

PLANAGE ET RÉUTILISATION DE L'ENROBÉ BITUMINEUX ADDITIONNÉ DE FIBRES D'AMIANTE

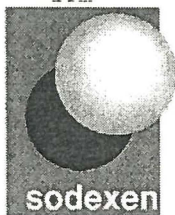


Vérification de la qualité de l'air lors des travaux

Mars 2002

Projet # 0203-21-01-01

Préparé



SODEXEN
INC.

Mandaté par:

Québec 

Ministère des Transports Service de l'environnement
et des études
d'intégration au milieu

35, rue de Port-Royal est, 4e étage
Montréal (Québec) H3L 3T1

RAPPORT FINAL

au

Ministère des transports du Québec
Service de l'environnement et des études d'intégration au milieu
Montréal, Québec

pour

VÉRIFICATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR LORS DES TRAVAUX DE PLANAGE ET DE RÉUTILISATION DE L'ENROBÉ BITUMINEUX ADDITIONNÉ DE FIBRES D'AMIANTE

Notre référence: 0203-21-01-01

Préparé par:

Robert Kalnins, ing.
Conseiller en environnement
Service technique

Le 15 mars 2002

(Technique/Rapport/0203-21-01)

TABLE DE MATIÈRES

1.0	INTRODUCTION ET CONTEXTE D'INTERVENTION.....	1
2.0	DESCRIPTION DU MILIEU ET DES ACTIVITÉS DE RÉFECTION.....	2
2.1	Localisation et description des tronçons à l'étude.....	2
2.1.1	Tronçon de planage.....	2
2.1.2	Tronçon de réutilisation.....	2
2.1.3	Débits de circulation.....	3
2.2	Description des opérations de réfection de route.....	3
3.0	MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE.....	4
3.1	Stratégie d'échantillonnage.....	4
3.1.1	Équipe de terrain et de laboratoire.....	4
3.1.2	Contraintes techniques.....	4
3.1.3	Activités préparatoires.....	5
3.1.4	Établissement des conditions ambiantes (bruit de fond).....	5
3.1.5	Échantillonnage lors des opérations de réfection.....	6
3.1.6	Déroulement des activités.....	6
3.1.7	Difficultés encourues.....	6
3.2	Méthodes d'évaluation de la qualité de l'air- travaux de réfection.....	10
3.2.1	Méthode de mesure - amiante.....	10
3.2.2	Méthode de mesure - poussières.....	10
3.2.3	Laboratoires d'essais.....	10
3.3	Conditions météorologiques lors des essais.....	10
4.0	NORMES ET RÈGLEMENTS.....	11
4.1	Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST).....	11
4.2	Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST).....	11
4.3	Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC).....	12
4.4	Règlement sur la qualité de l'atmosphère (RQA).....	13
5.0	RÉSULTATS.....	14
5.1	Qualité de l'air ambiant – établissement du niveau de fond.....	14
5.2	Qualité de l'air durant les travaux de planage.....	14
5.3	Qualité de l'air durant les travaux de réutilisation des résidus.....	14
6.0	INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.....	18
6.1	Exposition à l'amiante.....	18
6.1.1	Exposition des travailleurs.....	18
6.1.2	Exposition des résidents.....	18
6.1.3	Méthode IRSST pour le décompte de fibres.....	18
6.1.4	Risque aux travailleurs et aux résidents pour l'amiante.....	18
6.2	Exposition aux poussières.....	19
7.0	CONCLUSIONS.....	20

<u>Annexe A:</u>	Dossier photographique
<u>Annexe B:</u>	Conditions météorologiques
<u>Annexe C:</u>	Méthode IRSST 243-1 – Numérotation des fibres
<u>Annexe D:</u>	Feuilles de calcul des volumes d'échantillonnage
<u>Annexe E:</u>	Cédule de réalisation des travaux de terrain
<u>Annexe F:</u>	Certificats d'analyse – amiante
<u>Annexe G:</u>	Certificat d'analyse – distribution de grosseur de particules

1.0 INTRODUCTION ET CONTEXTE D'INTERVENTION

Les enrobés bitumineux additionnés de fibres d'amiante (EBFA) sont utilisés depuis 40 ans sur les routes du Québec. Ce produit confère à la chaussée des qualités supérieures de résistance et de résilience. En l'an 2000, environ 17 000 tonnes de l'enrobé additionné de fibres d'amiante de type enrobé grenu à l'amiante (EGA-10) ont été posées lors de travaux sur les routes provinciales. Le Ministère des transports du Québec (MTQ) désire faire passer à 100 000 le nombre de tonnes d'EGA-10 utilisées annuellement.

Lors des travaux de réfection, il est de pratique courante de planer les enrobés bitumineux installés sur les routes. Cette opération consiste à l'enlèvement de l'enrobé de la surface par la scarification (planage) de la couche superficielle d'environ 45 mm, suivi de la réutilisation des résidus récupérés. Cette opération est réalisée par des entrepreneurs spécialisés et équipés d'une unité de scarification.

Durant les travaux de réfection de ces surfaces tels que le planage et la réutilisation, les opérateurs des équipements pourraient être exposés à des fibres d'amiante remises en suspension dans l'air ambiant. De plus, lors des opérations en milieu urbains et ruraux, les citoyens sont susceptibles d'être exposés à ces fibres.

Dans l'optique d'assurer la santé des travailleur(e)s impliqué(e)s dans les travaux de réfection de routes de type EBFA, une expertise de qualité de l'air est requise. De plus, l'évaluation de l'exposition potentielle des citoyens doit faire partie intégrante de l'expertise.

Afin d'évaluer de façon plus globale les niveaux d'émissions résultant de ces opérations, une évaluation des concentrations de matières particulaires dans l'air ambiant en périphérie du site des opérations a été réalisée.

Sodexen inc a été mandatée par le Service de l'environnement et des études d'intégration au milieu du MTQ (SEEIM) pour la réalisation d'une expertise visant à vérifier la qualité de l'air ambiant lors des travaux de réfection de routes de type EBFA. L'expertise a été réalisée en automne 2001 sur le territoire de la direction de l'Estrie du MTQ (D.T. Estrie).

Ce rapport présente les résultats du mandat de Sodexen inc.

2.0 DESCRIPTION DU MILIEU ET DES ACTIVITÉS DE RÉFECTION

2.1 Localisation et description des tronçons à l'étude

Le site à l'étude est situé en Estrie, au nord de Sherbrooke et à l'est d'Asbestos. Les routes ont été choisies par la D.T Estrie, la direction du laboratoire des chaussées et le SEEIM. Deux tronçons distincts ont été visés par cette étude; un pour les travaux de planage, et l'autre pour la réutilisation des résidus récupérés.

2.1.1 Tronçon de planage

Les travaux de planage ont eu lieu le 15 novembre 2001 sur la route 249. Cette route est constituée d'un enrobé conventionnel avec 2 % de fibres d'amiante, selon les spécifications du produit.

Un tronçon de 100 m, situé à environ 5 km d'Asbestos à la hauteur du chemin Paradis, a été désigné pour les travaux de planage (voir à la figure 1). Cette route est située dans un milieu rural et à vocation agricole. Le tronçon désigné est de profil plat et de tracé droit. La route ici comprend 2 voies, d'une largeur totale asphaltée de 6,7 m. Il y a un accotement variable de 1,5 à 2,1 m de chaque côté suivi d'un fossé qui longe chaque côté de l'emprise. Dans la zone à l'étude, on retrouve trois résidences privées, un commerce et un bâtiment agricole. Le DJMA (débit journalier moyen annuel) est de 2170. La photo en annexe A présente une vue générale de cette route.

2.1.2 Tronçon de réutilisation

La réutilisation des résidus de l'EBFA a été faite le 15 novembre 2001 sur la route 255, à une distance d'environ 3 km de Wottonville (voir à la figure 1). Il s'agit d'une région rurale en exploitation agricole. Le tronçon choisi, d'une distance de 50 m environ, est légèrement incliné,

et comprend deux voies sur une largeur totale asphaltée de 6,7 m. L'accotement ici est variable, d'une largeur de 0,8 à 1,2 m. Deux résidences et un bâtiment agricole sont situés à l'intérieur de la zone étudiée. La photo en annexe A illustre les lieux. Le DJMA de cette route est de 1200.

