Institut de recherche
Robert-Sauvé en santé
et en sécurité du travail

351 DB24

L'état des lieux et la gestion de l'amiante
et des résidus miniers amiantés

6212-02-009

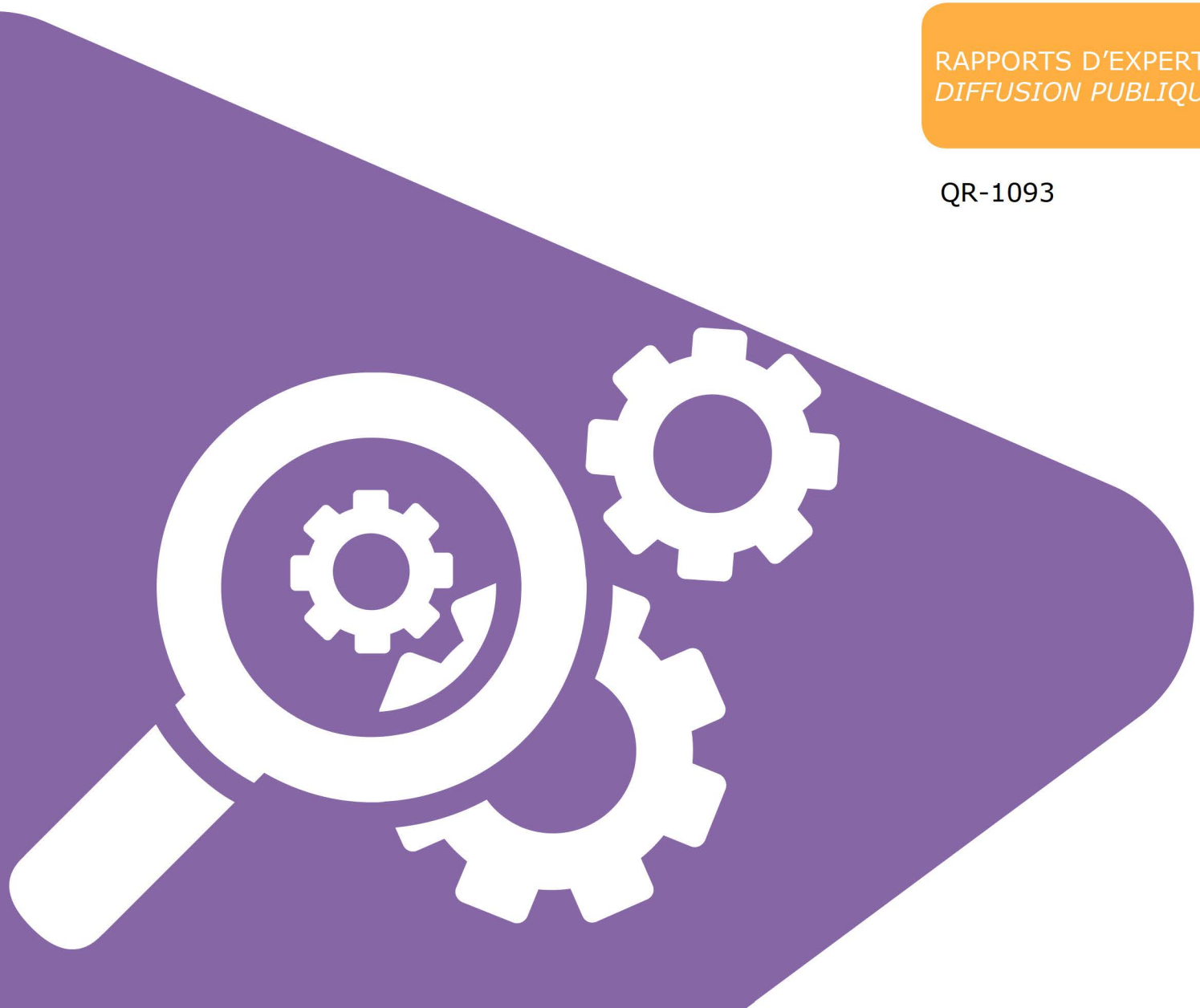
Excavation de sols contenant des résidus de mines d'amiante lors du déploiement d'un réseau d'égout en terrain amiantifère

Échantillonnage effectué le 10 septembre 2014

Martin Beauparlant

RAPPORTS D'EXPERTISE
DIFFUSION PUBLIQUE

QR-1093



NOS RECHERCHES
travaillent pour vous !

