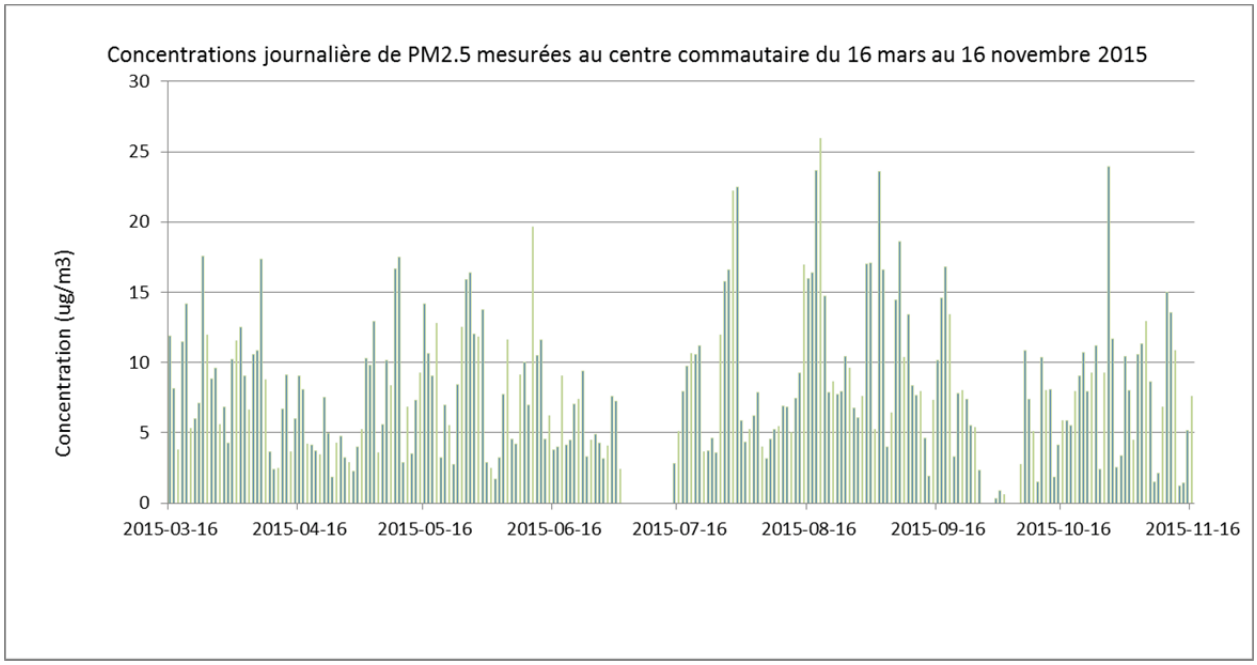


Figure 3 **Concentrations journalières de $PM_{2.5}$ dans l'air ambiant du 16 mars au 16 novembre 2015**



4.1.2 ÉCHANTILLONNAGE SÉQUENTIEL

Le suivi des poussières a été effectué à partir de pompes à haut débit / analyse de gravimétrie sur filtre 37 mm durant les horaires de chantier. Les équipements étaient installés sur le toit du Centre communautaire et en un point de mesure dynamique situé en bordure des travaux en zone amiante. La durée de ces échantillonnages est d'environ 5 heures. Cette mesure de particules totales dans l'air ambiant était effectuée deux fois par semaine. Les résultats des suivis sont présentés ci-dessous dans le Tableau 6. Les statistiques présentées ont été compilées selon l'hypothèse que les concentrations analysées sous les limites de détection sont égales à ces mêmes limites de détection (approche 1MDL).

Tableau 6 **Résultats du suivi des particules totales par pompe haut débit et gravimétrie durant le suivi de 2015**

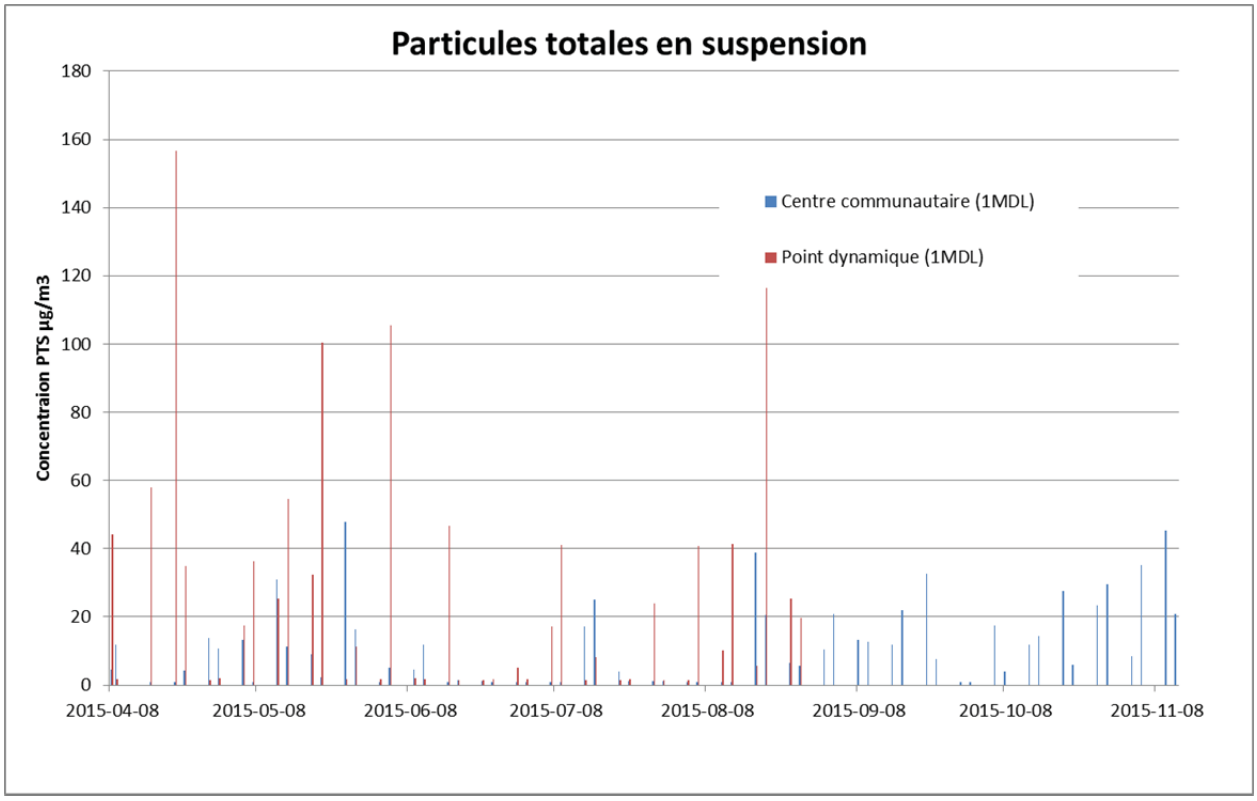
Point de mesure	N	Concentration µg/m³		
		Moyenne	98e percentile	Max.
Point dynamique en bordure des travaux en zone amiante	41	27	124,4	156,6
Toit du Centre communautaire	63	12	43,8	47,8

Les valeurs du 98^{e} percentile représentent la concentration de particules la plus élevé sur 98 % des échantillons. Ces valeurs sont jugées représentatives des concentrations communément observables par type d'échantillons. Par opposition, la valeur maximale est la plus élevée observée et peut être due à un événement ou condition exceptionnel.

Puisque le point dynamique est en bordure des travaux en zone amiante et à l'intérieur du périmètre du chantier, les concentrations en particules à cet endroit sont plus élevées que celles mesurées au Centre communautaire. Il est à noter que comme l'échantillonnage a été réalisé sur 5 heures, la comparaison à la norme journalière de concentration de particules dans l'atmosphère de l'annexe K du Règlement sur l'Assainissement de l'Atmosphère ne peut être faite.

La figure suivante montre l'évolution dans le temps des concentrations de particules dans l'air ambiant déterminées par échantillonnage au Centre communautaire et au point dynamique.

Figure 4 Concentrations de particules échantillonnées dans l'air ambiant



4.2 MÉTAUX

Le tableau suivant présente les résultats de concentration de métaux dans l'air déterminés au Centre communautaire de Thetford Mines. Les résultats rapportés comme étant sous la limite de détection par le CEAEQ, indiqués par un « < », doivent être considérés comme égaux ou inférieurs à la valeur indiquée. La presque totalité des concentrations a été rapportée comme étant sous le seuil de détection de la méthode de quantification utilisée.

Tableau 7 Résultats du suivi des concentrations de métaux dans l'air ambiant – suivi de 2015

Date de l'échantillonnage	Aluminium	Calcium	Chrome	Fer	Manganèse	Nickel	Po
	Concentration dans l'air µg/m³						
2015-04-21	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-04-28	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-05-05	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-05-12	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-05-19	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-05-26	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-06-02	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-06-09-	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-06-16	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-06-23	<0,8	4,4	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-06-30	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-07-07	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-07-14	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-07-21	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-07-30	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-08-04	<0,8	<4,1	0,1	<0,8	0,04	<0,025	
2015-08-11	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-08-18	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-08-25	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-09-01	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-09-08	<0,8	<4,1	0,1	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-09-15	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-09-22	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	
2015-09-29	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	

Ces résultats ont été compilés en considérant deux approches pour le traitement des échantillons pour lesquels un métal n'a pas été détecté et qu'un résultat sous la limite de détection (« < ») a été rapporté. La première approche est de considérer de façon très conservatrice que le métal est présent juste à la limite de détection (1MDL). Par exemple, <0,2 µg/m^3 est assumé comme étant 0,2 µg/m^3.

La deuxième approche est de considérer plus réalistement que la concentration d'un métal non détecté est entre 0 et la limite de détection et donc que la concentration peut être considérée comme la moyenne des deux (1/2 MDL). Par exemple, <0,2 µg/m^3 est assumé comme étant 0,1 µg/m^3. Le tableau suivant présente les concentrations moyennes selon chacune des deux approches.

Tableau 8 Concentrations moyennes de métaux dans les particules en suspension dans l'air au Centre communautaire

	Aluminium	Calcium	Chrome	Fer	Magnésium	Nickel	Potassium	Zinc
	Concentration moyenne µg/m^3							
1MDL	0,80	4,11	0,07	0,81	0,02	0,03	0,51	0,50
1/2MDL	0,40	2,10	0,04	0,41	0,01	0,01	0,27	0,25
Norme annuelle	-	-	0,1	-	-	-	-	2,5
Norme journalière	-	-	-	-	-	0,014*	-	-

* Échantillonné sur des particules respirables PM_{10}

Les valeurs 1MDL et 1/2MDL de concentration moyenne de chrome et de zinc sont conformes aux normes annuelles pour ces métaux. Les valeurs 1/2MDL de concentration de nickel sont sous la valeur de la norme journalière pour le nickel, mais la pleine conformité ne peut être établie puisque la limite de détection est plus élevée que la norme et la norme s'applique sur des échantillonnages de particules respirables PM_{10}. L'échantillonnage des métaux, effectué dans le cadre du programme de suivi établi, a été effectué sur les particules totales.

4.3 AMIANTE

Un total de 261 échantillons a été obtenu pour effectuer la caractérisation de l'amiante dans l'air, dont 261 ont été analysés par la méthode microscopie optique par contraste de phase (MOCP) IRSST 243-1 et 253 par microscopie électronique en transmission (MET). De ce nombre, 63 analyses MET ont été réalisées en fonction du protocole AHERA 40 CFR Part 763 alors que les autres analyses MET ont été réalisées selon le protocole NIOSH 7402. La section 3 présente les détails et usages spécifiques de ces méthodes. Les données présentées ici, incluant les données issues des analyses par la méthode AHERA 40CFR Part 763 et NIOSH 7402, se rapportent aux dénombrements des fibres de taille de 5 microns et plus. Trois échantillons n'ont pu être analysés par la méthode MET en raison d'une surcharge en particules.

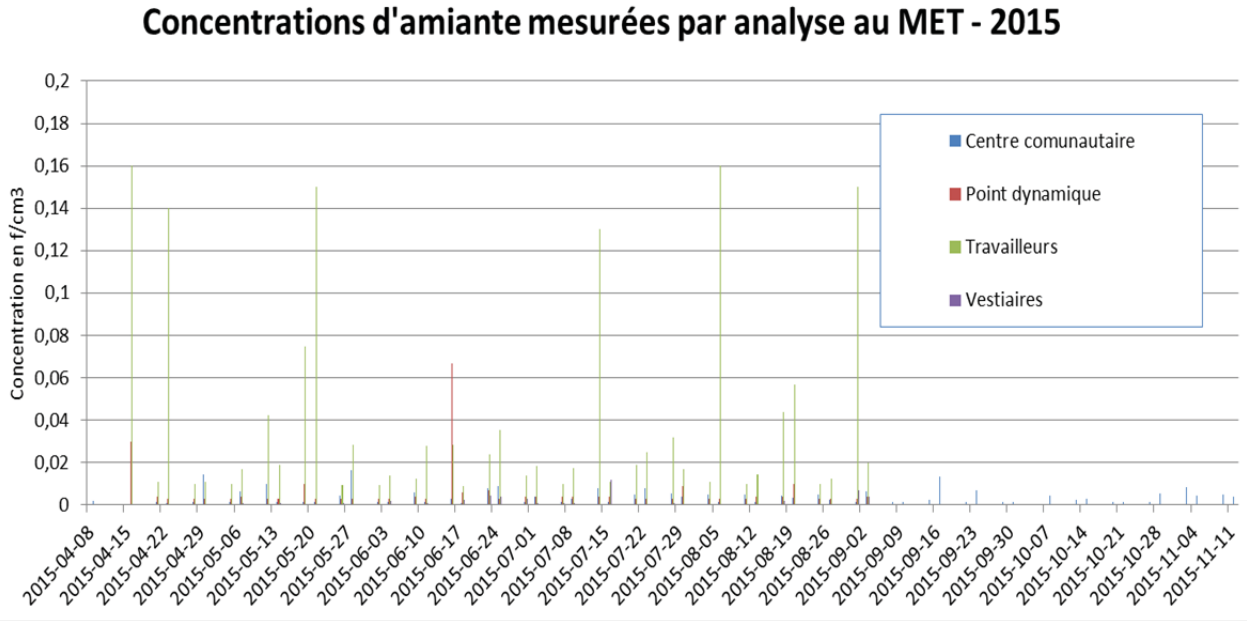
Les valeurs du 98^e percentile représentent la concentration de fibre la plus élevée sur 98 % des échantillons. Ces valeurs sont jugées représentatives des concentrations communément observables par type d'échantillons. Par opposition, la valeur maximale est la plus élevée observée et peut être causé par un événement ou une condition exceptionnelle. Les résultats pour la caractérisation des vestiaires sont aussi spécifiés par contracteur (Roy, Marchand ou Couillard).