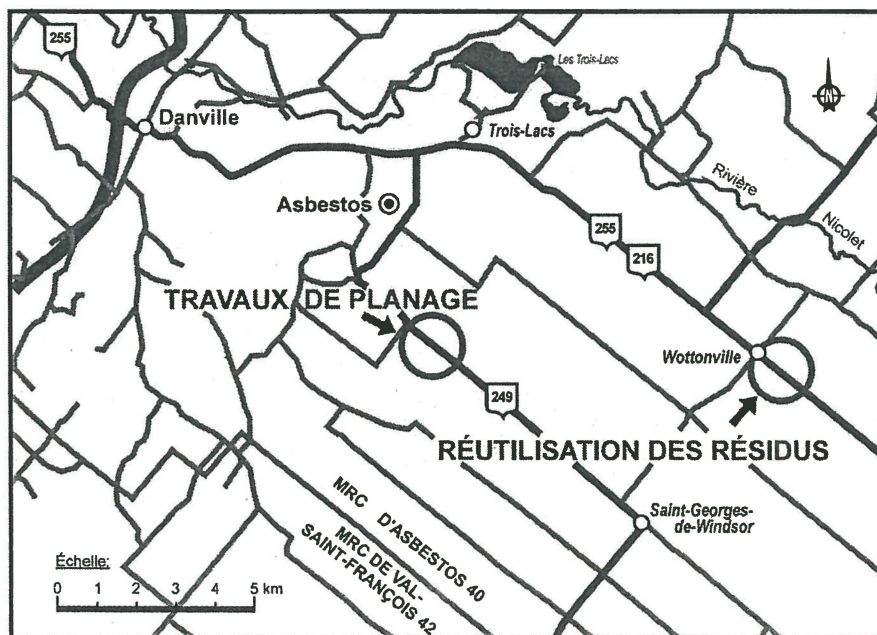


Figure 1: Localisation des travaux de réfection de route de type EBFA en Estrie

2.1.3 Débits de circulation

Les débits suivants ont été mesurés le 15 novembre 2001, lors de l'expertise sur la qualité de l'air ambiant. Le volume de circulation extrapolé sur 60 minutes est environ 30 – 120 % supérieur à la moyenne indiquée par les statistiques DJMA:

Tableau 1: Débits de circulation sur les tronçons étudiés

ROUTE	HEURE	DURÉE	DIR. SUD	DIR. NORD	TOTAL	REMARQUES
249	09:44-10:04	20 min.	23	20	43	Planage 1ere passe
	10:12-10:20	8 min.	10	12	22	Planage 2ieme passe
	10:50-10:59	9 min.	7	6	13	Planage 3ieme passe
	11:08-11:16	8 min.	9	6	15	Planage 4ieme passe
	total	45 min.	59	54	103	Comptage
	ÉQUIV. 60 min.				137	Calcul
	DJMA 60 min.				90	DJMA / 24hres
255	14:22-14:42	20 min.	26	13	39	Réutilisation des résidus
	ÉQUIV. 60 min.				117	Calcul
	DJMA 60 min.				50	DJMA / 24hres

Note: DJMA = débit journalier moyen annuel

2.2 Description des opérations de réfection de route

La réfection des routes est divisée en deux opérations distinctes, soit le planage (aussi appelée la scarification), et la réutilisation des résidus. Ces travaux sont confiés à des entrepreneurs spécialisés et possédant les équipements appropriés. Dans le cas de la présente étude, les travaux ont été réalisés par la firme Sintra ltée.

Pour les travaux de planage on utilise une unité de scarification, tel que présenté à la page couverture de ce rapport. Cet appareil, de fabrication européenne (marque Marini), consiste en une série de lames et de dents mécaniques situées sur la partie inférieure, et qui grugent une couche superficielle d'enrobé sur une épaisseur de 45 mm x 2 m de large. Ces résidus sont canalisés vers le devant de l'appareil par un convoyeur, qui les achemine vers un camion à benne qui précède l'unité de scarification. Une série de jets d'eau, positionnés stratégiquement dans le mécanisme de l'appareil, sert à refroidir les lames, et à contrôler les poussières générées lors du planage.

Un balai mécanique suit l'unité de scarification pour ramasser les résidus échappés.

Pour les travaux de réutilisation, le camion à benne ainsi que le balai mécanique déversent leurs chargements respectifs de résidus à l'endroit où ils seront utilisés. La réutilisation peut être de deux formes soit la réintégration dans un nouvel enrobé (au moyen d'un procédé thermique), ou bien l'étalement des résidus directement sur l'accotement de la route (c'est cette dernière application qui a été utilisée pour la présente étude). Cette opération consiste à utiliser une niveleuse pour étaler les résidus à l'endroit désiré.

Les photos à l'annexe A illustrent les différentes opérations de réfection de route.

3.0 MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE

3.1 Stratégie d'échantillonnage

Le but de l'expertise est d'évaluer le niveau d'exposition des travailleurs et la dispersion dans l'environnement immédiat afin de comparer les résultats aux normes en vigueur pour ce type de travail. À cet effet, une campagne spécifique de caractérisation a été élaborée afin de mesurer les concentrations d'amiante et de matières particulaires susceptibles d'être émises lors des opérations de réfection de route utilisant le produit EBFA. Une simulation des activités de planage et de réutilisation, sur des tronçons choisis préalablement par le MTQ, a été effectuée. Des méthodes standards adaptées ont été développées pour cette expertise.

3.1.1 Équipe de terrain et de laboratoire

Les personnes suivantes de Sodexen inc. ont participé à la réalisation de cette expertise:

- Gérant de projet: Robert Kalnins, ing.
- Directeur de l'équipe de terrain: Pierre-Yves Croteau, ing.
- Responsable des essais sur place: Stéphan Bergeron
- Techniciens seniors: Éric Chagnon; François Jauvin
- Aide-technicien: Donald Buchan
- Dessinateur: Van Nghi Nguyen
- Directrice du laboratoire: France Luneau, chim.
- Analystes: Patricia Dion (amiante); Richard Raymond (poussières)
- Contrôle de qualité (projet): Dr. Tri Vu Truong, ing.

L'expertise a été réalisée en collaboration avec les représentants suivants du MTQ:

- Chargé de projet: Traian Constantin, biologiste
- Marina Beaudoin, ing.
- Germain McNeil, ing.
- Denis Blais, technicien

3.1.2 Contraintes techniques

Dans le cadre de l'élaboration de cette campagne, plusieurs contraintes de terrain et d'analyse ont été identifiées et pondérées; les détails sont discutés ci-dessous.

- Les techniques d'analyse habituelles pour le comptage des fibres d'amiante dans l'air ambiant font appel à la microscopie optique (méthode 243-1 de l'IRSST). Ainsi, ces méthodes sont sujettes à des interférences diverses: potentiel de saturation des filtres d'échantillonnage, présence d'autres poussières aéroportées, taux d'humidité élevé, etc. Des modifications aux procédures standards de prélèvement ont été donc nécessaires afin d'obtenir une évaluation représentative de la qualité de l'air. Par exemple, une durée d'échantillonnage plus courte, soit de 5 à 10 minutes au lieu de 2 heures, a été adoptée pour les points d'échantillonnage les plus exposés aux poussières d'asphalte. Une surveillance visuelle étroite des cassettes d'échantillonnage a été appliquée tout au long des essais.
- L'établissement des conditions ambiantes sur les abords des routes, sans les activités de planage, constitue également un élément important de cette vérification. Des mesures précises des niveaux de fond, réalisées avant les essais exhaustifs, ont été entreprises.

Afin de résoudre les contraintes présentées ci-dessus, une étape d'essais préliminaires a été réalisée une semaine précédant les mesures réelles; ceci dans l'optique d'assurer le bon choix des paramètres d'échantillonnage: type de filtre, débit d'échantillonnage, positionnement des appareils pour les postes fixes et mobiles, durée de prélèvement, nombre d'échantillons-témoin, conditions ambiantes (bruit de fond) etc.

3.1.3 Activités préparatoires

Afin de mieux préparer pour cette expertise, les experts de Sodexen ont réalisé les tâches suivantes avant les mesures sur les routes désignées:

- Visite préalable à Ste-Foy chez l'entrepreneur Sintra ltée. pour inspecter les équipements de planage.
- Montages nécessaires à supporter les appareils d'échantillonnage lors des prélèvements sur les équipements de planage et de resurfacement des routes.