Solidement implanté au Québec depuis 1980, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) est un organisme de recherche scientifique reconnu internationalement pour la qualité de ses travaux.

Mission

Contribuer, par la recherche, à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi qu'à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes;

Assurer la diffusion des connaissances et jouer un rôle de référence scientifique et d'expertise;

Offrir les services de laboratoires et l'expertise nécessaires à l'action du réseau public de prévention en santé et en sécurité du travail.

Doté d'un conseil d'administration paritaire où siègent en nombre égal des représentants des employeurs et des travailleurs, l'IRSST est financé par la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail.

Pour en savoir plus

Visitez notre site Web ! Vous y trouverez une information complète et à jour. De plus, toutes les publications éditées par l'IRSST peuvent être téléchargées gratuitement.
www.irsst.qc.ca

Pour connaître l'actualité de la recherche menée ou financée par l'IRSST, abonnez-vous gratuitement :

- au magazine *Prévention au travail*, publié conjointement par l'Institut et la CNESST (preventionautravail.com)
- au bulletin électronique InfoIRSST

Dépôt légal
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
2020
ISBN : 978-2-89797-101-4
ISSN : 2563-0601

IRSST - Direction des communications
et de la valorisation de la recherche
505, boul. De Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec) H3A 3C2
Téléphone : 514 288-1551
publications@irsst.qc.ca
www.irsst.qc.ca
© Institut de recherche Robert-Sauvé
en santé et en sécurité du travail
Janvier 2020

Excavation de sols contenant des résidus de mines d'amiante lors du déploiement d'un réseau d'égout en terrain amiantifère

Échantillonnage effectué le 10 septembre 2014

Martin Beauparlant
M. Sc., chimiste, hygiéniste industriel certifié, ROH, CIH
Directeur, Direction des laboratoires de l'IRSST

Collaborateurs :
Catheline Pelletier, Technicienne de laboratoire
Claude Létourneau, Technicien en ventilation
IRSST

RAPPORTS D'EXPERTISE
DIFFUSION PUBLIQUE

QR-1093

Avis de non-responsabilité

L'IRSST ne donne aucune garantie relative à l'exactitude, la fiabilité ou le caractère exhaustif de l'information contenue dans ce document.
En aucun cas l'IRSST ne saurait être tenu responsable pour tout dommage corporel, moral ou matériel résultant de l'utilisation de cette information.
Notez que les contenus des documents sont protégés par les législations canadiennes applicables en matière de propriété intellectuelle.

Cette publication est disponible en version PDF sur le site Web de l'IRSST.

NOTE AU LECTEUR
Les conclusions et recommandations sont celles des auteurs.
Les résultats des travaux publiés dans ce document n'ont pas fait l'objet d'une évaluation par les pairs.

Expertise QR-1093

Excavation de sols contenant des résidus de mines d'amiante lors du déploiement d'un réseau d'égout en terrain amiantifère Échantillonnage effectué le 10 septembre 2014

Par :

Martin Beauparlant
M. Sc., chimiste, hygiéniste industriel certifié, ROH, CIH
Directeur, Direction des laboratoires de l'IRSST

Signature :

NOTE AU LECTEUR

Les conclusions et recommandations sont celles des auteurs.
Les résultats des travaux d'expertise présentés dans ce document n'ont pas fait l'objet d'une évaluation par des pairs.