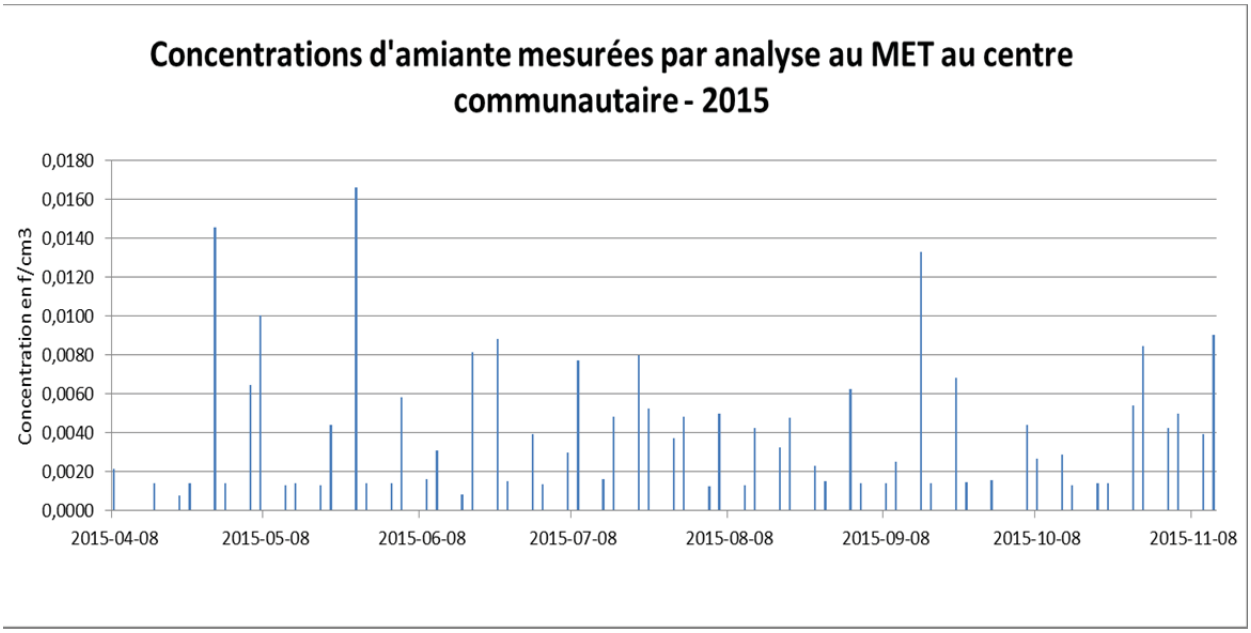
Tableau 9 Résultats du suivi des concentrations d'amiante en 2015

Élément	Analyse	Nombre d'échantillons		Concentration de fibres[1] F/CM^3		
		Total	Sans résultats	Moyenne	98^e percentile	Max
Travailleur	MOCP	100	0	0,029	0,199	0,200
	MET	99	0	0,035	0,160	0,200
Centre comm.	MOCP	62	0	0,002	0,006	0,02
	MET	62	0	0,004	0,014	0,017
Point dynamique	MOCP	41	0	0,003	0,016	0,037
	MET	41	0	0,005	0,106	0,067
Roy-Vestiaire	MOCP	53	0	0,004	0,024	0,035
	MET	50	0	0,004	0,021	0,057
Marchand-Vestiaire	MOCP	44	0	0,004	0,025	0,037
	MET	41	0	0,004	0,026	0,17
Couillard-Vestiaire	MOCP	9	0	0,004	0,035	0,35
	MET	9	0	0,002	0,012	0,008

[1] Pour l'ensemble des analyses, incluant les analyses MET effectuées avec la méthode AHERA et NIOSH 7402, les fibres rapportées sont les fibres de taille de 5 microns et plus.

Figure 5 Comparaison des concentrations d'amiante mesurées par analyse au MET



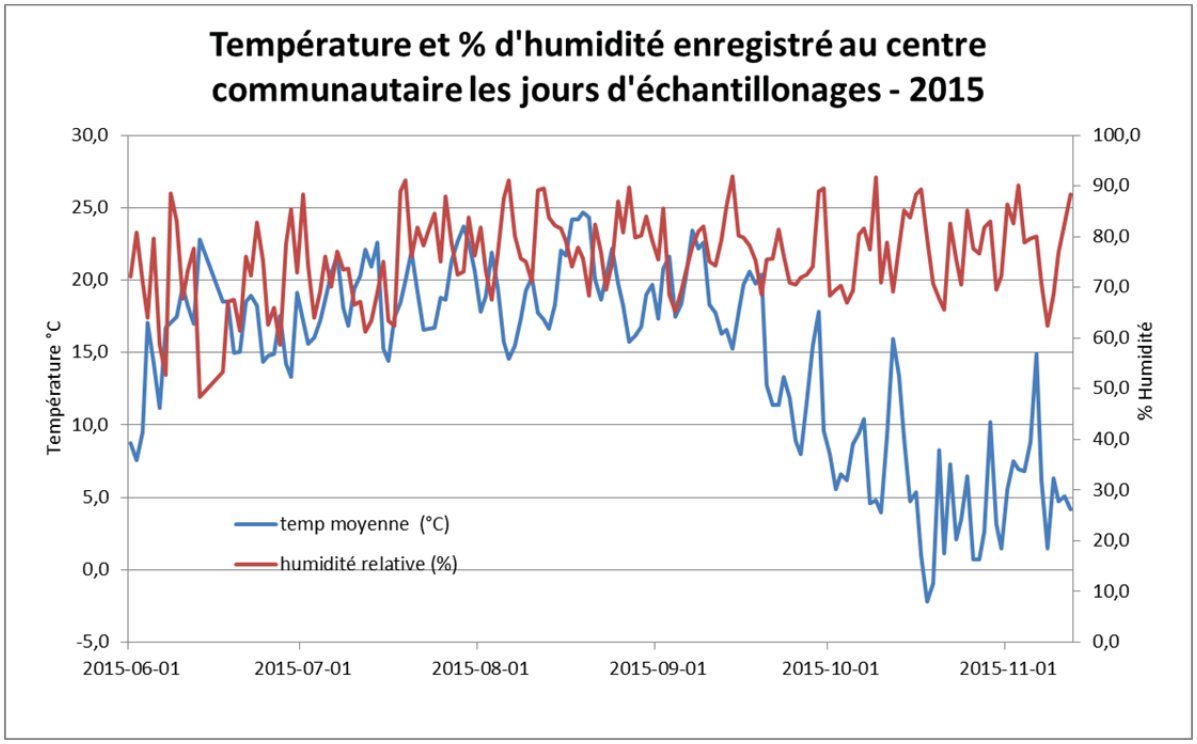


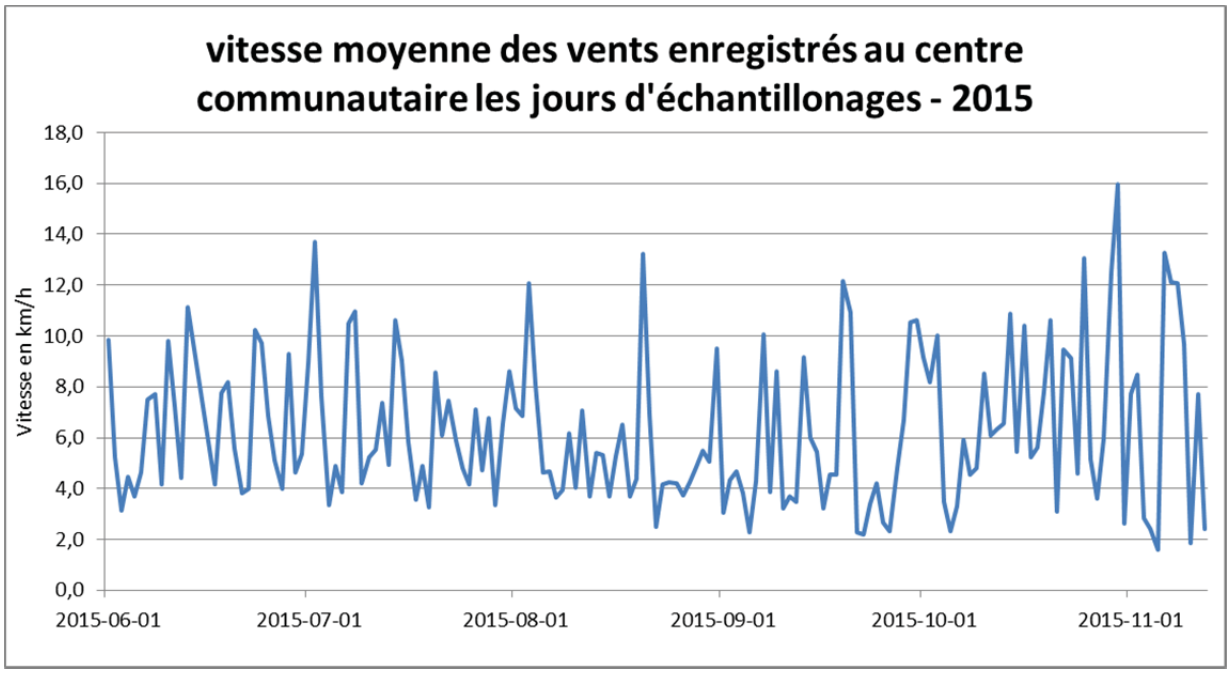
5 MÉTÉOROLOGIE

5.1 STATION MÉTÉOROLOGIQUE DU CENTRE COMMUNAUTAIRE

Les figures suivantes présentent la température et le pourcentage d'humidité de même que la vitesse des vents enregistrés au Centre communautaire lors des journées au cours desquelles le suivi de la qualité de l'air a été effectué en 2015.

Figure 6 Paramètres météorologiques enregistrés à la station météorologique en 2015 sur le toit du Centre communautaire





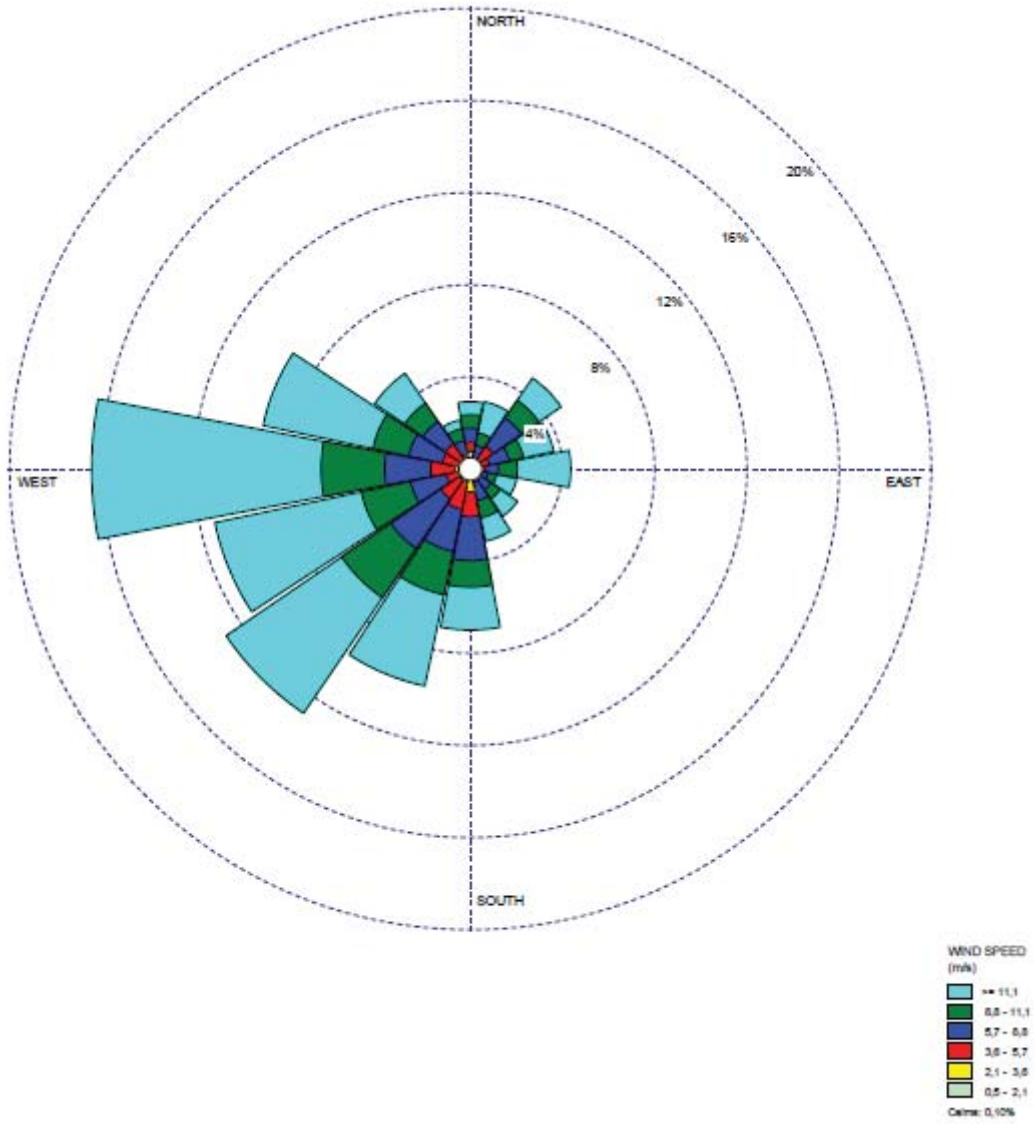
5.2 STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE L'AÉROPORT DE THETFORD MINES

Le vent soufflant sur la zone de construction varie fréquemment et rapidement en vitesse et en direction d'origine. Ces variations ont un impact important sur les concentrations de particules et fibres mesurées en différents points, et ce, pour plusieurs raisons, soit que :

- la direction du vent détermine où vont les poussières émises par une source;
- la vitesse du vent influence le réentraînement de poussières déposées au sol;
- la direction et la vitesse influencent la dispersion atmosphérique des polluants émis par les sources du site.