3.1.4 Établissement des conditions ambiantes (bruit de fond)

Les essais d'établissement du bruit de fond et des conditions d'échantillonnage ont été réalisés sur les tronçons de routes à l'étude précédemment à l'exécution des opérations le 7 novembre 2001. Au cours de cette journée, l'évaluation du bruit de fond (niveau ambiant de poussière et d'amiante) a été également effectuée. Durant cette journée, on n'effectuait aucun travail de réfection de route.

En bordure des deux tronçons désignés, deux appareils en poste fixe pour le captage des émissions de fibres d'amiante et deux appareils pour le captage des émissions de matières particulaires ont été installés. Différents débits et durées d'échantillonnage ont été utilisés, pour un total de 10 échantillons d'amiante et quatre échantillons de matières particulaires (plus un blanc de terrain).

Les 15 échantillons recueillis ont été analysés dans le laboratoire de Sodexen pour le nombre de fibres présentes ainsi que pour les matières particulaires. Les méthodes d'échantillonnage sont: amiante dans l'air ambiant – IRSST 243-1, et particules en suspension dans l'atmosphère – EPS 1-AP-73-2 (voir section 3.2 pour une description de ces méthodes).

Les résultats de cette journée d'échantillonnage sont présentés en détail à la section 5.1 de ce rapport. En sommaire, les niveaux d'amiante dans l'air ambiant étaient faibles: 7 des 10 résultats sont inférieurs à 0,005 fibres/mL (limite de détection de la méthode). Les autres valeurs se situent entre 0,007 et 0,014 fibres/mL. Pour les poussières, les concentrations étaient de < 10 à 194 µg/m³.

Les conditions météorologiques lors des essais le 7 novembre étaient représentatives pour la période de l'année. La température lors des essais était de 5 à 9 °C, comparé à une moyenne historique de 0 à 7 °C pour cet endroit. Les vents étaient de 13 à 35 km/hre et venaient principalement du nord-ouest. La fiche détaillée des conditions météorologiques lors des essais est incluse à l'annexe B.

À partir de ces essais, les paramètres d'échantillonnage pour l'amiante ont été fixés à 1,5 l/min pour les dosimètres personnels, et de 8 à 10 l/min pour les pompes d'air ambiant. Une inspection visuelle régulière des cassettes d'échantillonnage lors de l'échantillonnage a été également recommandée.

3.1.5 *Échantillonnage lors des opérations de réfection*

Le programme consistait à réaliser, sur une période d'une journée (le 15 novembre 2001), une évaluation de l'impact de la qualité de l'air sur les opérateurs ainsi que sur les résidents potentiels en milieu urbain, a été évalué. Les activités suivantes ont été réalisées:

- Prélèvements lors des activités de planage de l'EBFA sur le tronçon désigné de la route # 249 (voir le tableau 2 pour une description des postes d'échantillonnage et la figure 2 pour le positionnement des points). Un programme de 20 points d'échantillonnage a été prévu, dont plusieurs comportant des prélèvements multiples. Au total, 30 échantillons ont été prélevés, dont: 11 en postes fixes sur l'accotement de la route (dont 3 pour les poussières); 13 en postes fixes près des équipements; 3 en postes personnels et 3 en postes de travail fixes. De plus, 2 blancs et 2 échantillons ont été analysés en duplicata au laboratoire, pour un total de 34 résultats analytiques.
- Prélèvements lors des activités de réutilisation de l'EBFA sur un tronçon de route # 255 (voir le tableau 2 pour une description des postes d'échantillonnage et la figure 3 pour le positionnement des points). Un programme de 13 points d'échantillonnage a été prévu: 6 postes fixes sur l'accotement de la route (dont 2 pour les poussières); 4 pour de l'amiante sur les équipements (niveleuse; balai mécanique); 2 postes sur les opérateurs et 1 poste fixe dans la cabine de la niveleuse. De plus, 2 blancs et 3 échantillons ont été analysés en duplicata au laboratoire, pour un total de 18 résultats analytiques.
- Analyses des échantillons reçus: inspection et codification des échantillons; préparation des filtres pour l'analyse en microscopie en lumière polarisante (MLP) et gravimétrie (poussières); décompte des fibres en MLP; préparation des Certificats d'analyse. De plus, une analyse de la distribution de taille des particules a été réalisée sur chacun des tronçons de route étudiés.

3.1.6 *Déroulement des activités*

Le tableau à l'annexe E présente un échéancier détaillé des activités entreprises lors de la journée de mesures pendant les opérations de réfection des routes: installation des appareils de mesure, planage de route, réutilisation etc.

Dans son mandat, les experts de Sodexen inc. ont travaillé en collaboration avec les différents intervenants dans le dossier – la D.T Estrie, la direction du laboratoire des chaussées et le SEEIM; les entrepreneurs Sintra Itée. et BML Itée., les opérateurs des équipements, les résidents avoisinants, les laboratoires - afin d'assurer le bon déroulement des travaux.

3.1.7 *Difficultés encourues*

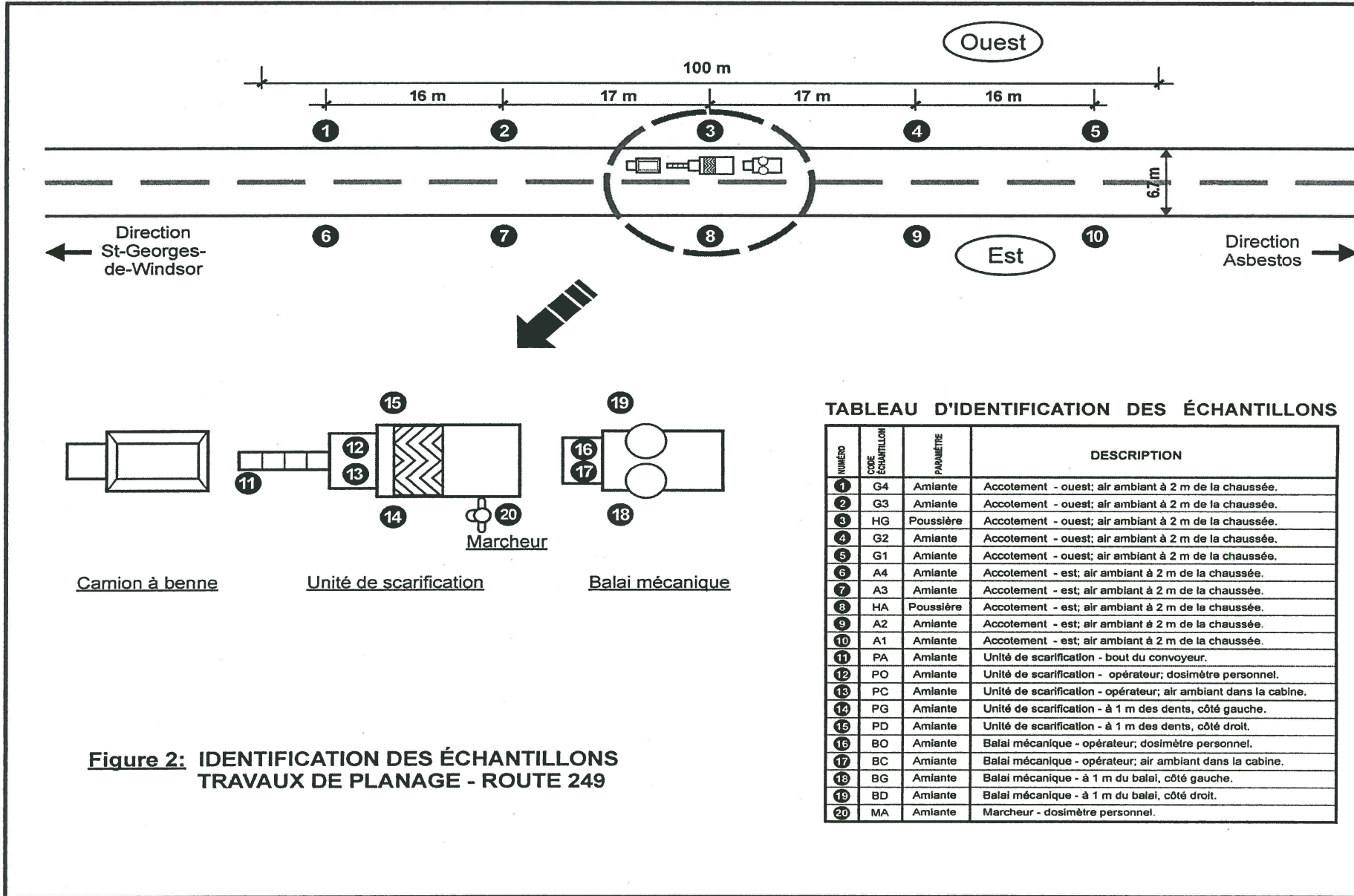
Aucune difficulté majeure n'a été rencontrée lors de cette expertise. La journée d'essais préliminaire a permis aux équipes de terrain d'ajuster les paramètres d'échantillonnage afin de minimiser les interférences dues aux poussières d'asphalte. Un débit de 1,5 l/min a été jugé nécessaire pour les dosimètres personnels, et de 8 - 10 l/min pour les pompes échantillonnage d'air ambiant en poste fixe. Ainsi, le volume minimal d'air requis pour le dénombrement des fibres a été obtenu, tout en évitant de saturer le filtre avec les autres types de poussières générées lors des travaux de réfection.