Excavation de sols contenant des résidus de mines d'amiante lors du déploiement d'un réseau d'égout en terrain amiantifère

Échantillonnage effectué le 10 septembre 2014

Martin Beauparlant
M. Sc., chimiste, hygiéniste industriel certifié, ROH, CIH
IRSST

Rapport finalisé le 24 avril 2015

Table des matières

RÉSUMÉ 1
1. DÉFINITIONS 2
1.1 Fibre respirable d'amiante (FRA) - Définition du RSST et CSTC 2
1.2 Fibre courte d'amiante (FCA) 2
1.3 Fibre fine d'amiante (FFA) 2
2. DONNÉES CLIMATIQUES 3
2.1 Précipitations avant l'échantillonnage 3
2.2 Vitesse et direction des vents 4
3. PLAN DU SITE 5
3.1 Lieu de l'excavation 5
3.2 Images de l'excavation 6
4. IMAGES DES TRAVAILLEURS ET POSTES ÉCHANTILLONNÉS 7
4.1 Journalier-Installateur de tuyaux 7
4.2 Journalier-Finition 8
4.3 Journalier-Arroseur de sol/Passeur de tuyaux 9
4.4 Opérateur de pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC avec un système de filtration HEPA dans la cabine fermée 10
4.5 Opérateur de pelle hydraulique Komatsu modèle PC 400 LC avec une cabine ouverte 11
4.6 Bruit de fond. Deux postes fixes, deux cassettes (environ 400 m des opérations) 12
5. RÉSULTATS DE L'ANALYSE DES SOLS 13
5.1 Avant l'excavation 13
5.1.1 Pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC avec un système de filtration HEPA, sol sur le plancher de la cabine 13
5.1.2 Pelle hydraulique Komatsu modèle PC 400 LC sans système de filtration HEPA, sol sur le plancher de la cabine 14
5.1.3 Pelle hydraulique Komatsu modèle PC 350 sans système de filtration HEPA, sol sur le plancher de la cabine 15
5.1.4 Bouteur Komatsu modèle D 39 PX-22, sol sur le plancher de la cabine 16
5.1.5 Camion benne Mack, sol sur le plancher de la cabine 17
5.1.6 Résidus miniers, près d'une maison 18
5.2 Pendant l'excavation 19

5.2.1 Résidus miniers, en face d'une maison....19
5.2.2 Résidus miniers, en face d'une maison....20
5.2.3 Résidus miniers, au coin d'une rue....21
5.2.4 Résidus miniers, en face d'une maison....22
5.2.5 Résidus miniers, en face d'une maison....23
5.2.6 Résidus miniers, en face d'une maison....24
5.2.7 Résidus miniers, devant l'entrée d'une maison....25
5.3 Fin de l'excavation....26
5.3.1 Camion-benne, poussières sédimentées sur le plancher de la cabine....26
5.3.2 Pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC avec un système de filtration HEPA, poussières sédimentées sur le plancher de la cabine....27
5.3.3 Pelle hydraulique Komatsu modèle PC 400 LC sans système de filtration HEPA, poussières sédimentées sur le plancher de la cabine....28
5.4 Après l'excavation....28
5.4.1 Survêtement porté en avant-midi du journalier-installateur de tuyaux....29
5.4.2 Survêtement porté en après-midi du journalier-installateur de tuyaux....30
6. RÉSULTATS DE L'ÉCHANTILLONNAGE DE L'AIR....31
6.1 Journalier-Installateur de tuyaux....33
6.2 Journalier-Installateur de tuyaux (informations complémentaires)....34
6.3 Journalier-Finition....35
6.4 Journalier-Finition (informations complémentaires)....36
6.5 Journalier-Arroseur de sol/passeur de tuyaux....37
6.6 Journalier- Arroseur de sol/passeur de tuyaux (informations complémentaires)....38
6.7 À l'intérieur de la pelle hydraulique Komatsu modèle PC 400 LC avec une cabine ouverte....39
6.8 À l'intérieur de la pelle hydraulique Komatsu modèle PC 400 LC avec une cabine ouverte (informations complémentaires)....40
6.9 À l'extérieur de la pelle hydraulique Komatsu modèle PC 400 LC avec une cabine ouverte....41
6.10 À l'extérieur de la pelle hydraulique Komatsu modèle PC 400 LC avec une cabine ouverte (informations complémentaires)....42
6.11 À l'intérieur de pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC avec un système de filtration HEPA dans la cabine fermée....43