La figure suivante présente la rose des vents durant l'ensemble de la période de suivi (du 1 janvier au 31 décembre 2015) enregistrée au niveau de la station d'Environnement Canada à l'aéroport de Thetford Mines.

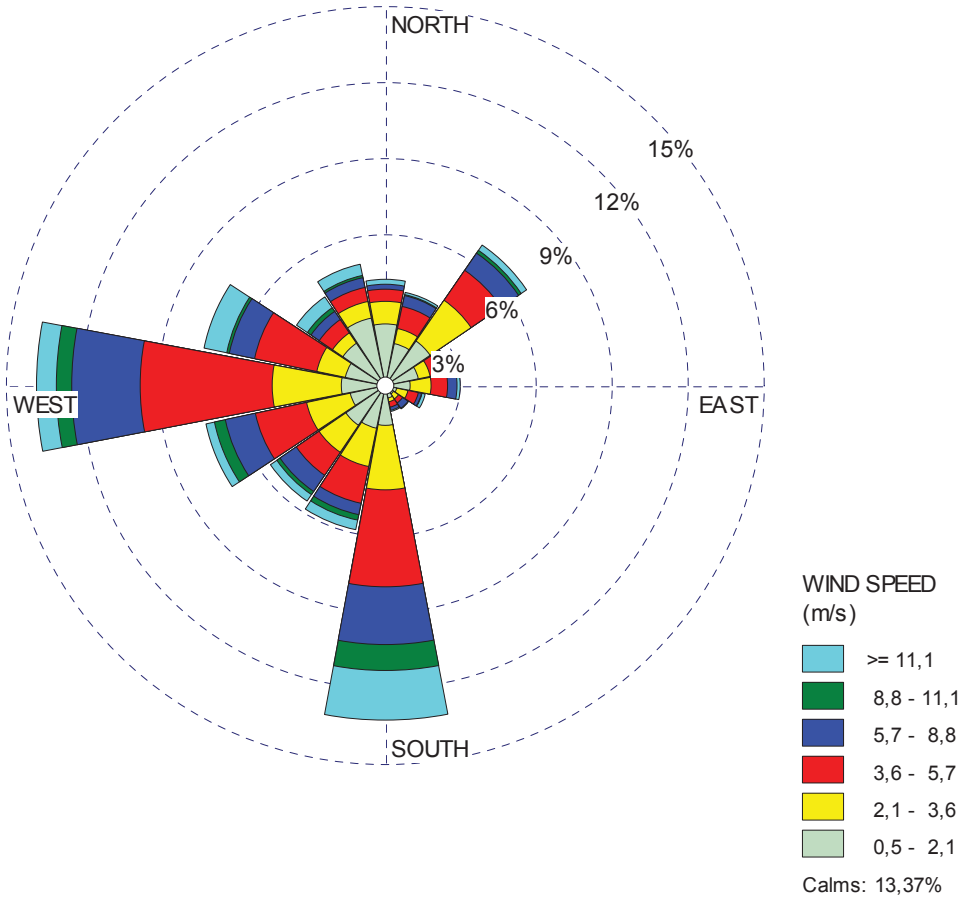
Figure 7 **Rose des vents enregistrée du 1 janvier au 31 décembre 2015 à la station météorologique d'Environnement Canada à l'aéroport de Thetford-mines**



La figure 8 présente la rose des vents du 1er juin au 12 novembre 2015 au Centre communautaire. La rose des vents au Centre communautaire est similaire à celle obtenue à l'aéroport. Les éléments susceptibles de générer des différences de vents sont le contexte de la station (urbain vs zone aéroportuaire), la hauteur des instruments de mesure du vent, le relief avoisinant et la présence d'édifices et constructions. La différence notable entre les roses est la proportion de périodes calmes (sans vent quantifiable) plus élevée au Centre communautaire.

À l'Annexe B, les mêmes roses des vents sont présentées sur un fond de photographie aérienne de la zone de chantier pour la mise en contexte.

Figure 8 **Rose des vents enregistrée du 1 juin au 12 novembre 2015 à la station météorologique au Centre communautaire de Thetford-mines**



6 DONNÉES DU SUIVI ANTÉRIEUR

CIMA+ a effectué le suivi de la qualité de l'air du 14 août 2013 au 3 juillet 2014. Le protocole d'échantillonnage utilisé par CIMA+ est le même que celui utilisé par WSP. Les résultats rapportés par CIMA+ dans son rapport *Surveillance de la qualité de l'air – rapport d'étape* sont résumés dans cette section.

Cette section montre aussi les résultats obtenus lors du suivi réalisé de juillet 2014 à décembre 2014.

6.1 ÉCHANTILLONNAGE DES PARTICULES EN SUSPENSION DANS L'AIR

WSP a extrait du rapport du suivi antérieur de CIMA+ les résultats statistiques sur les particules en suspension dans l'air. Les statistiques sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 10 Comparaison des concentrations de particules en suspension dans l'air au Centre communautaire – suivi antérieur

	Nombre d'échantillons	Concentration minimale-30 minutes µg /m³	Concentration moyenne journalière µg/m³	Concentration maximale – 30 minutes µg/m³
Suivi 14 août 2013 au 3 juillet 2014				
Particules totales Centre communautaire*	42	0,07	69,6	246
Grimm, mesures PM_{10}	40	2.8	11,0	311
Grimm, mesures $PM_{2.5}$	45	0,9	8,1	91,3
	Nombre d'échantillons	Concentration minimale-journalière µg/m³	Concentration moyenne journalière µg/m³	Concentration maximale – journalière µg/m³
Suivi du 6 juillet 2014 au 31 décembre 2014				
Particules totales Centre communautaire*	177	1,3	22,8	191
Grimm, mesures PM_{10}	177	1,2	12,7	40
Grimm, mesures $PM_{2.5}$	177	1,2	9,4	24,4

* Identifié comme bruit de fond en période de travaux dans le rapport

CIMA+ a rapporté l'occurrence d'un dépassement de la norme sur la moyenne journalière de 30 µg/m³ pour les particules fines $PM_{2.5}$ dans l'atmosphère soit 33 µg/m³ sur 24 heures le 30 octobre 2013. La norme sur la moyenne journalière pour les particules totales dans l'atmosphère de 120 µg/m³ sur 24 heures a été dépassée une seule fois en 2014, soit le 25 novembre 2014 avec une concentration de 191 µg/m³. À noter que les concentrations minimales et maximales 30 minutes sont présentées à titre indicatif, ces paramètres n'étant pas normés.

6.2 ÉCHANTILLONNAGE DES MÉTAUX EN SUSPENSION DANS L'AIR

Les résultats statistiques sur les métaux présents dans les particules en suspension dans l'air sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 11 Concentrations de métaux dans les particules en suspension dans l'air au Centre communautaire – suivi 14 août 2013 au 3 juillet 2014

Date	Aluminium	Calcium	Chrome	Fer	Magnésium	Nickel	Potassium	Zinc
	Concentration µg/m³							
2013-08-01	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2013-08-05	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2013-08-11	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2013-08-19	<0,2	<0,8	<0,015	0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2013-08-26	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2013-09-03	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2013-09-09	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	0,3	<0,005	<0,2	<0,1
2013-09-16	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2013-09-23	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2013-09-30	<0,2	<0,8	<0,015	0,2	0,5	0,006	<0,2	<0,1
2013-10-07	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2013-10-15	<10	<40	<0,75	<10	<10	<0,25	<10	<5
2013-10-21	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2013-10-28	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2013-11-04	<0,2	<0,8	<0,015	0,5	0,4	<0,005	0,2	<0,1
2013-11-12	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2013-11-18	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2013-11-25	<0,2	<0,8	0,023	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2013-12-02	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2013-12-09	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2013-12-16	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2014-01-21	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2014-01-28	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2014-02-04	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2014-02-11	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2014-02-18	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2014-02-25	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	0,3	<0,005	<0,2	<0,1
2014-03-04	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	0,3	<0,005	<0,2	<0,1
2014-03-11	<0,2	<0,8	<0,015	<0,2	<0,2	<0,005	<0,2	<0,1
2014-03-18	<0,2	<0,8	<0,015	0,3	0,4	<0,005	<0,2	<0,1
2014-06-26	0,7	1,1	0,096	1,4	4,1	0,037	0,2	<0,1
2014-07-03	0,5	2	0,083	1,2	1,5	0,022	0,3	<0,1

WSP a compilé ces résultats en considérant deux approches pour le traitement des échantillons pour lesquels un métal n'a pas été détecté et alors qu'un résultat sous la limite de détection (« < ») a été rapporté. La première approche est de considérer de façon très conservatrice que le métal est présent juste à la limite de détection (1MDL). Par exemple, <0,2 µg/m^3 est assumé comme étant 0,2 µg/m^3.

La deuxième approche est de considérer plus réalistement que la concentration d'un métal non détecté est entre 0 et la limite de détection et donc que la concentration peut être considérée comme la moyenne des deux (1/2 MDL). Par exemple, <0,2 µg/m^3 est assumé comme étant 0,1 µg/m^3. Le tableau suivant présente les concentrations moyennes selon chacune des deux approches.

Tableau 12 Concentrations moyennes de métaux dans les particules en suspension dans l'air au Centre communautaire – suivi 14 août 2013 au 3 juillet 2014

Date	Aluminium	Calcium	Chrome	Fer	Magnésium	Nickel	Potassium	Zinc
	Concentration moyenne µg/m^3							
1MDL	0,53	2,07	0,04	0,59	0,70	0,01	0,51	0,25
1/2MDL	0,28	1,08	0,02	0,35	0,48	0,01	0,27	0,13
Norme annuelle	-	-	0,1	-	-	-	-	2,5
Norme journalière	-	-	-	-	-	0,014*	-	-

* Échantillonné sur des particules respirables PM10

Les valeurs 1MDL et 1/2MDL de concentration moyenne de chrome et de zinc sont conformes aux normes annuelles pour ces métaux. Les valeurs 1/2MDL de concentration de nickel sont sous la valeur de la norme journalière pour le nickel, mais la pleine conformité ne peut être établie puisque la limite de détection est plus élevée que la norme et la norme s'applique sur des échantillonnages de particules respirables PM_{10}. L'échantillonnage des métaux effectué dans le cadre du programme de suivi établi s'est effectué sur les particules totales.

Tableau 13 Concentrations de métaux dans les particules en suspension dans l'air au Centre communautaire – suivi du 6 juillet 2014 au 31 décembre 2014

Date de l'échantillonnage	Aluminium	Calcium	Chrome	Fer	Manganèse	Nickel	Potassium	Zinc
	Concentration dans l'air µg/m^3							
2014-07-08	<0,8	<4	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-07-15	<0,8	<4	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-07-22	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-07-29	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-08-05	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-08-12	<0,8	<4,1	<0,07	1,1	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-08-26	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5

Date de l'échantillonnage	Aluminium	Calcium	Chrome	Fer	Manganèse	Nickel	Potassium	Zinc
	Concentration dans l'air µg/m³							
2014-09-02	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-09-09	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-09-16	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-09-23	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-09-30	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-10-07	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-10-14	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-10-21	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-10-28	<0,9	<4,2	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-11-04	<0,9	<4,2	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-11-11	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-11-18	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-11-25	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-12-02	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5
2014-12-09	<0,8	<4,1	<0,07	<0,8	<0,02	<0,025	<0,5	<0,5

6.3 ÉCHANTILLONNAGE DES FIBRES D'AMIANTE DANS L'AIR

Les résultats antérieurs de l'amiante sont présentés dans les tableaux suivants, en fonction des périodes de suivi.

Tableau 14 Comparaison concentrations de fibres par MET dans l'air au Centre communautaire – suivi 14 août 2013 au 3 juillet 2014

	Analyse	Nombre d'échantillons	Concentration moyenne f/cm³	Concentration maximale f/cm³
Travailleurs	MOCP	82	0,0158	0,200
	MET	83	0,0323	0,498
Centre communautaire*	MOCP	31	0,0011	0,002
	MET	30	0,0009	0,0083
Point dynamique	MOCP	26	0,0013	0,004
	MET	27	0,0015	0,0098

* Identifié comme bruit de fond en période de travaux dans le rapport

Dans son rapport, CIMA+ a indiqué que le bruit de fond sans travaux initialement déterminé par MET à 0,0067 fibre/cm³ a été dépassé une fois durant leur période de suivi, avec un résultat de 0,0083 fibre/cm³.

Ce résultat forme la valeur maximale de concentration au Centre communautaire indiquée au tableau précédent.

Tableau 15 Résultats du suivi des concentrations d'amiante par MET et MOCP - suivi du 6 juillet 2014 au 31 décembre 2014

Élément	Analyse	Nombre d'échantillons		Concentration de fibres[1] f/cm^3		
		Total	Sans résultats	Moyenne	98^e percentile	Max
Travailleur	MOCP	181	26	0,046[2]	0,296	0,875
	MET	179	1	0,028	0,270	0,680
Centre comm.	MOCP	44	1	0,004	0,013	0,016
	MET	44	0	0,005	0,025	0,029
Point dynamique	MOCP	46	3	0,011	0,058	0,060
	MET	46	0	0,016	0,154	0,272
Vestiaire	MOCP	94	0	0,008	0,040	0,060
	MET	94	0	0,005	0,043	0,060
Roy-Vestiaire	MOCP	33	0	0,007	0,025	0,030
	MET	33	0	0,004	0,024	0,029
Marchand-Vestiaire	MOCP	44	0	0,007	0,028	0,060
	MET	44	0	0,002	0,007	0,009
Couillard-Vestiaire	MOCP	17	0	0,007	0,037	0,044
	MET	17	0	0,002	0,010	0,014

1 Pour l'ensemble des analyses, incluant les analyses MET effectuées avec la méthode AHERA et NIOSH 7402, les fibres rapportées sont les fibres de taille de 5 microns et plus

2 Moyenne de concentration de fibre calculée sur les échantillons de type « travailleur » en excluant les filtres pour lesquels le laboratoire a rapporté une surcharge de poussière et une possible sous-estimation des résultats.