Malgré ces précautions, plusieurs échantillons ont été jugés non-recevables pour le dénombrement des fibres. En effet, 8 échantillons présentent des interférences de poussières trop élevées, tandis que 3 échantillons ont été rejetés parce qu'ils avaient été endommagés lors des manipulations sur le terrain.

Tableau 2: Programme d'échantillonnage – travaux de planage et de réutilisation

ROUTE	NO	ENDROIT	TYPE	PARAMÈTRE	ÉCHANTILLONS*
249	1	Accotement – ouest G4	Ambiant – poste fixe	Amiante	1
249	2	Accotement – ouest G3	Ambiant – poste fixe	Amiante	1
249	3	Accotement – ouest HG	Ambiant – poste fixe	Poussière	2
249	4	Accotement – ouest G2	Ambiant – poste fixe	Amiante	1
249	5	Accotement – ouest G1	Ambiant – poste fixe	Amiante	1
249	6	Accotement – est A4	Ambiant – poste fixe	Amiante	1
249	7	Accotement – est A3	Ambiant – poste fixe	Amiante	1
249	8	Accotement – est HA	Ambiant – poste fixe	Poussière	1
249	9	Accotement – est A2	Ambiant – poste fixe	Amiante	1
249	10	Accotement – est A1	Ambiant – poste fixe	Amiante	1
249	11	Planeuse – convoyeur PA	Ambiant – poste fixe	Amiante	2
249	12	Planeuse – opérateur	Dosimètre personnel	Amiante	1
249	13	Planeuse – cabine PC	Poste fixe	Amiante	2
249	14	Planeuse – extérieur gauche PG	Ambiant – poste fixe	Amiante	4
249	15	Planeuse – extérieur droite PD	Ambiant – poste fixe	Amiante	2 + duplicata
249	16	Balai – opérateur	Dosimètre personnel	Amiante	1
249	17	Balai – cabine BC	Poste fixe	Amiante	1
249	18	Balai – ext. gauche BG	Ambiant – poste fixe	Amiante	4 + duplicata
249	19	Balai – ext. droit BD	Ambiant – poste fixe	Amiante	1
249	20	Marcheur	Dosimètre personnel	Amiante	1
255	1	Accotement – ouest C2	Ambiant – poste fixe	Amiante	1 + duplicata
255	2	Accotement – ouest HC	Ambiant – poste fixe	Poussière	1
255	3	Accotement – ouest C1	Ambiant – poste fixe	Amiante	1
255	4	Accotement – est W2	Ambiant – poste fixe	Amiante	1
255	5	Accotement – est HW	Ambiant – poste fixe	Poussière	1
255	6	Accotement – est W1	Ambiant – poste fixe	Amiante	1
255	7	Balai – opérateur BO	Dosimètre personnel	Amiante	1 + duplicata
255	8	Balai – ext. Gauche bg	Ambiant – poste fixe	Amiante	1
255	9	Balai – ext. Droite bd	Ambiant – poste fixe	Amiante	1 + duplicata
255	10	Niveleuse – opérateur NO	Dosimètre personnel	Amiante	1
255	11	Niveleuse – cabine NC	Poste fixe	Amiante	1
255	12	Niveleuse – ext. gauche NG	Ambiant – poste fixe	Amiante	1
255	13	Niveleuse – ext. droite ND	Ambiant – poste fixe	Amiante	1

*: excluant blancs



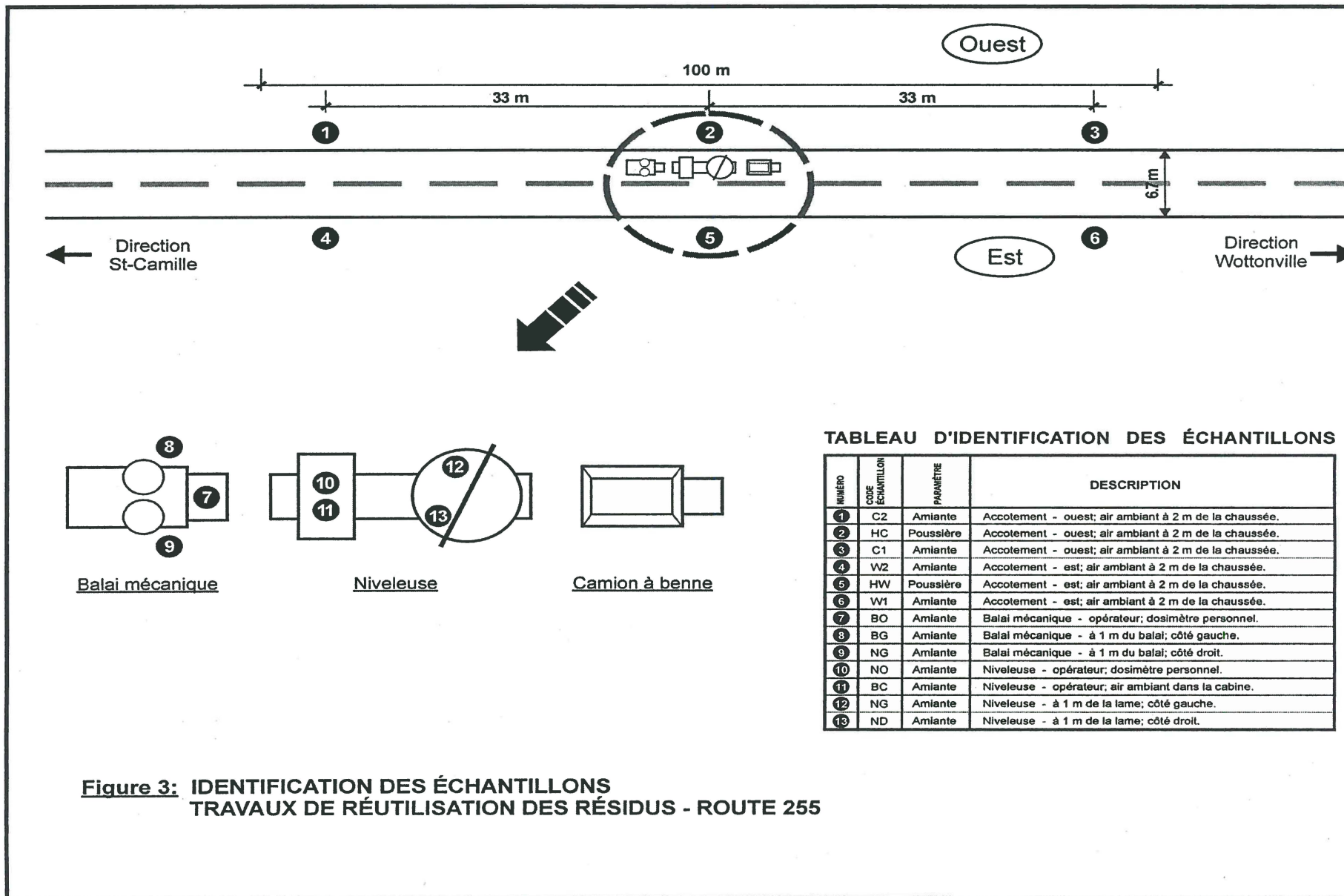


TABLEAU D'IDENTIFICATION DES ÉCHANTILLONS

NUMERO	CODE ÉCHANTILLON	PARAMÈTRE	DESCRIPTION
1	C2	Amlante	Accotement - ouest; air ambiant à 2 m de la chaussée.
2	HC	Poussière	Accotement - ouest; air ambiant à 2 m de la chaussée.
3	C1	Amlante	Accotement - ouest; air ambiant à 2 m de la chaussée.
4	VW2	Amlante	Accotement - est; air ambiant à 2 m de la chaussée.
5	HW	Poussière	Accotement - est; air ambiant à 2 m de la chaussée.
6	W1	Amlante	Accotement - est; air ambiant à 2 m de la chaussée.
7	BO	Amlante	Balai mécanique - opérateur; dosimètre personnel.
8	BG	Amlante	Balai mécanique - à 1 m du balai; côté gauche.
9	NG	Amlante	Balai mécanique - à 1 m du balai; côté droit.
10	NO	Amlante	Niveleuse - opérateur; dosimètre personnel.
11	BC	Amlante	Niveleuse - opérateur; air ambiant dans la cabine.
12	NG	Amlante	Niveleuse - à 1 m de la lame; côté gauche.
13	ND	Amlante	Niveleuse - à 1 m de la lame; côté droit.