6.12 À l'intérieur de pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC avec un système de filtration HEPA dans la cabine fermée (informations complémentaires) 44
6.13 À l'extérieur de pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC avec un système de filtration HEPA dans la cabine fermée 45
6.14 À l'extérieur de pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC avec un système de filtration HEPA dans la cabine fermée (informations complémentaires) 46
6.15 Poste bruit de fond proche 47
6.16 Poste bruit de fond proche (informations complémentaires) 48
6.17 Poste bruit de fond loin 49
6.18 Poste bruit de fond loin (informations complémentaires) 50
6.19 Témoin 51
7. TOXICITÉ DES FIBRES COURTES 52
ANNEXE 1 : RAPPORTS D'ANALYSE DES SOLS 53
ANNEXE 2 : RAPPORTS D'ANALYSE DE L'AIR 59
ANNEXE 3 : TOXICITÉ DES FIBRES COURTES 141

RÉSUMÉ

À la demande de la CSST, l'objectif principal de cette expertise est de déterminer si les activités d'excavation du sol contaminé avec des résidus de mines d'amiante sont susceptibles d'émettre des poussières d'amiante de forme fibreuse lors du déploiement d'un réseau souterrain d'égouts en terrain amiantifère. Il ne s'agit donc pas de déterminer la conformité de l'exposition aux normes en vigueur dans le Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST). L'objectif secondaire quant à lui consiste à mesurer l'efficacité de filtration d'un système HEPA (*High Efficiency Particulate Air)* installé sur la cabine fermée d'une pelle hydraulique pendant l'excavation.

Les concentrations de fibres d'amiante mesurées dans l'air en zone respiratoire (à 30 cm autour du visage) lors de l'excavation du sol contaminé par des résidus de mines d'amiante contenant entre 10 et 25 % de fibres d'amiante chrysotile, sont présentées dans le tableau suivant. Les concentrations présentées dans ce tableau sont des fibres totales et il en est de même pour les autres concentrations apparaissant dans cette page.

Tableau 1. Mesure en zone respiratoire

Poste	N^{bre} de fois au-dessus du bruit de fond	Concentration	Distance de la zone d'excavation
	X	fibre/cm^3	mètre
Journalier-installateur de tuyaux	56	4,2370	1
Journalier-Finition	23	1,7412	1
Journalier-Arroseur de sol/ Passeur de tuyaux	12	0,8861	2
Opérateur de pelle hydraulique sans système de filtration HEPA	17	1,2978	5
Opérateur de pelle hydraulique avec un système de filtration HEPA	3	0,2032	5
Bruit de fond	------	0,0752	450

Lors de l'excavation, la concentration de fibres d'amiante dans l'air, en zone respiratoire de l'opérateur à l'intérieur de la cabine de la pelle hydraulique avec un système de filtration HEPA, est de 0,2032 fibre/cm^3 comparativement à 0,6275 fibre/cm^3 à l'extérieur de la cabine. Le système de filtration HEPA réduit par trois la concentration extérieure à l'intérieur de la cabine. Pour faire un parallèle avec un appareil de protection respiratoire, ce système présente un facteur de protection de trois.

L'analyse des sols prélevés sur les planchers des cabines des équipements avant l'excavation a présenté des concentrations d'amiante chrysotile pouvant atteindre 10 %, alors que les concentrations après l'excavation ont atteint 5 %. L'analyse des sols prélevés sur les vêtements d'un journalier a présenté des concentrations d'amiante chrysotile pouvant atteindre < 1 %.

Ces résultats démontrent que l'opérateur de pelle hydraulique a été exposé aux fibres d'amiante lors de la manipulation de résidus de mines d'amiante malgré l'installation d'un filtre HEPA sur la cabine de la pelle. Des exigences concernant l'amiante sont prévues au Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) et au Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC). Le risque que présente l'amiante nécessite des mesures de contrôle pour réduire au minimum l'exposition des travailleurs.