7 ANALYSE DE TENDANCE

7.1 TENDANCE CHRONOLOGIQUE

L'évolution dans les temps des résultats de concentrations de particules dans l'air mesurées de façon continue au Centre communautaire a été étudiée. Cette évolution dans le temps est présentée à la Figure 1. En raison de la variabilité des résultats et l'effet plus marquant d'autres facteurs, il n'y a pas de tendance chronologique notable décelable liant les concentrations tout au long des travaux.

L'observation de la Figure 4 montre l'évolution des concentrations déterminées par échantillonnage au Centre communautaire et au point dynamique. Bien qu'aucune relation mathématique de courbes de tendance de confiance (selon le coefficient de corrélation R^2) ne puisse être déterminée, les concentrations échantillonnées tendent à être plus élevées d'octobre à décembre 2014 que pour le reste de la période du suivi. Cette situation est identique pour l'évolution des concentrations de fibres dans l'air échantillonné au Centre communautaire, tel qu'observé à la Figure 5.

Les statistiques de base sur les périodes de suivi lors des travaux, soit du 14 août 2013 au 3 juillet 2014 (période de suivi de CIMA+), du 8 juillet au 11 décembre 2014 et du 16 avril au 3 septembre 2015 ont été établies. Le tableau suivant présente les concentrations minimums, maximums et moyennes de fibre d'amiante par analyse MET sur les fibres d'amiante de 5 microns ou plus.

Tableau 16 Comparaison des concentrations de fibre d'amiante par MET dans l'air ambiant – travaux 2013, 2014 et 2015

Concentration de fibre ≥5µM par analyse MET f/cm³	14 août 2013 au 3 juillet 2014	8 juillet au 11 décembre 2014	16 avril au 3 septembre 2015
Concentration minimale	0	0	0
Concentration moyenne	0,0009	0,0059	0,0038
Concentration maximale	0,0083	0,029	0,017

Les concentrations de fibres, moyennes et maximales, déterminées pour la période des travaux de 2015 ont été inférieures à celles déterminées en 2014, indiquant une amélioration du contrôle des émissions. La concentration moyenne a aussi diminué avec le temps. Les actions de contrôle des émissions (arrosage des chemins miniers, nettoyage et balayage des chemins pavés) découlent des engagements du MTMDET en matière de gestion de la qualité de l'air.

7.2 EFFET DES TRAVAUX AU LOT 0-B

→ Les travaux au lot 0-B ont eu lieu à partir de la fin juin 2014. Contrairement aux travaux au Lot 0, les travaux au lot 0-B ont arrêté en octobre 2014. Tel qu'indiqué à la section 2.2, d'importants volumes de matière ont été manutentionnés dans le cadre de ces travaux, principalement de juillet à octobre. Les volumes manutentionnés en juin au lot 0-B ont été beaucoup plus faibles. La concentration moyenne de particules totales mesurée sur la période de juillet à octobre au Centre communautaire a été de 18,5 µg/m³.

Tableau 17 Comparaison des concentrations de poussières totales et d'amiante dans l'air ambiant – lot 0-B

Paramètre	Particules totales ($\mu g/m^3$)	Fibres amiante par met (f/cm^3)
Période du lot 0-B (8 juillet au 23 octobre 2014)	18,5	0,0052
Période 2014 (8 juillet au 11 décembre 2014)	23,3	0,0049

Il n'y a pas eu de travaux au lot 0-B en 2015. Ces concentrations sont similaires à celles mesurées sur la période globale. Les travaux au lot 0-B n'ont donc pas eu d'effet notable sur les concentrations de particules totales et de fibre d'amiante. Le rabattement de poussière effectué sur les chemins d'accès a permis de réduire l'occurrence de concentrations plus élevées.

7.3 EFFET DES TRAVAUX AU LOT URBAIN

Les travaux sur le lot urbain ont commencé le 22 septembre 2014. Des travaux à risque élevé ont commencé le 29 septembre et le suivi de ce chantier a été réalisé 2 fois/semaine à partir du 30 septembre jusqu'au 28 novembre 2014. Les travaux à ce lot ont repris le 25 mai 2015 pour se terminer le 2 septembre 2015. Ce lot est le plus proche de la ville de Thetford Mines et du lieu de la réalisation du suivi au Centre communautaire.

Des valeurs de pic de concentrations de fibres au Centre communautaire et déterminées par analyse MET ont eu lieu durant le mois d'octobre 2014, correspondant à la période initiale des travaux au lot urbain. La proximité de ces travaux avec le Centre communautaire est considérée comme un élément important de l'influence des travaux sur la concentration de fibres au Centre communautaire. Les résultats des moyennes de 2015, en global ou en situation de travaux au lot urbain, présentent des valeurs de concentration de poussière globalement plus basses que celles vues en 2014. L'amélioration continue de la gestion des émissions de poussières a contribué à cette réduction. Il n'y a pas de différences notables entre les concentrations de poussière et de fibre d'amiante lors de travaux en lot urbain et les concentrations lors de l'ensemble du suivi. La variabilité vue sur les concentrations de poussière est moins présente sur les résultats de concentration de fibre d'amiante. Aussi, il n'y a pas de corrélation observable entre la concentration de particules et la concentration de fibre d'amiante par MET.

Le tableau 18 présente des comparaisons entre les résultats obtenus globalement et lors des travaux effectués au lot urbain.

Tableau 18 Comparaison concentrations de poussières totales et amiante dans l'air ambiant – lot urbain

Paramètre	Particules totales ($\mu g/m^3$)	Fibres amiante par MET (f/cm^3)
Période du lot urbain, 22 septembre à décembre 2014	18,5	0,0052
Période globale juillet à décembre 2014	23,3	0,0049
Période du lot urbain 25 mai au 2 septembre 2015	8,3	0,0042
Période globale avril à novembre 2015	11,8	0,0040

7.4 EFFET CUMULATIF DES TRAVAUX SUR DIFFÉRENTS LOTS

Durant la période entre le 7 et le 26 octobre 2014, des travaux avaient lieu de façon simultanée sur 3 lots différents (lot mine, lot 0-B et lot urbain). À l'exception de la période du 12 août 2013 au 8 juillet 2014, les concentrations de poussières dans l'air lors de cette période ne sont pas significativement différentes de celles observées lors des périodes avec un ou deux lots en travaux. La moyenne de concentration de poussière dans l'air au Centre communautaire pour cette période est de 39 µg/m^3 alors que la concentration moyenne de 2014 est de 40,5 µg/m^3. Il est à noter que la tendance des concentrations de particules du 7 au 26 octobre continue après le 26 octobre. La moyenne des concentrations de poussière après le 28 octobre est d'ailleurs de 33,6 µg/m^3. La concentration moyenne d'amiante durant les travaux sur 3 lots simultanés est supérieure à la moyenne globalement observée durant le suivi de 2014. Tel qu'indiqué à la section précédente, les travaux au lot urbain génèrent une contribution significative en raison de leur proximité avec le point de mesure.

Durant la période entre le 25 mai et le 30 juillet 2015, des travaux avaient lieu de façon simultanée sur 3 lots différents (lot mine, lot boisé et lot urbain). De plus, des travaux municipaux ont aussi été réalisés près du Centre communautaire. Les concentrations de poussières et amiantes dans l'air lors de cette période ne sont pas significativement différentes de celles observées lors des périodes avec un ou deux lots en travaux. La moyenne de concentration de poussière dans l'air au Centre communautaire pour cette période est de 7,2 µg/m^3 alors que la concentration moyenne globale est de 11,8 µg/m^3.

Tableau 19 Comparaison des concentrations de poussières totales et d'amiante dans l'air ambiant – Lots cumulatifs

Paramètre	Particules totales (µg/m^3)	Fibres amiante par met (f/cm^3)
Période avec 2 lots (12 août 2013 au 3 juillet 2014)	64,3	0,0009
Période avec 3 lots simultanés (7 au 26 octobre 2014)	39,0	0,0052
Période globale 2014	40,5	0,0023
Période du 28 octobre au 11 décembre 2014	33,6	0,0041
Période avec 3 lots simultanés (25 mai au 30 juillet 2015)	7,2	0,0047
Période globale 2015	11,8	0,0040

7.5 EFFET GLOBAL DES TRAVAUX

Les statistiques des concentrations de particules et d'amiante pour les périodes du suivi durant lesquelles des travaux avaient lieu ou non ont été compilées. Le tableau suivant rapporte ces résultats.

Tableau 20 Comparaison des concentrations de fibres d'amiante dans l'air ambiant au Centre communautaire

Statistiques de concentration de fibre d'amiante ≥5µm; (analyse met)	Suivi pendant les travaux	Suivi après travaux*	Suivi global
Concentration minimale	0,000	0,001	0
Concentration moyenne	0,0049	0,0036	0,0047
Concentration maximale	0,0293	0,013	0,0293

* Suivi après travaux, du 8 septembre au 15 octobre 2015

Dans le cadre du suivi initial, CIMA+ a établi la concentration de fond (bruit de fond) par des échantillonnages des fibres d'amiante au Centre communautaire le 19 août 2013, soit avant le début des travaux de reconstruction. Cette concentration de fibres a été de 0,0067 f/cm^3. Le tableau suivant établit le décompte des échantillons pris au Centre communautaire pour lesquels les concentrations ont dépassé la valeur de bruit de fond. Le tableau sépare les décomptes en fonction des périodes de suivi et inclut une période pour laquelle il n'y avait pas de travaux au chantier de route 112.

Tableau 21 Nombre d'échantillons de fibres d'amiante dans l'air ambiant au Centre communautaire dépassant le bruit de fond établi

Période	Description de la période	Nombre de valeurs plus hautes que 0,0067 f/cm^3
14 août 2013 au 3 juillet 2014	Suivi CIMA+	1
8 juillet au 11 décembre 2014	Suivi WSP 2014 avec travaux	8
8 avril au 3 septembre 2015	Suivi WSP 2015 avec travaux	7
8 septembre au 15 octobre 2015	Période 2015 sans travaux	2
Total		18

Le bruit de fond de 0,0067 fibre/cm^3 a été dépassé à 18 reprises durant la période de suivi, incluant 2 fois durant la période durant laquelle aucun travail en condition d'amiante n'avait lieu.

Un décompte similaire a été établi en fonction du critère de 0,01 fibre/cm^3 qui est utilisé pour qualifier un test final pour une zone de travaux en condition d'amiante à risque élevé sous enceinte de travail. Ce critère n'est pas directement applicable puisque les travaux de reconstruction de la route 112 n'impliquaient pas d'enceinte isolée. Le critère peut tout de même être utilisé à titre indicatif.

Tableau 22 Nombre d'échantillons de fibres d'amiante dans l'air ambiant au Centre communautaire dépassant le critère de test final

Période	Description de la période	Nombre de valeurs plus hautes que 0,01 f/cm^3
14 août 2013 au 3 juillet 2014	Suivi CIMA+	0
8 juillet au 11 décembre 2014	Suivi WSP 2014 avec travaux	8
8 avril au 3 septembre 2015	Suivi WSP 2015 avec travaux	3
8 septembre au 15 octobre 2015	Période 2015 sans travaux	1
Total		12

Le critère de 0,01 fibre/cm^3 a été dépassé à 12 reprises durant la période de suivi, incluant 1 fois (le 15 septembre 2015) durant la période durant laquelle aucun travail en condition d'amiante n'avait lieu.

7.6 PRÉSENCE DE LA NEIGE AU SOL

Selon Environnement Canada, la station météorologique de Thetford Mines a rapporté de la neige au sol du 7 au 9 novembre 2014, du 17 au 24 novembre 2014, de même que du 28 novembre au 3 avril 2015.

La présence d'un couvert de neige au sol tend à réduire le réentraînement dans l'atmosphère des poussières présentes au sol. Cet effet s'applique autant sur les zones de travaux que sur les autres lieux avoisinants (haldes minières, routes).

Par rapport aux pics de concentration de fibres observés en octobre, les valeurs de concentration de fibres observées durant les périodes avec couverture de neige au sol sont moindres.

8 DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

Le projet de reconstruction de la route 112 à Thetford Mines a inclus le suivi de la qualité de l'air en raison du contexte de travaux à risque élevé d'exposition à l'amiante. Le projet incluait une composante d'innovation puisqu'un protocole de suivi de l'amiante dans l'atmosphère a été adapté et mis en place à partir des pratiques de suivi de l'amiante en situation de travaux en zone isolée. La présente section présente les observations et recommandations de WSP pour l'application de ce protocole lors de travaux futurs.

8.1 LE BRUIT DE FOND

Dans le cadre de l'évaluation des concentrations de fibres d'amiante déterminées en présence de travaux, un bruit de fond de 0,0067 fibre/cm^3 a été établi. Cette valeur a été déterminée sur un petit nombre d'échantillonnages au Centre communautaire de Thetford Mines. Des échantillonnages ont été effectués en septembre et octobre 2015, après la fin des travaux en condition d'amiante. Certaines concentrations déterminées par ces échantillonnages ont été supérieures à la valeur de 0,0067 fibre/cm^3 utilisée comme bruit de fond. Il est donc possible que le véritable bruit de fond régional ait pu être supérieur à la valeur de 0,0067 fibre/cm^3.

WSP recommande, lors d'une prochaine application du protocole de suivi de la présence d'amiante lors de travaux routiers, d'obtenir un bruit de fond basé sur plus d'échantillonnages réalisés sur plusieurs jours avant le début des travaux.

8.2 LES MÉTHODES

Le protocole établi durant la première phase du suivi s'est révélé avantageux pour :

- la simplicité des méthodes de filtres et pompes;
- le suivi en continu du Grimm des particules au Centre communautaire avec capacité d'obtenir les résultats rapidement;
- la rapidité d'obtention de résultats préliminaires de concentration d'amiante par PCM et, complémentairement, de résultats jugés plus exacts par MET.

Par contre, le protocole comporte des éléments susceptibles d'être améliorés en fonction des recommandations suivantes :

- La détermination des métaux devrait être faite avec une méthode permettant un plus fort débit et ainsi échantillonner les métaux présents sur les particules sur un plus grand volume d'air. Ceci permettra d'obtenir de meilleures limites de détection.
- De façon à évaluer plus adéquatement la conformité des concentrations de nickel à la norme du *Règlement sur l'Assainissement de l'Atmosphère*, l'échantillonnage du nickel, si jugé requis, devrait être fait sur les particules respirables PM_{10}.