Figure 3: IDENTIFICATION DES ÉCHANTILLONS
TRAVAUX DE RÉUTILISATION DES RÉSIDUS - ROUTE 255

3.2 Méthodes d'évaluation de la qualité de l'air- travaux de réfection

3.2.1 Méthode de mesure - amiante

Pour la mesure de l'amiante sur les filtres d'échantillonnage, la méthode IRSST 243-1, intitulée *Numérotation des fibres*, a été utilisée (voir en Annexe C pour une copie de cette méthode). Les échantillons d'air ont été prélevés sur des filtres de 25 mm de diamètre et ayant une porosité de 0,8 μm . Le débit d'échantillonnage a été ajusté à approximativement 1,5 litres/minute afin d'obtenir une densité optimale de fibres, soit entre 100 et 1300 fibres/ mm^2 . Les feuilles d'ajustement des pompes sont présentées en annexe D. La numérotation des fibres a été faite à l'aide de microscopie à contraste de phase (PCM). Noter que cette méthode n'identifie pas les fibres comme des fibres d'amiante.

3.2.2 Méthode de mesure - poussières

Les particules en suspension dans l'atmosphère ont été quantifiées par la méthode Environnement Canada EPS 1-AP-73-2, intitulée *Méthode uniforme de référence pour la mesure des particules en suspension dans l'atmosphère*. Cette technique consiste en un captage des poussières sur un filtre à l'aide d'une pompe à grand débit (1000 – 1500 l/min), suivi d'une détermination gravimétrique du filtre de captage en laboratoire.

Par la suite, deux analyses de distribution de taille des particules ont été réalisées par la technique de microscopie électronique à balayage (SEM). Un graphique de distribution est présenté à la section des résultats.

3.2.3 Laboratoires d'essais

Les analyses de fibres d'amiante ont été réalisées au laboratoire accrédité de Sodexen inc., situé à Laval. Le comptage des fibres a été effectué par madame Patricia Dion, reconnue par l'IRSST pour ce type d'analyse (voir en annexe F pour le Certificat de reconnaissance de compteur de l'IRSST).

Les analyses de poussières ont été confiées au laboratoire accrédité de Sodexen inc. Pour l'analyse de la distribution de grosseur de particules, le laboratoire EMSL, de Westmont NJ, a été mandaté.

3.3 Conditions météorologiques lors des essais

Les conditions météorologiques lors des essais le 15 novembre étaient représentatives pour la période de l'année. La température lors des essais était de 4 à 7°C, comparé à une moyenne historique de -1 à 5°C pour cet endroit. Les vents soufflaient à 11 – 19 km/hre et venaient principalement de l'ouest. La fiche détaillée des conditions météorologiques lors des essais est incluse à l'annexe B.

4.0 NORMES ET RÈGLEMENTS

Les références suivantes ont été consultées afin d'interpréter les résultats obtenus:

- *Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST)*
- *Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST)*
- *Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC)*
- *Règlement sur la qualité de l'atmosphère. (RQA)*

4.1 Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST)

La *Loi sur la santé et la sécurité du travail S2.1 (LSST)* définit à l'article 1 le chantier de construction comme "Un lieu où s'effectue des travaux de fondation, d'érection, de rénovation, de réparation, de modification ou de démolition de bâtiments ou d'ouvrages de génie civil exécutés sur les lieux mêmes du chantier...".

Selon cette définition, les travaux de réfection par planage de chaussée et de rehaussement des accotements de route sont ainsi des chantiers de construction étant assujettis à la loi.

4.2 Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST)

Le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST)*, article 41, établit le niveau d'exposition aux fibres d'amiante de type chrysotile à 1 fibre par mL d'air (VEMP ou valeur d'exposition moyenne pondérée) et à 5 fibres par mL d'air (VECD ou valeur d'exposition de courte durée, soit de 15 minutes). Étant donné que la durée des opérations de réfection de route est de l'ordre de 2 heures pour le planage et la réutilisation des résidus, la valeur de 1 fibre/mL est utilisée pour fins d'interprétation des résultats de cette étude.

À l'article 2 du RSST, on précise que le présent règlement s'applique à tous les établissements et également pour les articles 44 à 48, aux chantiers de construction en tenant compte des adaptations nécessaires, particulièrement les articles suivants:

Appareils de protection respiratoire

Dans le cas des travaux avec de l'amiante, l'article 45 prévoit que l'employeur peut fournir gratuitement un masque certifié (type FFP2, en vertu de la norme Appareils de protection respiratoire: demi-masques filtrants contre les particules; EN-149 du Comité européen de normalisation), lorsque l'exposition du travailleur à l'amiante ne dépasse pas cinq fois la valeur d'exposition moyenne pondérée. Afin de se prévaloir de cet article, l'employeur doit préalablement "réduire à la source les dangers pour la santé la sécurité et l'intégrité physique des travailleurs".

Dans le cas d'un dépassement de la norme supérieur à cinq fois la valeur d'exposition moyenne pondérée (amiante), la fourniture d'un masque certifié par l'employeur devient une obligation.

L'article 47 énumère les caractéristiques d'utilisation de l'équipement de protection respiratoire: conçu pour offrir une protection adéquate; tenu en bon état de fonctionnement; inspecté par l'employé à chaque fois qu'il le porte; inspecté par l'employeur au moins une fois par mois; inspecté par l'employeur à chaque fois que le travailleur signale qu'il est défectueux; désinfecté avant d'être utilisé par un autre employé; entreposé dans un endroit propre.

4.3 Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC)

Pour sa part, le CSTC établi à l'article 3.23 les directives à suivre lors de l'exécution des travaux impliquant les matériaux contenant une concentration en amiante d'au moins 0,1 %. Étant donné que le produit EGA-10 utilisé par le MTQ présente une teneur en amiante de 1,3 % en moyenne, les consignes du CSTC s'appliquent aux travaux de réfection de route de type EBFA.

Chantier à risque faible

Selon l'article 3.23.2, un chantier de réfection de route de type EBFA se qualifie de chantier à risque faible, car l'enlèvement d'amiante est demeuré en état non-friable. Selon la définition de l'article 1.1, un matériau friable est considéré comme "matériau pouvant être émiétté, pulvérisé ou réduit en poudre manuellement lorsqu'il est sec ou qui est émiétté, pulvérisé ou réduit en poudre".

Programme de formation

L'article 3.23.7 oblige l'employeur de "former et informer le travailleur sur les risques, les méthodes de prévention et les méthodes de travail sécuritaires. Le programme de formation et d'information doit contenir au minimum: les obligations générales de l'entrepreneur; les effets de l'amiante sur la santé; les normes applicables et l'échantillonnage à effectuer; les droits et obligations des travailleurs; les moyens et équipements de protection individuels et collectifs; les tâches à effectuer ainsi que les équipements ou outils utilisés; les procédés et méthodes de travail sécuritaires; les méthodes de prévention et de contrôle." Ce programme doit être établi au préalable, par écrit.