1. DÉFINITIONS

1.1 Fibre respirable d'amiante (FRA) - Définition du RSST et CSTC

Toute fibre d'amiante dont le diamètre est inférieur à 3 µm et le rapport longueur-diamètre supérieur à 3:1; seules les fibres d'une longueur supérieure à 5 µm seront prises en compte à des fins de mesure.

1.2 Fibre courte d'amiante (FCA)

Fibre dont la longueur L < 5 µm, le diamètre d < 3 µm et le rapport L/d ≥ 3.[1]

1.3 Fibre fine d'amiante (FFA)

Fibre dont la longueur L ≥ 5 µm, d < 0,2 µm et rapport L/d ≥ 3.[1]

[1] http://www.afsset.fr/index.php?pageid=717&parentid=424

2. DONNÉES CLIMATIQUES

Il convient de mentionner que les conditions climatiques et environnementales peuvent influencer la concentration de poussières dans l'air.

2.1 Précipitations avant l'échantillonnage

De faibles précipitations ont eu lieu les deux jours précédant l'excavation. Toutefois, le sol était plutôt sec lors de l'excavation la journée de l'échantillonnage le 10 septembre 2014.[2]

Tableau 2. Précipitations

Septembre (Jour)	Précip. tot. (mm)
8	0,7
9	0,8
10	0,3

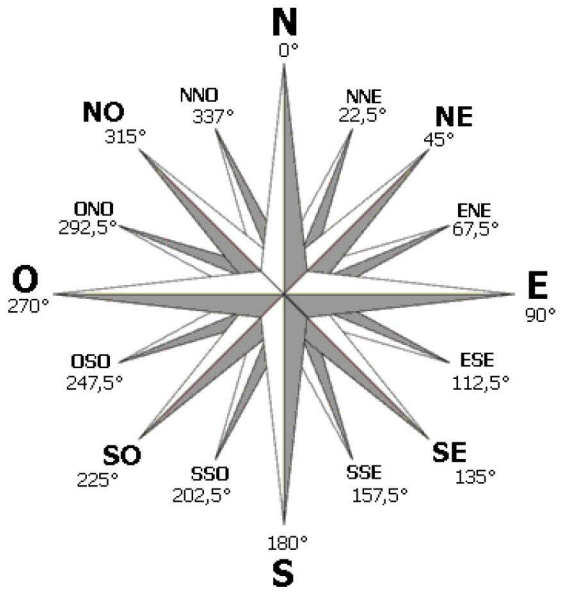
[2] Archives nationales d'information et de données climatologiques (www.climate.weatheroffice.gc.ca)

2.2 Vitesse et direction des vents

Vitesse et direction des vents le 10 septembre 2014[3]

HEURE	DIRECTION DES VENTS	VITESSE DES VENTS (km/h)
7	19	7
8	21	10
9	22	11
10	18	7
11	23	10
12	22	9
13	19	5
14	27	4
15	15	7
16	21	7
17	19	4
Moyenne pour ces heures	21	7

Note : La direction des vents consiste en la direction géographique d'où le vent souffle, exprimée en dizaine de degrés, 27 signifiant 270 degrés ou un vent venant de l'ouest.



Rose des vents

[3] Archives nationales d'information et de données climatologiques (www.climate.weatheroffice.gc.ca)

3. PLAN DU SITE

3.1 Lieu de l'excavation

L'échantillonnage du bruit de fond a été réalisé à environ 376 et 420 mètres au sud-est du site d'excavation.