Le suivi de la poussière pourrait bénéficier d'un plus vaste réseau de surveillance utilisant plusieurs équipements de mesure des poussières dans l'atmosphère, déployés en fonction des zones sensibles identifiées aux alentours des zones de projet de construction. Avec les capacités modernes de technologies de l'information, un tel réseau de surveillance pourrait communiquer en temps réel ou quasi réel des variables indicatrices de la qualité de l'air tel que, la concentration de poussières totales dans l'atmosphère.

Annexe A

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Photographie 1 : Exemple de chemin utilisé pour la circulation dans la zone des travaux.

Photographie 2 : Exemple de rabattement des poussières sur les chemins miniers utilisé pour la circulation dans la zone des travaux.

Photographie 3 : Photographie prise à partir de la zone des travaux dans la direction du Centre communautaire.

Photographie 4 : Exemple d’activité dans la zone des travaux.

Photographie 5 : Exemple d’activité dans la zone des travaux.

Photographie 6 : Exemple d’activité dans la zone des travaux.

Photographie 7 : Exemple d'une installation de cassette pour le prélèvement d'amiante dans la cabine d'un véhicule lourd.

Photographie 8 : Camion à eau utilisé dans la zone des travaux.

Photographie 9 : Vestiaires où le suivi d'amiante a été effectué.

Photographie 10 : Toit du Centre communautaire avec le Grimm sur la droite et les supports à cassette au centre.

Photographie 11 : Vue de la zone des travaux à partir du toit du Centre communautaire.

Photographie 12 : Vue de la zone des travaux à partir du toit du Centre communautaire (hiver).

Photographie 13 : Vue des travaux municipaux réalisés à proximité du Centre communautaire.

Photographie 14 : Vue des travaux municipaux réalisés à proximité du Centre communautaire.

Photographie 15: Ligne de vue de la sortie de la zone de travaux au secteur mine vue du Centre communautaire

Annexe B

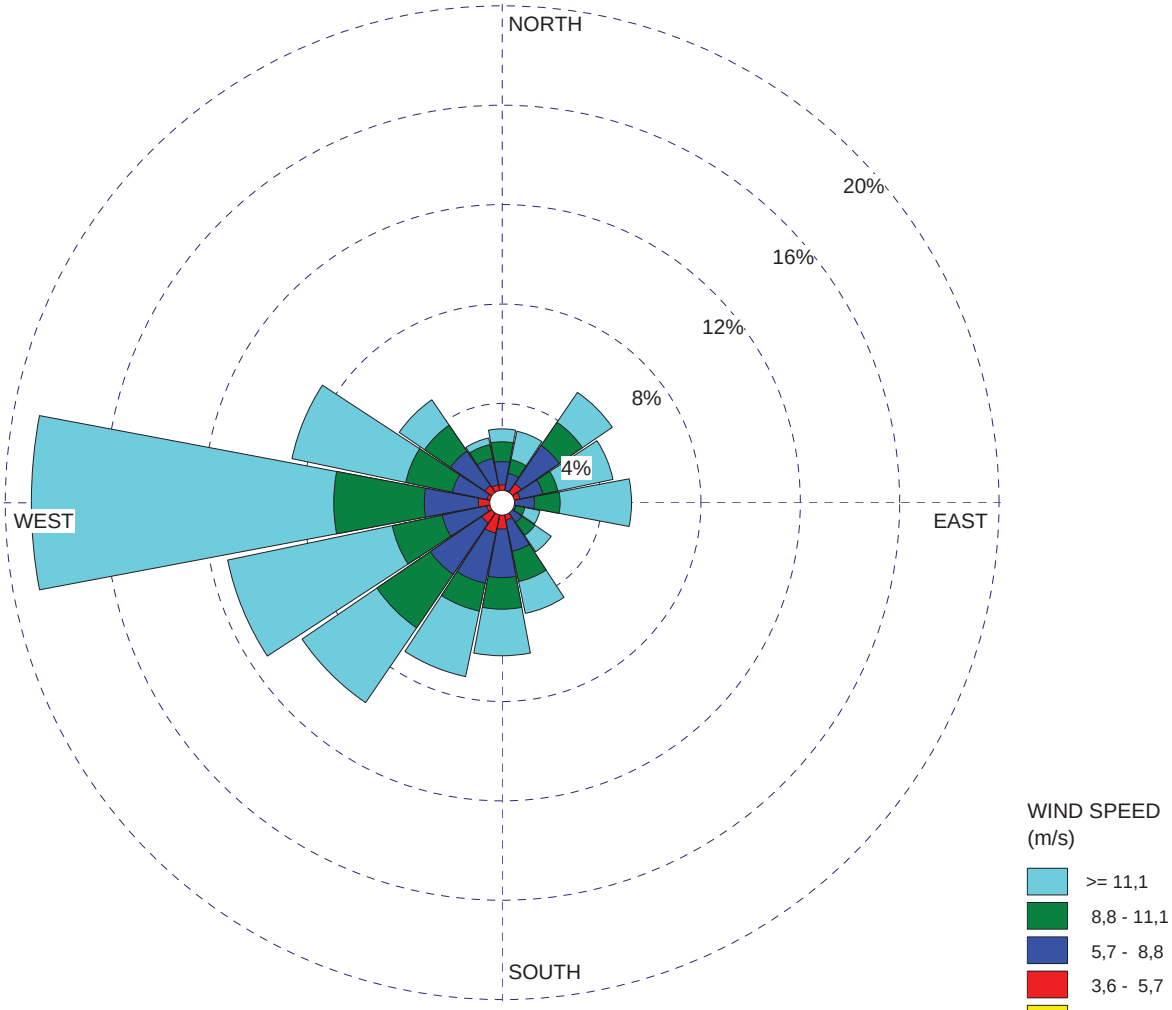
ROSE DES VENTS DE LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE D'ENVIRONNEMENT CANADA THETFORD MINES DANS LE CONTEXTE DU CHANTIER DE LA ROUTE-112

WIND ROSE PLOT:

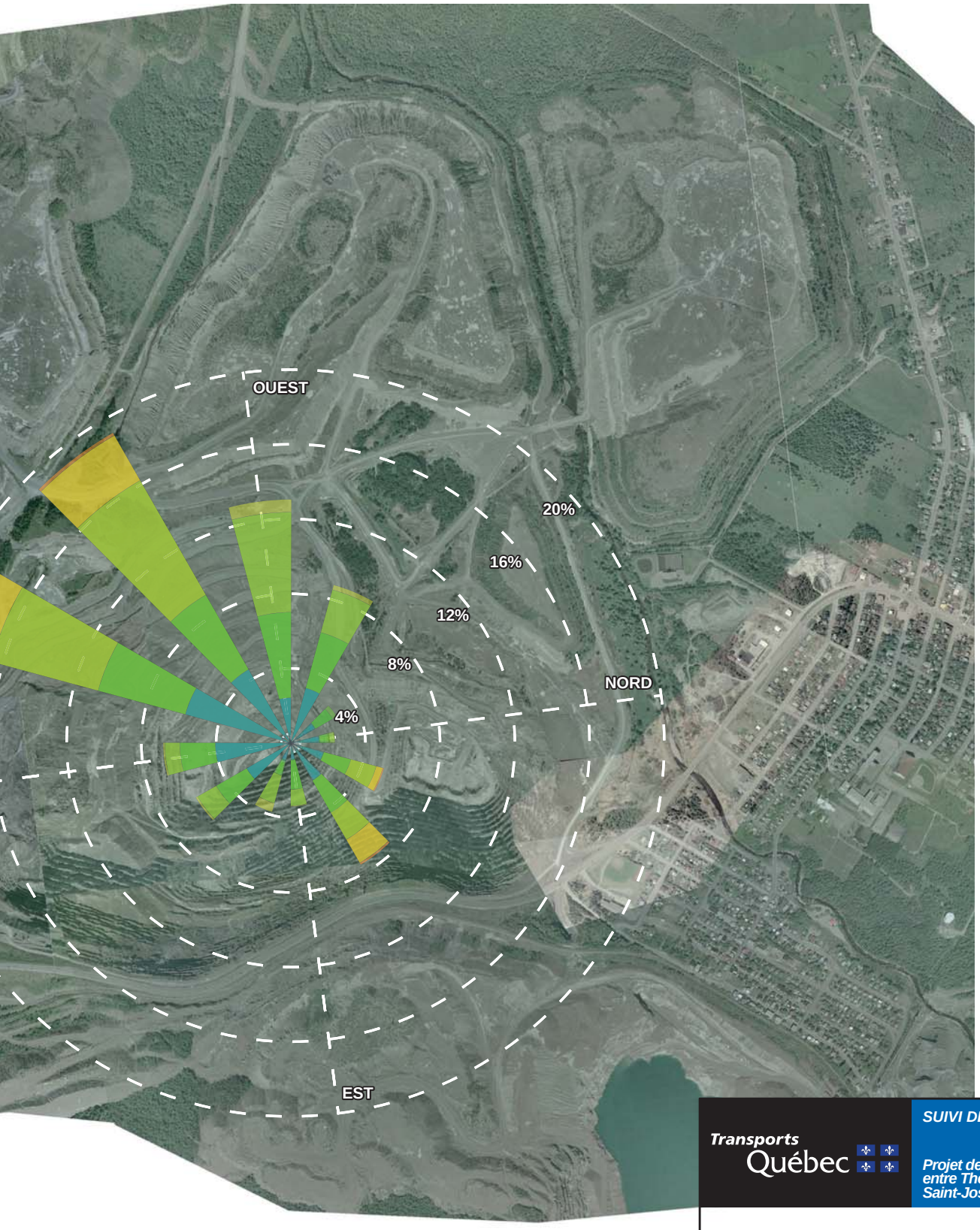
Rose des vents Thetford Mines 1 jan- 31 dec 2013
Station de l'aéroport

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:	DATA PERIOD: **Start Date: 2013-01-01 - 00:00** **End Date: 2013-12-22 - 16:00**	COMPANY NAME: **WSP**	
		MODELER: **Sylvain Marcoux**	
	CALM WINDS: **1,03%**	TOTAL COUNT: **8492 hrs.**	
	AVG. WIND SPEED: **11,85 m/s**	DATE: **2016-09-30**	PROJECT NO.: **101-51855-00**



Vitesse du vent (m/s)

- >= 11,10
- 8,80 - 11,10
- 5,70 - 8,80
- 3,60 - 5,70
- 2,10 - 3,60
- 0,10 - 2,10

Calme : 1,99%

Transports Québec

SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Projet de relocalisation de la route 112 entre Thetford Mines et Saint-Joseph-de-Coleraine, Qc

Rose des vents - Station météo Environnement Canada Thetford Mines du 7 juillet au 31 décembre 2014

Source :

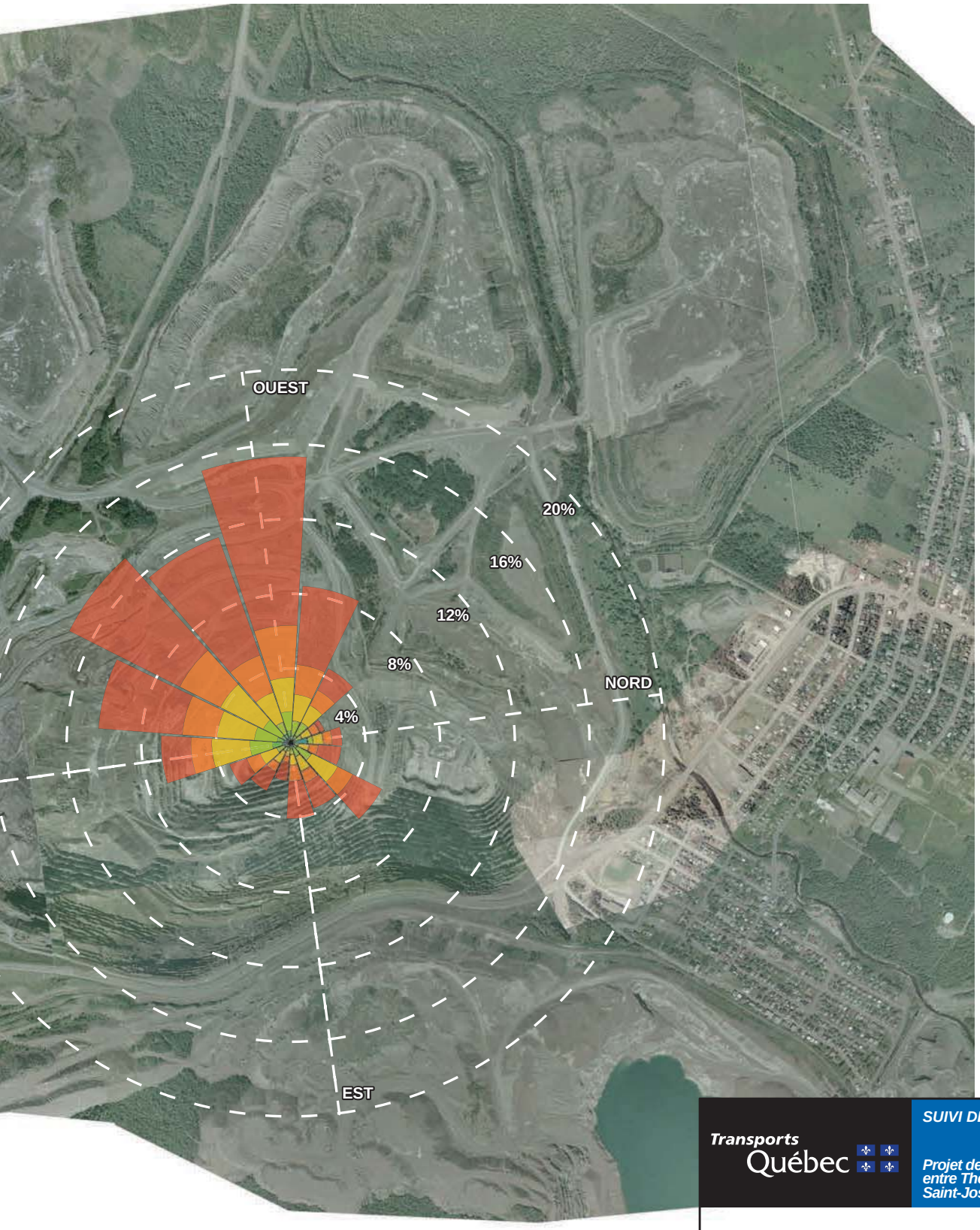
Rose des vents : Environnement Canada, Station météo de Thetford Mines, fichier : Rdv_07Juil-31Déc2014.pdf