Manipulation des résidus d'amiante

En ce qui concerne la manipulation des résidus d'amiante, l'article 3.23.10 stipule que "les débris de matériaux contenant de l'amiante doivent être placés dans les contenants étanches en les mouillant avant de les enlever". De plus lors des travaux à l'extérieur, "l'employeur doit empêcher la dispersion de débris de matériaux contenant de l'amiante en utilisant des membranes ou tout autre moyen équivalent". La récupération des résidus du planage dans un camion à benne recouvert d'une bâche n'est pas jugée équivalente aux contenants étanches. Seule une benne recouverte d'une toile étanche ou un conteneur à toit ouvrant semblerait conforme à cette mesure. Mentionnons que l'enlèvement de l'asphalte-amiante s'effectue lorsque le matériel est mouillé par la planeuse et le balai mécanique à jet d'eau; cette opération est jugée équivalente à l'utilisation d'une membrane pour éviter la dispersion.

Consommation interdite

Selon l'article 3.23.6, il est interdit de fumer ou de manger dans un lieu de travail susceptible d'émettre de la poussière d'amiante.

Étiquetage des contenants

Un étiquetage est requis pour les récipients des résidus d'amiante. En effet, l'article 3.23.13 exige qu'une "étiquette doit être apposée sur tout contenant renfermant des matériaux d'amiante. L'étiquette doit comporter, de façon permanente et facilement lisible, les indications suivantes: matériau contenant de l'amiante; toxique par inhalation; conserver le contenant bien fermé et ne pas respirer les poussières". Sur les chantiers de réfection de route à l'amiante, les bennes des camions ou les conteneurs devraient avoir cette signalisation pour le transport des résidus d'amiante.

Fermeture d'un site

La fermeture d'un site est visée par l'article 3.23.12: "À la fin des travaux...l'aire de travail et ses environs doivent être nettoyés en humectant au préalable les surfaces à nettoyer". Cette exigence est respectée par l'emploi du balai mécanique à jet d'eau utilisé pour récupérer les résidus sur la chaussée.

4.4 Règlement sur la qualité de l'atmosphère (RQA)

Le *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* (RQA) fixe à $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le niveau maximal de poussières dans l'air ambiant général. En effet, l'article 6 de la section III du RQA stipule que "Les normes de qualité de l'atmosphère pour l'ensemble du territoire du Québec sont les suivantes...Particules en suspension: 0 – $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (moyenne sur 24 heures...)".

Cette norme n'est pas spécifique aux chantiers des travaux routiers, mais plutôt une norme sur la qualité de l'air ambiant en générale. La valeur indiquée détermine une concentration maximale admissible pour un contaminant sur une période de temps précise; dans ce cas, 24 heures. Lorsque l'air est "saturé" ou en excès pour un contaminant visé, il y a interdiction de construire une nouvelle source ou d'entreprendre une activité s'il peut en résulter un accroissement du contaminant en question.

Pour la journée d'établissement du niveau de fond, les échantillonnages entrepris pour les poussières ont été d'une durée de 180 minutes. La valeur maximale obtenue était de $194 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Étant donné que ces concentrations ont été obtenues lors de la période d'achalandage maximale (circulation du matin) et des conditions météorologiques spécifiques (vents de $> 30 \text{ km}/\text{hre}$), il est raisonnable de conclure que le niveau équivalent de 24 heures aurait été inférieur à $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les valeurs d'air ambiant lors de la journée d'essais avec opérations de réfection de route étaient de 103 à $370 \mu\text{g}/\text{m}^3$, et ceci, sur des périodes variant de 30 à 109 minutes. Étant donné que les opérations de planage et d'étalement des résidus ne durent que quelques heures au maximum, il est probable que la contribution de ces activités ne résulte pas en un dépassement de la norme de 24 heures.

5.0 RÉSULTATS

5.1 Qualité de l'air ambiant – établissement du niveau de fond

Les résultats de ces prélèvements sont présentés ci-dessous, juxtaposés avec les normes correspondantes. Tous les résultats d'amiante sont inférieurs à la norme de 1 f/mL; pour les poussières, un résultat sur cinq dépasse la norme établie.

Tableau 3: Qualité de l'air ambiant lors des essais préliminaires

ROUTE	CÔTÉ	TYPE	TEMPS	RÉSULTAT	NORME ¹
249	est HA	Poussière	180 min.	28 µg/m ³	150 µg/m ³
249	ouest HG	Poussière	180 min.	194 µg/m ³	150 µg/m ³
249	blanc	Poussière	180 min.	< 10 mg	n/a
249	est	Amiante	180 min.	< 0,005 f/mL	1 f/mL
249	est	Amiante	180 min.	< 0,005 f/mL	1 f/mL
249	ouest	Amiante	180 min.	0,010 f/mL	1 f/mL
249	ouest	Amiante	180 min.	0,014 f/mL	1 f/mL
249	ouest	Amiante	180 min.	< 0,005 f/mL	1 f/mL
255	est HW	Poussière	120 min.	50 µg/m ³	150 µg/m ³
255	ouest HC	Poussière	120 min.	42 µg/m ³	150 µg/m ³
255	est	Amiante	120 min.	< 0,005 f/mL	1 f/mL
255	est	Amiante	120 min.	< 0,005 f/mL	1 f/mL
255	est	Amiante	120 min.	< 0,005 f/mL	1 f/mL
255	ouest	Amiante	120 min.	0,007 f/mL	1 f/mL
255	ouest	Amiante	120 min.	< 0,005 f/mL	1 f/mL

Note 1:

Norme amiante: *Règlement sur la santé et la sécurité du travail*, article 41 (VEMP)

Norme poussières: *Règlement sur la qualité de l'atmosphère*, article 6 (moyenne sur 24 heures)

5.2 Qualité de l'air durant les travaux de planage

Le tableau 4 à la page suivante présente les résultats obtenus sur les 34 analyses effectuées. Les Certificats d'analyses correspondants sont inclus dans l'annexe F.

Pour les particules, la taille moyenne des particules de poussière récupérée était de 2,8 µm pour la route 249 (planage) et de 3,6 µm pour la réutilisation à la route 255. La figure 4 présente l'analyse de distribution de grosseur des particules. Le certificat d'analyse correspondant est présenté à l'annexe G.

5.3 Qualité de l'air durant les travaux de réutilisation des résidus

Le tableau 5 présente les résultats pour cette partie de l'expertise. Les certificats d'analyse correspondants aux 18 analyses effectuées sont présentés dans l'annexe F.

Tableau 4: Qualité de l'air lors des travaux de planage (route 249)

NO	ENDROIT	TYPE	VOLUME	RÉSULTAT	NORME ⁽¹⁾
1	accotement – ouest G4	Amiante	1133 L	< 0,005 f/mL	1 f/mL
2	accotement – ouest G3	Amiante	1127 L	< 0,005 f/mL	1 f/mL
3	accotement – ouest HG	Poussière	107 440 L 42 230 L	177 µg/m ³ 118 µg/m ³	150 µg/m ³
4	accotement – ouest G2	Amiante	1151 L	< 0,005 f/mL	1 f/mL
5	accotement – ouest G1	Amiante	1054 L	< 0,005 f/mL	1 f/mL
6	accotement – est A4	Amiante	989 L	0,014 f/mL	1 f/mL
7	accotement – est A3	Amiante	1059 L	0,016 f/mL	1 f/mL
8	accotement – est HA	Poussière	119 900 L	175 µg/m ³	150
9	accotement – est A2	Amiante	1136 L	0,012 f/mL	1 f/mL
10	accotement – est A1	Amiante	989 L	0,016 f/mL	1 f/mL
11	planeuse – convoyeur PA	Amiante	486 L 666 L	interférence poussière interférence poussière	1 f/mL 1 f/mL
12	planeuse – opérateur	Amiante	173 L	0,038 f/mL	1 f/mL
13	planeuse – cabine PC	Amiante	461 L 521 L	0,016 f/mL filtre altéré	1 f/mL
14	planeuse – extérieur gauche PG	Amiante	219 L 221 L 333 L 228 L	interférence poussière interférence poussière interférence poussière interférence poussière	1 f/mL 1 f/mL 1 f/mL 1 f/mL
15	planeuse – extérieur droite PD	Amiante	494 L 501 L 501 L	0,008 f/mL 0,023 f/mL 0,016 f/mL ⁽²⁾	1 f/mL 1 f/mL 1 f/mL
16	balai – opérateur	Amiante	173 L	0,017 f/mL	1 f/mL
17	balai – cabine BC	Amiante	432 L	0,006 f/mL	1 f/mL
18	balai – ext. gauche BG	Amiante	418 L 666 L 666 L 666 L 666 L	0,011 f/mL 0,019 f/mL 0,007 f/mL 0,009 f/mL ⁽²⁾ 0,007 f/mL	1 f/mL 1 f/mL 1 f/mL 1 f/mL 1 f/mL
19	balai – ext. droit BD	Amiante	423 L	< 0,005 f/mL	1 f/mL
20	marcheur	Amiante	173 L	0,153 f/mL	1 f/mL
	blanc de terrain	Amiante	n/a	8,9 f/mm ²	n/a
	blanc	Poussière	n/a	2 mg	n/a