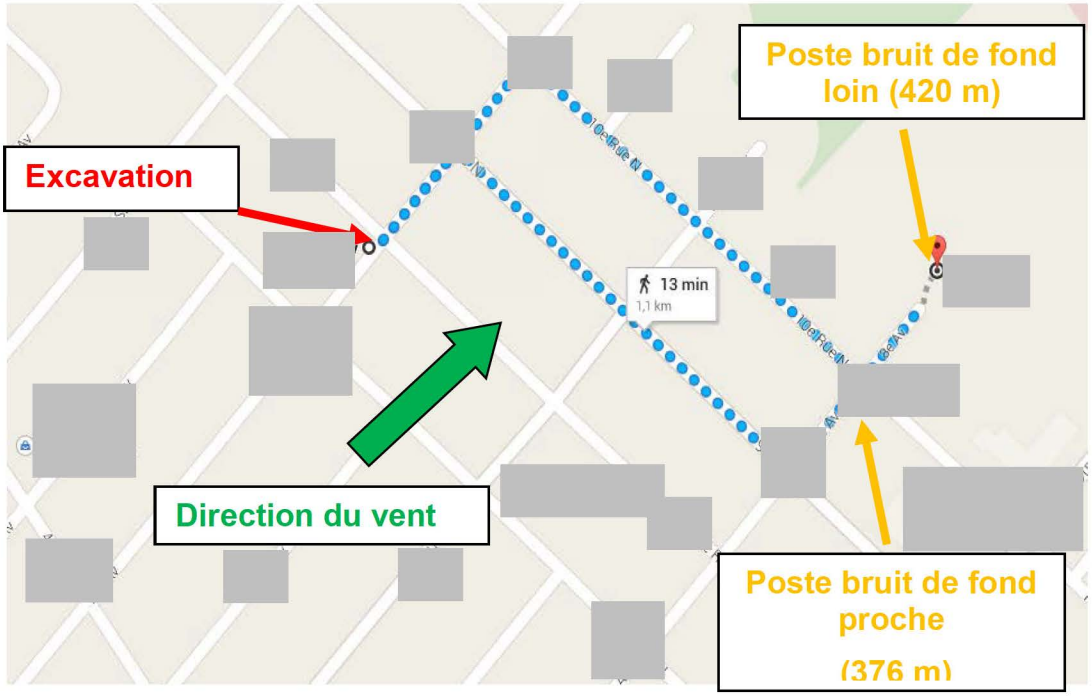


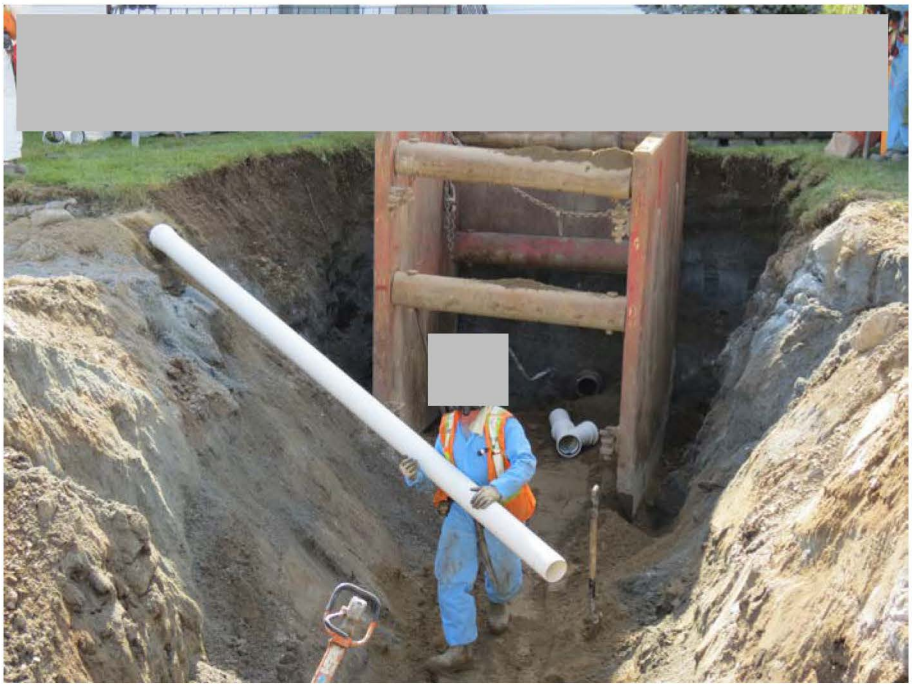
Tableau 3. Position des pompes

Position	Coordonnées
Zone d'excavation, intersection [redacted]	[redacted]
Poste bruit de fond proche (376 m)	[redacted]
Poste bruit de fond loin (420 m)	[redacted]