Photographie aérienne : Fournie par le Ministère des Transports du Québec

Préparée par : A. Coquard
Dessinée par : P. Cordeau
Approuvée par : S. Marcoux

23 février 2015 141-18880-00

WSP



Vitesse du vent (m/s)

- >= 11,10
- 8,80 - 11,10
- 5,70 - 8,80
- 3,60 - 5,70
- 2,10 - 3,60
- 0,50 - 2,10

Calme : 0,72%

Transports Québec

SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Projet de relocalisation de la route 112 entre Thetford Mines et Saint-Joseph-de-Coleraine, Qc

Rose des vents - Station météo Environnement Canada Thetford Mines du 1er janvier au 31 décembre 2015

Source :

Rose des vents : Environnement Canada, Station météo de Thetford Mines, fichier : Rdv_1jan-31Déc2015.PDF

Photographie aérienne : Fournie par le Ministère des Transports du Québec

Préparée par : S. Marcoux
Dessinée par : V. Venne
Approuvée par : J.-P. Ricard

31 mars 2016

141-18880-00-300

WSP

Annexe C

RÉSULTATS GLOBAUX

ité	volume prélevé	Grimm (µg/m3)									Météo Environnement Canada				station toit CC			
	L	PST min	PST moy	PST max	PM10 min	PM10 moy	PM10 max	PM2.5 min	PM2.5 moy	PM2.5 max	Temp. Moyenne (°C)	Précipitation (mm)	vitesse du vent (rafale) km/h	direction du vent rafale(°)	temp moyenne (°C)	humidité relative (%)	vitesse moyenne vent (km/h)	direction moyenne (°)
m3		10,3	40,4	243,7	9,2	20,1	34,7	7,6	15,6	22,1	22,2	6,9	44	220	24,4	66,6	9,13	210
m3	590,4																	
m3	619																	
m3	541																	
m3	528																	
m3	2236																	
m3	2161																	
m3	556																	
m3	1433																	
m3	1612																	
m3		4,1	23	98,7	3,9	8,4	20,8	2,8	5	12,3	14,5	0,2	39	270	17,3	64,7	8,45	266
m3	780,5																	
m3	781,6																	
m3	823																	
m3	827,5																	
m3	1863,9																	
m3	1837,9																	
m3	738,8																	
m3	3671,5																	
m3	2142																	
m3		n.d.	79,4	n.d.	n.d.	29,4	n.d.	n.d.	14,8	n.d.	18,2	0,2	13	330	19,4	75,3	2,7	156
m3	483																	
m3	476,1																	
m3	368,1																	
m3	335																	
m3	2461,9																	
m3	2317,3																	
m3	1058																	
m3	3675																	
m3	1142,9																	
m3	1566,5																	
m3		n.d.	20,8	n.d.	n.d.	8,0	n.d.	n.d.	4,9	n.d.	15,2	0	37	220	14,82	81,8	3,2	225,0
m3	422																	
m3	414																	
m3	410																	
m3	438																	
m3	2194																	
m3	2244																	
m3	1076																	
m3	3859																	
m3	1113,6																	
m3	1619,5																	
m3		18,8	42,6	114,4	14,7	23,8	44,6	12,0	18,5	41,3	20,6	0	35	220	22,93	68,3	5,8	255,0
m3	216																	
m3	243																	
m3	241																	
m3	233																	
m3	2275																	
m3	2329																	
m3	719																	
m3	3804																	
m3	1442																	
m3	1476																	
m3		8,0	15,1	42,8	5,1	8,0	12,9	3,3	5,0	9,3	14,2	0,0	32,0	280,0	17,25	61,8	5,8	207,2
m3	257																	
m3	236																	
m3	242																	
m3	226																	
m3	2330																	
m3	2387																	
m3	615																	
m3	3872																	
m3	1041																	
m3	1682																	
m3		0,7	7,5	18,5	0,6	5,4	15,4	0,5	3,8	11,0	13,4	1,9	<31,0	-	15,15	79,4	7,2	281,3
m3	206																	
m3	203																	
m3	273																	

ité	volume prélevé	Grimm (µg/m3)									Météo Environnement Canada				station toit CC			
	L	PST min	PST moy	PST max	PM10 min	PM10 moy	PM10 max	PM2.5 min	PM2.5 moy	PM2.5 max	Temp. Moyenne (°C)	Précipitation (mm)	vitesse du vent (rafale) km/h	direction du vent rafale(°)	temp moyenne (°C)	humidité relative (%)	vitesse moyenne vent (km/h)	direction moyenne (°)
m3	252																	
m3	1794																	
m3	1879																	
m3	757																	
m3	5168																	
m3	1375																	
m3	2125																	
m3		4,3	18,3	80,7	3,8	10,5	19,5	3,1	8,1	15,1	16,6	2,8	65,0	220,0	15,7	80,3	5,0	198,9
m3	266																	
m3	281																	
m3	272																	
m3	203																	
m3	1670																	
m3	1870																	
m3	781																	
m3	5236																	
m3	1198																	
m3	2348																	
m3		15,7	49,5	388,5	13,4	28,7	89,3	12,3	21,6	28,7	17,8	0,0	<31,0		19,6	77,2	3,1	292,5
m3	248																	
m3	251																	
m3	256																	
m3	270																	
m3	2137																	
m3	2150																	
m3	708																	
m3	5287																	
m3	1084																	
m3	2346																	
m3		8,8	14,5	24,5	8,5	13,0	17,6	7,1	11,1	16,0	15,9	1,1	<31,0		16,7	78,9	3,6	232,5
m3	245																	
m3	251																	
m3	247																	
m3	193																	
m3	1643																	
m3	1622																	
m3	667																	
m3	4703																	
m3	1032																	
m3	2011																	
m3		13,6	27,4	58,4	13,4	21,6	36,7	11,1	17,6	25,2	19,4	0	39	170	18	72,2	0,4	123
m3	260																	
m3	***																	
m3	256																	
m3	276																	
m3	2490																	
m3	2502																	
m3	784																	
m3	5912																	
m3	1264																	
m3	2508																	
m3		0,7	5,8	15,3	0,7	3,4	12,3	0,6	2,4	9,0	10,5	31,4	32	210	14,1	81,6	4,6	220,3
m3	242																	
m3	246																	
m3	248																	
m3	264																	
m3	2292																	
m3	2287																	
m3	721																	
m3	5644																	
m3	1172																	
m3	2312																	
m3		7,7	17,3	43,7	4,9	10,4	23,2	3,1	7,0	17,5	14,1	0	<31,0		15,8	74,8	2,9	285
m3	265																	
m3	241																	
m3	261																	
m3	275																	
m3	2579																	

ité	volume prélevé	Grimm (µg/m3)									Météo Environnement Canada				station toit CC			
	L	PST min	PST moy	PST max	PM10 min	PM10 moy	PM10 max	PM2.5 min	PM2.5 moy	PM2.5 max	Temp. Moyenne (°C)	Précipitation (mm)	vitesse du vent (rafale) km/h	direction du vent rafale(°)	temp moyenne (°C)	humidité relative (%)	vitesse moyenne vent (km/h)	direction moyenne (°)
m3	2582																	
m3	980																	
m3	6152																	
m3	1665																	
m3																		
m3		12,2	24,7	95,2	9,7	14,5	24,7	6,1	8,6	11,2	18,1	0,2	<31,0		20,5	72,9	4	116,2
m3	262																	
m3	265																	
m3	245																	
m3	274																	
m3	2517																	
m3	2625																	
m3	868																	
m3	5520																	
m3	1424																	
m3	2393																	
m3		18,0	45,6	159,5	13,5	20,1	46,6	8,5	12,5	18,4	19,8	0,7	39	220	21,5	67,6	5,6	192,2
m3	250																	
m3	260																	
m3	255																	
m3	251																	
m3	2360																	
m3	2414																	
m3	719																	
m3	5615																	
m3	1159																	
m3	2332																	
m3		4,1	10,7	44,1	2,5	5,2	12,7	1,5	3,1	5,8	13,7	0,2	32	40	15,7	75,9	5,4	275,7
m3	250																	
m3	282																	
m3	258																	
m3	228																	
m3	2664																	
m3	2698																	
m3	836																	
m3	6581																	
m3	1342																	
m3	2698																	
m3		9,8	25,9	53,0	9,4	17,0	24,7	7,8	12,7	16,5	20,4	20,6	33	250	17,1	82,4	1,6	175
m3	278																	
m3	287																	
m3	251																	
m3	253																	
m3	2713																	
m3	2734																	
m3	937																	
m3	6065																	
m3	1519																	
m3	2500																	
m3		12,3	24,1	52,8	6,5	12,6	20,0	3,7	8,1	14,9	17,8	0,6	37	220	19,5	70	5,3	217,5
m3	245																	
m3	330																	
m3	246																	
m3	248																	
m3	2267																	
m3	2302																	
m3	869																	
m3	6371																	
m3	1388																	
m3	2660																	
m3		5,3	19,3	57,5	4,0	8,8	17,1	1,8	5,4	11,6	14,3	0,8	<31		15,8	64,6	4,5	188
m3	257																	
m3	264																	
m3	258																	
m3	249																	
m3	2222																	
m3	2351																	
m3	885																	

ité	volume prélevé	Grimm (µg/m3)									Météo Environnement Canada				station toit CC			
	L	PST min	PST moy	PST max	PM10 min	PM10 moy	PM10 max	PM2.5 min	PM2.5 moy	PM2.5 max	Temp. Moyenne (°C)	Précipitation (mm)	vitesse du vent (rafale) km/h	direction du vent rafale(°)	temp moyenne (°C)	humidité relative (%)	vitesse moyenne vent (km/h)	direction moyenne (°)
m3	4808																	
m3	1387																	
m3	2356																	
m3		3,4	12,3	53,6	2,3	6,3	17,3	0,9	4,4	12,8	13	10	59	260	16,4	80,4	14,1	198
m3	264																	
m3	269																	
m3	257																	
m3	274																	
m3	2572																	
m3	2585																	
m3	850																	
m3	5656																	
m3	1358																	
m3	2376																	
m3		6,8	12,7	35,1	5,8	10,2	25,4	4,0	8,7	21,5	10,9	2,6	<31	n.d.	11,7	79,1	6,6	242
m3	255																	
m3	258																	
m3	276																	
m3	300																	
m3	2677																	
m3	2505																	
m3	872																	
m3	6345																	
m3	1422																	
m3	2693																	
m3		1,3	8,4	20,8	1,2	6,2	18,4	1,1	5,3	17,3	4,2	1,1	<31	n.d.	7,5	73,1	6,3	258
m3	250																	
m3	260																	
m3	273																	
m3	271																	
m3	2529																	
m3	2451																	
m3	870																	
m3	6191																	
m3	1415																	
m3	2611																	
m3		2,2	17,1	41,6	1,9	10,7	37,5	1,5	8,3	30,7	7,6	0,7	37	230	9,2	81	5,9	255
m3	276																	
m3	264																	
m3	282																	
m3	216																	
m3	1828																	
m3	1752																	
m3	655																	
m3	5163																	
m3	1078																	
m3	2265																	
m3		17,8	57,4	278,2	12,4	23,8	48,3	8,2	13,7	28,0	12,5	0	<31	n.d.	12,5	78,8	2,1	216,5
m3	273																	
m3	257																	
m3	253																	
m3	289																	
m3	2500																	
m3	2488																	
m3	798																	
m3	5640																	
m3	1310																	
m3	2514																	
m3		4,3	21,2	76,7	3,8	10,9	21,7	3,1	6,3	12,0	13,8	0	<31	n.d.	14,6	77,2	4,5	49,7
m3	276																	
m3	267																	
m3	297																	
m3	297																	
m3	2599																	
m3	2429																	
m3	847																	
m3	5820																	
m3	1425																	

ité	volume prélevé	Grimm (µg/m3)									Météo Environnement Canada				station toit CC			
	L	PST min	PST moy	PST max	PM10 min	PM10 moy	PM10 max	PM2.5 min	PM2.5 moy	PM2.5 max	Temp. Moyenne (°C)	Précipitation (mm)	vitesse du vent (rafale) km/h	direction du vent rafale(°)	temp moyenne (°C)	humidité relative (%)	vitesse moyenne vent (km/h)	direction moyenne (°)
m3	2602																	
m3		3,0	25,8	117,6	2,8	11,2	32,6	2,4	5,5	11,6	10,9	0	<31	n.d.	13,3	69	5,2	85,3
m3	285																	
m3	281																	
m3	319																	
m3	298																	
m3	2558																	
m3	2659																	
m3	806																	
m3	6004																	
m3	1317																	
m3	2522																	
m3		3,7	11,4	32,4	3,5	8,6	26,0	2,6	6,4	18,0	11,7	8,6	41	160	12,5	77,5	8	133,1
m3	292																	
m3	304																	
m3	338																	
m3	336																	
m3	367																	
m3	355																	
m3	2975																	
m3	2406																	
m3	3022																	
m3	777																	
m3																		
m3	1279																	
m3	1480																	
m3		1,4	14,7	118,7	1,1	3,5	16,0	0,9	1,8	3,1	6	1,9	46	220	7,1	76	11,3	239,1
m3	259																	
m3	244																	
m3	258																	
m3	273																	
m3	279																	
m3	293																	
m3	2466																	
m3	2298																	
m3	2390																	
m3	842																	
m3	5965																	
m3	1369																	
m3	2370																	
m3		9,4	32,0	116,4	8,5	13,6	22,1	7,0	9,5	18,2	15,1	0	35	210	16,9	73,6	6,8	192,18
m3	274																	
m3	261																	
m3	277																	
m3	270																	
m3	284																	
m3	274																	
m3	2425																	
m3	2492																	
m3	2433																	
m3	743																	
m3	5587																	
m3	1211,6																	
m3	2361,0																	
m3		1,0	8,1	29,1	0,9	6,0	12,4	0,7	4,3	8,8	19,6	8,5	48	100	19,4	83,6	5,2	120
m3	260,6																	
m3	265,3																	
m3	259,0																	
m3	244,2																	
m3	282,7																	
m3	275,2																	
m3	2432,3																	
m3	2313,7																	
m3	1220,8																	
m3	675,1																	
m3	5846,2																	
m3	1112,6																	
m3	2523,5																	