Note 1 Norme amiante: *Règlement sur la santé et la sécurité du travail*, article 41 (VEMP)
Norme poussières: *Règlement sur la qualité de l'atmosphère*, article 6 (moyenne sur 24 heures)

Note 2 Analysé en duplicata

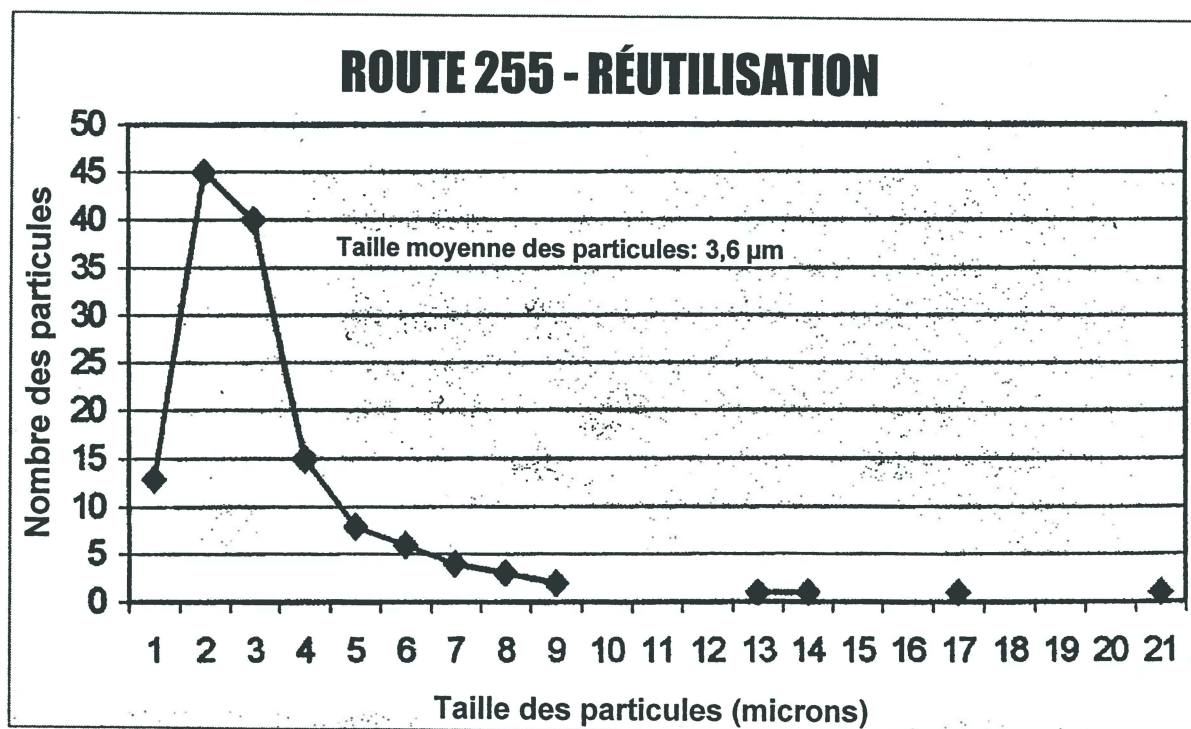
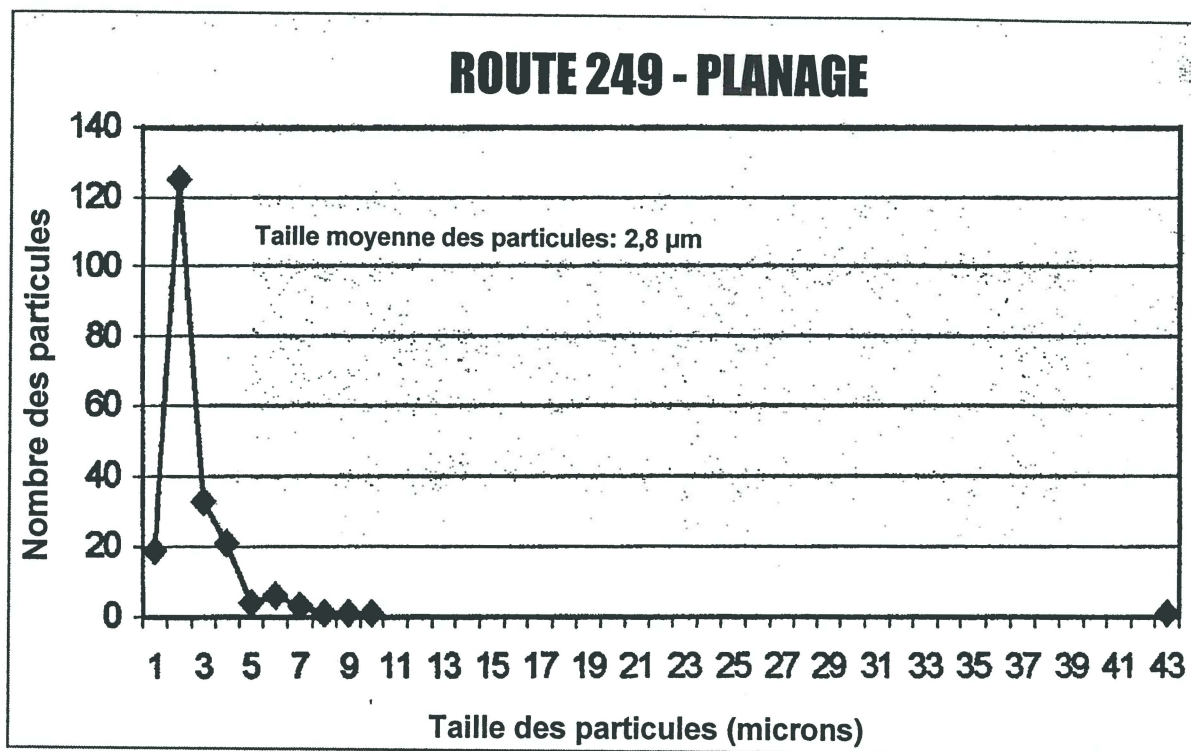
Tableau 5: Qualité de l'air lors des travaux de réutilisation (route 255)

NO	ENDROIT	TYPE	VOLUME	RÉSULTAT	NORME ⁽¹⁾
1	accotement – ouest C2	Amiante	315 L	< 0,005 f/mL 0,009 f/mL ⁽²⁾	1 f/mL
2	accotement – ouest HC	Poussière	19 500 L	103 µg/m ³	150 µg/m ³
3	accotement – ouest C1	Amiante	315 L	< 0,005 f/mL	1 f/mL
4	accotement – est W2	Amiante	284 L	0,010 f/mL	1 f/mL
5	accotement – est HW	Poussière	32 400 L	370 µg/m ³	150 µg/m ³
6	accotement – est W1	Amiante	284 L	filtre altéré	1 f/mL
7	balai – opérateur BO	Amiante	47 L	0,031 f/mL 0,042 f/mL ⁽²⁾	1 f/mL
8	balai – ext. gauche BG	Amiante	284 L	0,030 f/mL	1 f/mL
9	balai – ext. droite BD	Amiante	284 L	0,010 f/mL < 0,005 f/mL ⁽²⁾	1 f/mL
10	niveleuse – opérateur NO	Amiante	47 L	0,010 f/mL	1 f/mL
11	niveleuse – cabine NC	Amiante	268 L	< 0,005 f/mL	1 f/mL
12	niveleuse – ext. gauche NG	Amiante	284 L	< 0,005 f/mL	1 f/mL
13	niveleuse – ext. droite ND	Amiante	284 L	0,020 f/mL	1 f/mL
	blanc de terrain	Amiante	n/a	12,7 f/mm ²	n/a
	blanc 255	Poussière	n/a	< 2 mg	n/a

Note 1 Norme amiante: *Règlement sur la santé et la sécurité du travail*, article 41 (VEMP)
Norme poussières: *Règlement sur la qualité de l'atmosphère*, article 6 (moyenne sur 24 heures)

Note 2 Analysé en duplicata

Figure 4: Graphiques de distribution de la taille des particules



6.0 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

6.1 Exposition à l'amiante

6.1.1 Exposition des travailleurs

Les résultats obtenus lors de cette étude révèlent qu'il n'y a aucune exposition des travailleurs à l'amiante due aux opérations de planage et de réutilisation des résidus de type EBFA. En effet, sur les 8 postes de travail vérifiés, aucun d'entre-eux ne présentait de concentrations supérieures à la norme de 1 fibre/mL d'air. L'écart des valeurs obtenues était de < 0,005 f/mL à 0,153 f/mL pour le planage, et de < 0,005 f/mL à 0,042 f/mL pour la réutilisation des résidus EBFA.