3.2 Images de l'excavation

4. IMAGES DES TRAVAILLEURS ET POSTES ÉCHANTILLONNÉS

4.1 Journalier-Installateur de tuyaux

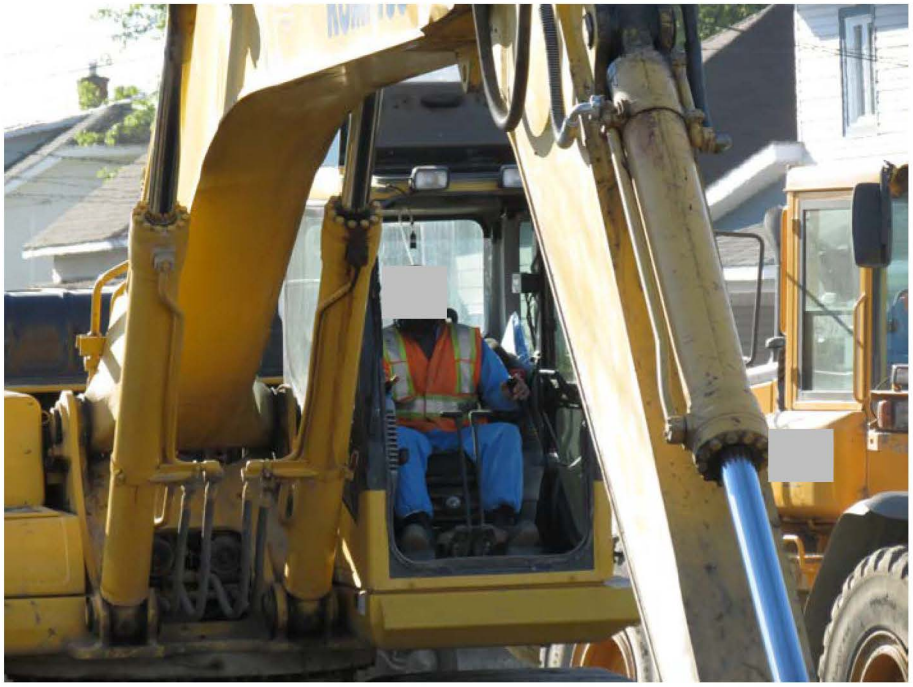


4.2 Journalier-Finition

4.3 Journalier-Arroseur de sol/Passeur de tuyaux

4.4 Opérateur de pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC avec un système de filtration HEPA dans la cabine fermée

4.5 Opérateur de pelle hydraulique Komatsu modèle PC 400 LC avec une cabine ouverte



4.6 Bruit de fond. Deux postes fixes, deux cassettes (environ 400 m des opérations)

Poste fixe, nommé poste bruit de fond avec deux cassettes (environ 376 m des opérations).

Poste fixe, nommé poste bruit de fond avec deux cassettes (environ 420 m des opérations).

5. RÉSULTATS DE L'ANALYSE DES SOLS

La méthode d'analyse par microscopie optique en lumière polarisée IRSST 244 révision 3 a été utilisée pour l'analyse des échantillons suivants. Les rapports originaux sont présentés à l'annexe 1.

5.1 Avant l'excavation

5.1.1 Pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC avec un système de filtration HEPA, sol sur le plancher de la cabine