ité	volume prélevé	Grimm (µg/m3)									Météo Environnement Canada				station toit CC			
	L	PST min	PST moy	PST max	PM10 min	PM10 moy	PM10 max	PM2.5 min	PM2.5 moy	PM2.5 max	Temp. Moyenne (°C)	Précipitation (mm)	vitesse du vent (rafale) km/h	direction du vent rafale(°)	temp moyenne (°C)	humidité relative (%)	vitesse moyenne vent (km/h)	direction moyenne (°)
m3		8,0	13,6	25,8	7,9	11,7	22,9	7,2	9,3	17,9	4,7	2,3	37	70	5,42	83	5,2	85
m3	259,5																	
m3	257,8																	
m3	272,2																	
m3	242,1																	
m3	261,6																	
m3	252,9																	
m3	2461,5																	
m3	2492,8																	
m3	2113,1																	
m3	679,3																	
m3	5227,3																	
m3	1260,5																	
m3	2172,9																	
m3		2,2	4,8	18,0	2,1	4,2	12,1	2,0	3,4	8,3	5	16,3	43	50	6,36	84	9,1	46
m3	248,0																	
m3	306,7																	
m3	262,5																	
m3	247,9																	
m3	279,9																	
m3	209,9																	
m3	2361,8																	
m3	2380,9																	
m3	2276,3																	
m3	729,6																	
m3	5473,3																	
m3	1142,9																	
m3	2342,9																	
m3		3,7	12,4	57,8	3,2	8,5	24,7	2,2	6,5	18,9	5,7	0	<31	-	7,6	82	2,87	163
m3	252,2																	
m3	252,2																	
m3	259,9																	
m3	268,8																	
m3	2371,4																	
m3	2349,0																	
m3	2226,8																	
m3	714,6																	
m3	5325,1																	
m3	1143,1																	
m3	2264,8																	
m3		3,3	36,3	210,2	2,4	9,3	33,3	1,8	4,0	11,1	3,4	non disponible	<31	-	5,3	77	5,57	270
m3	246,7																	
m3	241,6																	
m3	243,2																	
m3	241,6																	
m3	2324,0																	
m3	1987,3																	
m3	676,4																	
m3	4713,3																	
m3	1128,7																	
m3	1990,6																	
m3		11,7	47,7	148,1	11,6	32,8	61,3	10,4	21,7	52,9	-0,6	2,4	<31		1,5	80	1,8	163
m3	283,9																	
m3	275,5																	
m3	290,4																	
m3	290,4																	
m3	2092,6																	
m3	2444,3																	
m3	769,0																	
m3	5323,0																	
m3	1249,9																	
m3	2249,0																	
m3		3,4	23,3	157,2	3,4	12,6	85,1	3,3	8,8	56,9	2,2	4,6	<31		4	81,1	3,5	159
m3	254,7																	
m3	250,7																	
m3	254,5																	
m3	260,4																	
m3	741,3																	

ité	volume prélevé	Grimm (µg/m3)									Météo Environnement Canada				station toit CC			
	L	PST min	PST moy	PST max	PM10 min	PM10 moy	PM10 max	PM2.5 min	PM2.5 moy	PM2.5 max	Temp. Moyenne (°C)	Précipitation (mm)	vitesse du vent (rafale) km/h	direction du vent rafale(°)	temp moyenne (°C)	humidité relative (%)	vitesse moyenne vent (km/h)	direction moyenne (°)
m3	2263,9																	
m3	2120,3																	
m3	4959,1																	
m3	1218,7																	
m3	2178,3																	
m3		9,8	39,9	368,7	9,7	18,3	93,8	6,8	11,6	25,1	5,9	0	<31		5,43	73,38	3,06	135,94
m3	259,2																	
m3	272,2																	
m3	287,0																	
m3	285,1																	
m3	2488,3																	
m3	2235,5																	
m3	739,6																	
m3	5315,6																	
m3	1197,7																	
m3	2268,0																	
m3		1,7	12,0	56,9	1,5	4,0	8,6	1,3	2,4	5,4	-0,8	0	35	290	0,9	65,8	11,5	240
m3	244,8																	
m3	253,3																	
m3	2332,5																	
m3	2195,0																	
m3	720,0																	
m3	5339,6																	
m3	1206,3																	
m3	2219,2																	
m3		2,2	16,8	71,5	2,2	7,3	11,5	2,2	6,4	11,3	-4	0,3	69	210	-3	70,7	17	240
m3	240,9																	
m3	268,5																	
m3	2135,1																	
m3	700,3																	
m3	4788,9																	
m3	1179,9																	
m3	1943,2																	
m3		5,7	38,1	313,4	5,6	20,0	65,1	5,4	14,9	43,6	-8	1	43	210	-6	80,1	6,15	173,4
m3	257,3																	
m3	245,8																	
m3	244,9																	
m3	246,5																	
m3	2165,9																	
m3	2054,5																	
m3	752,9																	
m3	4922,7																	
m3	1198,3																	
m3	1956,8																	
m3		4,1	188,5	481,7	3,8	39,5	99,3	3,0	11,2	21,1	4,9	0	65	210	6,5	68,5	18,9	240,9
m3	256,1																	
m3	267,3																	
m3	2483,3																	
m3	2234,0																	
m3	748,1																	
m3	5500,8																	
m3	1169,1																	
m3	1913,3																	
m3		3,1	16,0	85,1	2,8	14,4	84,2	2,5	13,3	82,1	-7,9	2,8	33	20	-4,9	80,5	5,75	155,6
m3	314,1																	
m3	240,8																	
m3	268,2																	
m3	290,7																	
m3	2412,5																	
m3	2341,9																	
m3	958,8																	
m3	5284,0																	
m3	1530,7																	
m3	2204,3																	
m3		4,3	23,0	96,9	3,9	9,7	23,2	3,5	6,4	14,0	-13,1	0,7	37	150	-10,5	65,87	6	186,6
m3	242,6																	
m3	245,5																	
m3	2264,1																	

ité	volume prélevé	Grimm (µg/m3)									Météo Environnement Canada				station toit CC			
	L	PST min	PST moy	PST max	PM10 min	PM10 moy	PM10 max	PM2.5 min	PM2.5 moy	PM2.5 max	Temp. Moyenne (°C)	Précipitation (mm)	vitesse du vent (rafale) km/h	direction du vent rafale(°)	temp moyenne (°C)	humidité relative (%)	vitesse moyenne vent (km/h)	direction moyenne (°)
m3	775,5																	
m3	4320,0																	
m3	1227,1																	
m3	1812,6																	
m3		5,0	33,7	271,4	3,8	16,4	85,6	3,2	15,5	84,0	-12,3	0,9	57	200	-8,25	75,8	12,2	266,25
m3	260,0																	
m3	254,2																	
m3	2131,8																	
m3	781,2																	
m3	4309,0																	
m3	1358,4																	
m3	2028,0																	
m3		2,1	15,1	84,2	2,1	12,0	56,4	2,1	8,9	27,3	-5,2	6,5	41	60	-3,21	83,58	5,08	73,125
m3	266,6																	
m3	253,5																	
m3	2388,0																	
m3	856,2																	
m3	5381,4																	
m3	1378,2																	
m3	2177,0																	
m3		0,6	3,5	34,1	0,6	3,3	34,2	0,5	3,0	34,1	-0,7	1,1	46	60	nd	nd	nd	nd
m3	261,1																	
m3	242,9																	
m3	2290,5																	
m3	764,0																	
m3	5164,8																	
m3	1258,7																	
m3	2149,0																	
m3		5,4	31,7	93,7	4,8	16,2	60,6	3,5	8,8	39,2	-4,6	0	<31	s.o.	nd	nd	nd	nd
m3	7186,4																	
m3	2177																	
m3		3,4	8,0	39,7	3,4	4,3	6,0	2,8	3,7	4,8	0,9	0,2	41	120	2,6	57,9	6,1	nd
m3	5508,4																	
m3	1933,2																	
m3		6,6	68,9	255,0	5,4	27,9	102,5	3,1	9,1	34,3	3,9	0	32	210	nd	nd	nd	nd
m3	250,3																	
m3	238,7																	
m3	1996,1																	
m3	749,1																	
m3	5320,2																	
m3	5320,2																	
m3	1109,6																	
m3	2428,5																	
m3		0,0	3,7	18,0	0,0	3,6	17,9	0,0	3,4	17,0	3,7	9	50	110	nd	nd	nd	nd
m3	260,7																	
m3	255,4																	
m3	2167,0																	
m3	692,0																	
m3	4882,1																	
m3	1110,9																	
m3	2129,3																	
m3		0,4	19,2	117,8	0,4	7,9	28,9	0,4	4,9	17,1	0,5	5,2	41	230	nd	nd	nd	nd
m3	324,7																	
m3	272,7																	
m3	272,7																	
m3	2316,0																	
m3	851,8																	
m3	5509,7																	
m3	1365,6																	
m3	2352,7																	
m3		1,4	30,6	157,2	1,4	6,7	30,0	0,9	2,9	8,9	8	0	43	30	nd	nd	nd	nd
m3	269,2																	
m3	263,9																	
m3	1896,6																	
m3	956,5																	
m3	956,5																	
m3	5134,9																	
m3	1500,6																	

ité	volume prélevé	Grimm (µg/m3)									Météo Environnement Canada				station toit CC			
	L	PST min	PST moy	PST max	PM10 min	PM10 moy	PM10 max	PM2.5 min	PM2.5 moy	PM2.5 max	Temp. Moyenne (°C)	Précipitation (mm)	vitesse du vent (rafale) km/h	direction du vent rafale(°)	temp moyenne (°C)	humidité relative (%)	vitesse moyenne vent (km/h)	direction moyenne (°)
m3	2162,1																	
m3		2,3	20,3	57,2	1,7	6,7	17,1	1,0	4,0	13,8	5,8	0	<31	s.o.	nd	nd	nd	nd
m3	286,8																	
m3	327,9																	
m3	290,7																	
m3	290,7																	
m3	835,9																	
m3	5256,5																	
m3	1320,3																	
m3	2252,7																	
m3		3,2	17,5	58,4	3,0	5,8	12,4	2,0	3,6	11,8	10,9	0	43	260	nd	nd	nd	nd
m3	265,8																	
m3	280,3																	
m3	2465,9																	
m3	860,4																	
m3	860,4																	
m3	5760,5																	
m3	1423,6																	
m3	2336,9																	
m3		13,5	115,0	358,4	10,1	28,4	80,7	6,2	10,2	20,5	15,1	0	37	270				
m3	243,5																	
m3	243,3																	
m3	2110,3																	
m3	666,6																	
m3	5099,9																	
m3	1047,1																	
m3	2276,3																	
m3		3,0	82,9	504,7	2,9	11,2	30,3	2,6	6,8	11,1	12,9	15,5	63	220				
m3	264																	
m3	267,6																	
m3	2393,1																	
m3	882,5																	
m3	5905,3																	
m3	1047																	
m3	1370,9																	
m3		10,4	70,6	334,7	5,7	17,2	52,4	4,7	7,3	14,4	8,8	0	39	270				
m3	280,8																	
m3	141,1																	
m3	2531,1																	
m3	858,2																	
m3	5360,9																	
m3	2531,1																	
m3	1326,7																	
m3	2280,7																	
m3		8,3	39,4	224,9	7,9	17,3	22,9	4,9	12,8	17,2	16,8	24,8	54	260				
m3	275,7																	
m3	265,1																	
m3	2438,5																	
m3	860																	
m3	5884,7																	
m3	860																	
m3	1385,7																	
m3	2513,1																	
m3		10,1	78,6	289,5	6,5	18,0	58,3	4,9	6,9	13,2	11	0	41	220				
m3	269,9																	
m3	250,4																	
m3	2483																	
m3	825,2																	
m3	5187																	
m3	1301,3																	
m3	2327,7																	
m3		12,1	46,0	133,1	12,1	22,9	35,1	9,7	15,9	25,2	19,7	0	46	220				
m3	261,1																	
m3	304,1																	
m3	2356,1																	
m3	300,1																	
m3	258,4																	
m3	2728,4																	

ité	volume prélevé	Grimm (µg/m3)									Météo Environnement Canada					station toit CC			
	L	PST min	PST moy	PST max	PM10 min	PM10 moy	PM10 max	PM2.5 min	PM2.5 moy	PM2.5 max	Temp. Moyenne (°C)	Précipitation (mm)	vitesse du vent (rafale) km/h	direction du vent rafale(°)		temp moyenne (°C)	humidité relative (%)	vitesse moyenne vent (km/h)	direction moyenne (°)
m3	835,7																		
m3	5342,8																		
m3	1372,5																		
m3	2283																		
m3		8,1	28,2	121,6	7,2	17,1	29,8	4,1	12	21,5	15,4	0,6	37	260					
m3	255,8																		
m3	291,8																		
m3	2360,2																		
m3	298,3																		
m3	294,2																		
m3	2400,6																		
m3	670,7																		
m3	5135,9																		
m3	1105																		
m3	2143,7																		
m3		0,7	3,08	22,93	0,67	2,06	3,62	0,6	1,71	2,73	23,7	0	43	230		n.d.	80,9	5,2	176,3
m3	267,7																		
m3	292,1																		
m3	2321,9																		
m3	292,7																		
m3	279																		
m3	2446,1																		
m3	809,9																		
m3	5375,4																		
m3	1105																		
m3	2143,7																		
m3		11,6	47,2	150,7	7,3	15,6	33,2	2,7	7,7	22,6	16,7	0	<31	n.d.		17,0	63,9	4,5	231,6
m3	287,2																		
m3	269,9																		
m3	2086,3																		
m3	277,6																		
m3	322,4																		
m3	2088,8																		
m3	807,7																		
m3	5233																		
m3	1229,2																		
m3	2139,9																		
m3		7,5	13,8	26,4	6,9	12,3	18,4	5,5	10,0	15,9	17,1	20,1	<31	n.d.		17,5	83,1	4,1	180,9
m3	297,6																		
m3	310,2																		
m3	220,2																		
m3	2040,3																		
m3	683,5																		
m3	4613,3																		
m3	1112,9																		
m3	1796,4																		
m3		13,5	39,7	101,5	12,5	25,5	39,7	9,2	19,6	33,3	16,2	0,5	43	300		18,2	73,3	7,2	92,8
m3	285,5																		
m3	269,8																		
m3	2062																		
m3	804,5																		
m3	4898																		
m3	1374,4																		
m3	1853,8																		
m3		1,5	6,9	32,2	1,2	5,0	13,0	1,0	3,8	11,1	13	16	37	350					
m3	326,8																		
m3	305,3																		
m3	202,3																		
m3	2566,2																		
m3	636,3																		
m3	4735,8																		
m3	1058,1																		
m3	2006,9																		
m3		8,1	63,2	166,3	6,7	17,1	40,1	3,5	9,0	16,2	17,5	2,5	43	200		18,5	67,3	7,8	207,2
m3	279																		
m3	298																		
m3	2798,3																		
m3	1924,1																		