Les postes de travail les plus exposés étaient:

- le marcheur sur le planage: 0,153 f/mL
- l'opérateur de la planeuse: 0,038 f/mL
- l'opérateur du balai mécanique lors de la réutilisation: 0,042 f/mL

6.1.2 Exposition des résidents

Concernant l'exposition sur le long des routes durant les travaux (postes fixes sur l'accotement; prélèvements à l'extérieur des équipements de scarification), sur un total de 33 échantillons prélevés sur les deux routes, les résultats variaient de < 0,005 f/mL à 0,016 f/mL. Ces valeurs sont toutes inférieures à la norme maximale de 1 f/mL d'un facteur de 60 à 200 fois. Neuf (9) résultats étaient inférieurs à la limite de détection de 0,005 f/mL. Il faut noter que même lors des essais préliminaires (aucune activité de réfection en cours), des concentrations de fibres, allant jusqu'à 0,014 f/mL, ont été obtenues.

6.1.3 Méthode IRSST pour le décompte de fibres

Il faut rappeler que la méthode IRSST utilisé lors de cette expertise n'est pas spécifique aux fibres d'amiante, mais détecte le total de fibres captées sur les filtres d'échantillonnage. Ainsi, les résultats obtenus surestiment le vrai niveau de fibres d'amiante, dans la mesure où d'autres fibres sont présentes dans l'air ambiant. Uniquement une analyse spécifique (par exemple, de type TEM) pourrait différencier entre les fibres d'amiante et les autres types de fibres.

Il est à noter que les conditions spécifiques à cette étude ont nécessité des modifications à la méthode IRSST pour le décompte de fibres. En effet, la nature des opérations de scarification et de réutilisation ne permettaient pas un échantillonnage de la durée souhaitée. De plus, des interférences par les poussières goudronnées ont été notées. Pour ces raisons, la méthode IRSST a été modifiée afin de capter un volume d'air suffisant, tout en assurant de ne pas saturer les cassettes d'échantillonnage.

6.1.4 Risque aux travailleurs et aux résidents pour l'amiante

Il est possible de conclure que, tenant compte de l'ensemble des facteurs mentionnés ci-haut, les opérateurs des équipements et les personnes habitant le long des routes sont exposés à des niveaux de fibres d'amiante inférieurs à la norme en vigueur. Cependant, le port d'un masque filtrant certifié (type FFP2) par le marcheur et les opérateurs des équipements lourds

devrait être exigé par l'employeur et devrait être tenu en bon état conformément aux articles 45 et 47 du RSST.

6.2 Exposition aux poussières

Sur les 5 résultats de poussières obtenus lors de la journée de vérification de la qualité de l'air, les résultats variaient de 103 à 370 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Deux résultats étaient inférieurs à la norme de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tandis que 3 dépassaient cette norme.

Il apparaît que les opérations de scarification et de nivellement des résidus d'EBFA génèrent une certaine quantité de poussières, lesquelles peuvent facilement être mises en suspension.

Les valeurs d'air ambiant lors de la journée d'essais avec opérations de réfection de route étaient de 103 à 370 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, et ceci, sur des périodes variant de 30 à 109 minutes. Étant donné que les opérations de planage et d'étalement des résidus ne durent que quelques heures au maximum, il est probable que la contribution de ces activités ne résulte pas en un dépassement de la norme de 24 heures.

L'analyse de distribution de grosseur des particules démontre que la plupart (> 95 %) de ces poussières sont inférieures à 10 microns (μm), et ceci pour les deux routes (planage; réutilisation). La taille moyenne des particules était de 2,8 μm pour la route 249, et de 3,6 μm pour la 255.

7.0 CONCLUSIONS

La firme Sodexen inc a été mandatée par le MTQ pour réaliser une vérification de la qualité de l'air ambiant lors des travaux de planage et de réutilisation de l'enrobé bitumineux additionné de fibres d'amiante (EBFA). Cette expertise a été exécutée en simulant les conditions réelles sur deux routes provinciales de la direction territoriale de l'Estrie. Les prélèvements sur le terrain ont eu lieu en novembre 2001.

En général, les mesures d'amiante et de poussières ont été réalisées selon les méthodologies standardisées pour l'air ambiant, avec des modifications appliquées afin de prendre en considération les conditions spécifiques d'échantillonnage. Au total, 43 échantillons d'air ont été prélevés dans différentes zones de travail – unité de scarification, balai mécanique etc., ainsi que sur les accotements des tronçons à l'étude. En ajoutant les analyses de contrôle (blancs; duplicatas), un total de 52 résultats analytiques ont été obtenus

Les résultats du suivi environnemental des travaux révèlent que:

1. Les travailleurs directement impliqués aux activités de réfection de routes de type EBFA (opérateurs de machinerie lourde; surveillants, etc) ne sont pas exposés à des concentrations élevées d'amiante. En effet, sur les 8 postes de travail vérifiés, tous présentaient des concentrations inférieures à la norme de 1 fibre/mL d'air. L'écart des valeurs obtenues était de < 0,005 f/mL à 0,153 f/mL. Le poste de travail le plus exposé était le "marcheur" (surveillant) pour l'opération de planage.
2. Les résidents demeurant en bord des routes de type EBFA où s'effectuent les travaux de planage ne sont pas exposés à des niveaux d'amiante élevés. Sur un total de 33 échantillons prélevés, les résultats variaient de < 0,005 f/mL à 0,016 f/mL. Ces valeurs sont toutes inférieures à la norme de 1 f/mL d'un facteur de 60 à 200 fois. Dix (10) résultats étaient inférieurs à la limite de détection de 0,005 f/mL.
3. Les poussières générées lors des travaux de réfection de route se situaient entre 103 et 370 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Deux résultats étaient inférieurs à la norme d'air ambiant de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tandis que 3 dépassaient cette norme. La grande partie de ces poussières (> 95 %) est inférieure à 10 microns, soit de type respirable.
4. Étant donné que les travaux de planage et de réutilisation impliquent la manipulation des matériaux contenant de l'amiante en concentration supérieur à 0,1 %, les consignes du *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* et du *Code de sécurité pour les travaux de construction* s'appliquent, et notamment:
 - l'obligation de l'employeur de fournir un masque filtrant aux marcheurs et opérateurs d'équipements lourds et d'en assurer le bon état;
 - l'obligation de former et informer les travailleurs (programme de formation)
 - l'obligation de placer les résidus dans un contenant étanche (la récupération des résidus du planage dans un camion à benne recouvert d'une bâche n'est pas jugée équivalente aux contenants étanches; seule une benne recouverte d'une toile étanche ou un conteneur à toit ouvrant semblerait conforme à cette mesure);
 - l'obligation de prévoir un étiquetage des camions à benne ou des conteneurs pour le transport des résidus;
 - l'utilisation d'une planeuse à jet d'eau et d'un balai mécanique à jet d'eau est obligatoire ainsi que de nettoyer les surfaces scarifiées à la fin du chantier.

Limitations :

Cette étude a été réalisée selon les règles de l'art, la réglementation et les politiques gouvernementales en vigueur au moment des travaux. Lorsque aucune politique, critère ou réglementation n'est disponible pour permettre l'interprétation des données, les commentaires et recommandations exprimés par Sodexen inc. sont basés sur la meilleure connaissance des règles acceptées dans la pratique professionnelle.

Les niveaux de contamination ou d'absence de contamination décrits dans ce rapport correspondent à ceux détectés à l'endroit et à la date d'observation indiquée dans ce rapport. Ces conditions peuvent varier selon les saisons ou par la suite d'activités sur le site à l'étude. La nature et le degré de contamination entre les points d'échantillonnage peuvent varier de façon importante dépendant des conditions rencontrées à l'endroit des analyses.