ité	volume prélevé	Grimm (µg/m3)									Météo Environnement Canada				station toit CC			
	L	PST min	PST moy	PST max	PM10 min	PM10 moy	PM10 max	PM2.5 min	PM2.5 moy	PM2.5 max	Temp. Moyenne (°C)	Précipitation (mm)	vitesse du vent (rafale) km/h	direction du vent rafale(°)	temp moyenne (°C)	humidité relative (%)	vitesse moyenne vent (km/h)	direction moyenne (°)
m3	761,3																	
m3	3654,5																	
m3	1249																	
m3	1545,5																	
m3		6,3	38,9	343,6	5,5	13,6	27,4	3,9	9,4	16,1	17,2	10,2	56	270	18,2	82,8	10,2	171,1
m3	272,4																	
m3	269,2																	
m3	202,3																	
m3	2339																	
m3	1873																	
m3	770,8																	
m3	4399,9																	
m3	1392,9																	
m3	1768,8																	
m3		4,8	54,4	317,3	3,6	13,6	56,3	1,5	4,5	11,7	13,1	0	37	290	14,8	62,5	6,9	243,8
m3	253,8																	
m3	261,7																	
m3	2329,2																	
m3	826,9																	
m3	5078,5																	
m3	1487,6																	
m3	2234,8																	
m3		5,6	40,4	599,6	5,6	14,3	127,3	4,1	7,7	104,2	17,9	0	<31	nd	19,1	72,9	5,4	204,4
m3	276,2																	
m3	238,1																	
m3	264,3																	
m3	282,9																	
m3	2292,6																	
m3	2457																	
m3	857,4																	
m3	5810,6																	
m3	1357,1																	
m3	2191,5																	
m3		étalonnage/maintenance									12,8	0	44	220	14,1	84,2	17,7	245,1
m3	267,8																	
m3	246,8																	
m3	252,9																	
m3	259,6																	
m3	2199,1																	
m3	2101,1																	
m3	722,7																	
m3	5773,2																	
m3	1142,6																	
m3	2425,2																	
m3		étalonnage/maintenance									20,4	0	46	210	21,7	77,1	10,5	161,6
m3	298,4																	
m3	251																	
m3	292,2																	
m3	309,7																	
m3	2448																	
m3	2298,1																	
m3	731,4																	
m3	5907,1																	
m3	2448																	
m3	1159,4																	
m3	2554,5																	
m3		étalonnage/maintenance									14,3	0	<31	nd	9,9	93,4	0,9	49,2
m3	245,1																	
m3	235,4																	
m3	2015,1																	
m3	754																	
m3	5834,8																	
m3	1210,1																	
m3	2375,3																	
m3		étalonnage/maintenance									21,2	11,1	41	220	22,6	68,9	10,6	199,2
m3	241,8																	
m3	234,3																	
m3	2049,6																	

ité	volume prélevé	Grimm (µg/m3)									Météo Environnement Canada				station toit CC			
	L	PST min	PST moy	PST max	PM10 min	PM10 moy	PM10 max	PM2.5 min	PM2.5 moy	PM2.5 max	Temp. Moyenne (°C)	Précipitation (mm)	vitesse du vent (rafale) km/h	direction du vent rafale(°)	temp moyenne (°C)	humidité relative (%)	vitesse moyenne vent (km/h)	direction moyenne (°)
m3	719																	
m3	4651,1																	
m3	1155,2																	
m3	2375,3																	
m3		4,2	29,7	90,2	3,6	10,4	33,5	2,5	5,1	24,1	19,3	0,2	32	300	14,4	63,3	5,8	219,8
m3	243,2																	
m3	236,9																	
m3	2320,5																	
m3	739,8																	
m3	4711,2																	
m3	1206,1																	
m3	1969,3																	
m3		6,9	40,4	157,9	6,5	17,2	33,3	5,7	11,2	17,2								
m3	288,3										24,2	1,2	32	290	19,2	81,8	6,1	188,9
m3	280,8																	
m3	2320,5																	
m3	739,8																	
m3	4711,2																	
m3	1336,2																	
m3	1972,5																	
m3		3,5	20,5	117,8	2,8	6,9	21,7	1,7	3,7	7,7	19	3,1	<31		16,6	81,3	5,9	240,9
m3	271																	
m3	272,9																	
m3	2310,7																	
m3	849,2																	
m3	4378,9																	
m3	1348,63																	
m3	1680,7																	
m3		17,4	44,5	160,1	17,2	23,8	39,0	13,4	16,6	25,7	26,7	0	32	290	22,7	72,6	6,8	241,4
m3	283,4																	
m3	271,7																	
m3	2272,6																	
m3	864,9																	
m3	4157,4																	
m3	1350,7																	
m3	1695,8																	
m3		13,2	57,7	245,8	13,1	29,3	59,0	12,4	22,5	30,1	23	11	37	230	22,1	83,4	5,3	116,0
m3	235,1																	
m3	249,7																	
m3	1785,9																	
m3	745,0																	
m3	4779,2																	
m3	1253,2																	
m3	1885,7																	
m3		8,9	55,1	265,8	6,2	15,3	47,4	4,3	7,9	13,1	16,8	0,5	33	220	19,5	76,7	8,1	222,2
m3	278,9																	
m3	254,2																	
m3	2464,8																	
m3	886,8																	
m3	6099,7																	
m3	1384,8																	
m3	2405,0																	
m3		2,1	6,2	10,6	1,8	4,5	9,5	1,5	3,2	6,8	14,2	9,2	35	270	14,6	91,1	4,7	250,3
m3	262,9																	
m3	245,0																	
m3	2250,2																	
m3	933,4																	
m3	5965,3																	
m3	1452,3																	
m3	2296,1																	
m3		1,8	8,7	19,9	1,5	8,1	19,3	1,1	6,8	15,8	15,9	20	43	160	17,7	89,1	7,1	127,0
m3	264,7																	
m3	274,2																	
m3	2005,4																	
m3	830,1																	
m3	5965																	
m3	1327,6																	
m3	2014,6																	

ité	volume prélevé	Grimm (µg/m3)									Météo Environnement Canada				station toit CC			
	L	PST min	PST moy	PST max	PM10 min	PM10 moy	PM10 max	PM2.5 min	PM2.5 moy	PM2.5 max	Temp. Moyenne (°C)	Précipitation (mm)	vitesse du vent (rafale) km/h	direction du vent rafale(°)	temp moyenne (°C)	humidité relative (%)	vitesse moyenne vent (km/h)	direction moyenne (°)
m3		8,0	52,0	401,5	5,9	15,5	61,4	4,1	7,4	11,5	15	0,2	<31	n.d.	15,0	93,8	2,9	246,3
m3	247,2																	
m3	259,1																	
m3	2132,0																	
m3	757,2																	
m3	5316,0																	
m3	1176,3																	
m3	2078,1																	
m3		25,3	56,4	206,6	24,2	33,1	49,0	18,7	23,6	29,3	22,8	0	<31	n.d.				
m3	235,2																	
m3	235,5																	
m3	2218,4																	
m3	757,7																	
m3	6891,8																	
m3	1193,8																	
m3	2832,4																	
m3		14,2	77,0	244,4	9,4	22,2	41,1	7,1	14,7	29,9	23,3	0	43	170				
m3	257,9																	
m3	220,7																	
m3	2206,2																	
m3	784,2																	
m3	4853,1																	
m3	1212,4																	
m3	2177,4																	
m3		5,8	16,3	81,0	5,6	13,1	29,3	5,0	10,4	16,2	17,9	0	<31	nd	19,8	87,0	4,2	177,7
m3	237,3																	
m3	257,5																	
m3	2054,2																	
m3	992,1																	
m3	6648,3																	
m3	1248,7																	
m3	2726																	
m3		2,6	28,6	258,5	2,2	12,1	45,9	1,7	6,8	16,3	14,6	0	32	270	13,8	93,2	1,5	n.d.
m3	235,3																	
m3	257,9																	
m3	2381,6																	
m3	914,3																	
m3	5096,9																	
m3	1048,2																	
m3	2828,2																	
m3		7,8	59,7	299,2	5,8	15,4	66,7	3,1	5,2	8,5	15,9	0	<31	-	17,3	75,4	3,0	198,3
m3	265,3																	
m3	254,8																	
m3	2180,3																	
m3	823,3																	
m3	3625,2																	
m3	1225,2																	
m3	1932,2																	
m3		14,3	37,0	90,6	9,7	23,7	42,0	3,9	16,6	32,1	17,6	0,2	<31	-	21,6	68,6	4,7	191,3
m3	261																	
m3	249,5																	
m3	2070																	
m3	732,6																	
m3	5452,7																	
m3	1375,4																	
m3	2310,2																	
		8,5	29,0	495,5	6,4	15,9	107,0	5,0	10,4	16,4	20,5	n.d.	<31	-	22,1	81,0	3,9	222,7
m3	5133																	
m3	2266,9																	
		11,0	27,3	88,3	8,9	14,6	30,3	5,6	8,4	13,0	17,4	n.d.	<31	-	18,3	75,1	3,2	208,1
m3	5695																	
m3	2266,9																	
		7,4	36,3	130,8	4,9	14,4	34,6	3,3	7,3	11,2	17	0	33	280	17,8	80,3	5,4	253,1
m3	5153																	
m3	2342																	
		20,0	80,2	267,2	16,4	28,7	54,7	10,3	14,6	29,9	19,5	0	32	270	20,6	78,3	4,6	262
m3	5238																	
m3	2372																	

ité	volume prélevé	Grimm (µg/m3)									Météo Environnement Canada				station toit CC			
	L	PST min	PST moy	PST max	PM10 min	PM10 moy	PM10 max	PM2.5 min	PM2.5 moy	PM2.5 max	Temp. Moyenne (°C)	Précipitation (mm)	vitesse du vent (rafale) km/h	direction du vent rafale(°)	temp moyenne (°C)	humidité relative (%)	vitesse moyenne vent (km/h)	direction moyenne (°)
		14,5	43,7	159,6	5,8	15,5	27,5	2,6	8,0	18,3	11,7	0	<31	-	11,4	81,5	2,2	132,1
m3	5545,4																	
m3	2318																	
		6,5	26,1	156,6	3,7	10,7	30,9	1,3	5,6	13,5	10,2	0	<31	-	11,9	70,8	4,2	202,0
m3	5418,2																	
m3	2348,4																	
m3	5440,8	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,1	14,1	32	230	17,8	88,8	10,5	162,2
m3	2341,9																	
		0,0	1,1	6,0	0,0	1,0	5,0	0,0	0,9	4,4	5,5	0	37	20	6,4	78,2	8,7	33,2
m3	4799,9																	
m3	2357,3																	
		0,0	10,7	41,9	0,0	4,6	14,3	0,0	2,7	10,6	7,8	0	<31	-	9,4	80,4	3,3	277,3
m3	5168																	
m3	2251																	
		3,25	21,17	72,34	2,85	10,73	45,17	1,34	7,39	37,68	3,3	0,2	<31	-	4,6	77,5	4,5	224,5
m3	5561,3																	
m3	2269,6																	
		2,3	40,8	187,3	2,2	14,2	44,3	1,8	8,1	15,9	13,2	3,3	37	190	13,4	78,0	6,5	142,8
m3	5262,9																	
m3	2194,3																	
		1,5	22,4	150,8	1,4	7,3	28,9	1,2	4,1	22,4	3,1	7,6	39	230	2,1	86,8	3,7	223,9
m3	5647,2																	
m3	9000																	
		7,4	29,0	73,8	3,8	13,1	26,9	3,3	9,1	25,3	4,3	0	48	250	8,3	67,8	10,6	203,4
m3	5377																	
m3	2075,7																	
		1,1	11,9	35,7	1,0	9,6	20,9	0,7	7,9	17,2	11,6	1,9	50	300	7,3	82,7	9,4	186,6
m3	5446,7																	
m3	2059,2																	
		9,4	39,6	93,2	2,8	29,0	77,1	1,5	24,0	64,1	0,5	0	<31	n.d.	0,7	76,6	3,6	158,9
m3	5573,8																	
m3	2017,7																	
		0,33	6,48	26,07	0,31	3,52	11,36	0,27	2,51	8,84	9,3	207	56	260	10,2	83,0	12,5	179,1
m3	5379																	
m3	1970,1																	
		5,98	14,2	33,4	5,7	12,8	30,9	4,7	10,6	27,2	6,3	4,1	<31	n.d.	7,0	90,0	2,8	189,4
m3	5352,9																	
m3	2003,2																	
		9,87	45,3	171,2	8,8	23,6	93,3	6,6	12,9	29,2	8,3	0	<31	n.d.	8,8	79,6	1,6	127,5
m3	6106,5																	
m3	2224,5																	
		10,29	29,0	62,3	9,7	20,5	49,3	7,6	15,0	33,6	5	0	<31	n.d.	4,7	76,8	1,8	177,2
m3	5788,8																	
m3	2246,4																	
		1,1	27,4	117,5	1,1	13,8	36,4	0,9	10,9	27,1	4	13,9	<31	n.d.	4,1	88,3	2,4	93,5
m3	5996,7																	
m3	2259																	