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422103	*1-5*	

5.1.2 Pelle hydraulique Komatsu modèle PC 400 LC sans système de filtration HEPA, sol sur le plancher de la cabine

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422104	*1-5*	

5.1.3 Pelle hydraulique Komatsu modèle PC 350 sans système de filtration HEPA, sol sur le plancher de la cabine

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422106	*1-5*	

5.1.4 Bouteur Komatsu modèle D 39 PX-22, sol sur le plancher de la cabine

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422107	*1-5*	

5.1.5 Camion benne Mack, sol sur le plancher de la cabine

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422108	*5-10*	

5.1.6 Résidus miniers, près d'une maison

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422105	*25-50*	

5.2 Pendant l'excavation

5.2.1 Résidus miniers, en face d'une maison

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422109	*10-25*	

5.2.2 Résidus miniers, en face d'une maison

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422110	*5-10*	

5.2.3 Résidus miniers, au coin d'une rue

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422111	*10-25*	

5.2.4 Résidus miniers, en face d'une maison

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422112	*25-50*	

5.2.5 *Résidus miniers, en face d'une maison*

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422113	*10-25*	

5.2.6 Résidus miniers, en face d'une maison

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422117	*10-25*	

5.2.7 *Résidus miniers, devant l'entrée d'une maison*

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422118	*10-25*	

5.3 Fin de l'excavation

5.3.1 Camion-benne, poussières sédimentées sur le plancher de la cabine

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422120	*Trop petite quantité : 6 ballots*	Plancher très propre

5.3.2 Pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC avec un système de filtration HEPA, poussières sédimentées sur le plancher de la cabine

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422121	*1-5*	

5.3.3 *Pelle hydraulique Komatsu modèle PC 400 LC sans système de filtration HEPA, poussières sédimentées sur le plancher de la cabine*

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90495761	*1-5*	

5.4 Après l'excavation

Les rapports originaux sont présentés à l'annexe 1.

5.4.1 Survêtement porté en avant-midi du journalier-installateur de tuyaux

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422124	*Trace*	

5.4.2 Survêtement porté en après-midi du journalier-installateur de tuyaux

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaires
90422127	*<1%*	

6. RÉSULTATS DE L'ÉCHANTILLONNAGE DE L'AIR

La méthode d'analyse par microscopie électronique à transmission NIOSH 7402 a été utilisée pour l'analyse des échantillons. Le rapport original est présenté à l'annexe 2. La méthode a été modifiée pour rapporter les fibres de ratio longueur/diamètre > 3/1 dans les cinq catégories morphologiques suivantes :

	Diamètre < 0,2 µm	**Diamètre ≥ 0,2 et ≤ 3 µm**	**Diamètre > 3 µm**
Longueur > 5 µm	Catégorie nº 1	Catégorie nº 2	Catégorie nº 3
	Diamètre < 0,2 µm	**Diamètre ≥ 0,2 et ≤ 3 µm**	
Longueur ≤ 5 µm	Catégorie nº 4	Catégorie nº 5	

L'échantillonnage a été réalisé durant les travaux d'excavation du sol contenant des résidus d'une mine d'amiante. Les résultats présentés dans les tableaux suivants sont les concentrations correspondant à chacun des échantillons ainsi que les concentrations moyennes pondérées sur le temps d'échantillonnage. Ces résultats ne peuvent pas être directement comparés aux valeurs de référence présentée dans l'Annexe I du RSST comme la VEMP. Il s'agit d'analyses effectuées par microscopie électronique. Les fibres d'amiante échantillonnées dans l'air sont presque exclusivement des fibres de chrysotile. Quelques fibres d'actinolite-trémolite ont été observées.

Aucune fibre d'amiante n'a été détectée sur les échantillons témoins de terrain (90485828 et 90485829) et sur les échantillons témoins de laboratoire (90485824 et 90485825).

Considérant l'objectif de savoir si les travaux exécutés pouvaient émettre de la poussière d'amiante, les résultats d'échantillonnage à chacun des postes de travail et dans l'environnement immédiat des travaux ont été comparés au bruit de fond (concentration d'amiante dans l'air à 420 mètres des travaux de creusement considérée comme la concentration en l'absence de travaux). À cette fin, le ratio de la concentration moyenne des postes de travail échantillonnés vs la concentration moyenne du bruit de fond a été calculé pour chacune des catégories morphologiques de fibre.

Les tableaux 6.1 à 1.1 présentent ces ratios. En référence à ces tableaux, la concentration totale de fibres d'amiante mesurée dans l'air dépasse le bruit de fond de :

Journaliers

- 56 fois pour le poste de journalier-installateur de tuyaux considéré à environ 1 mètre de la zone d'excavation avec une concentration de 4,2370 fibres/cm^3 (Section 6.1);
- 23 fois pour le poste de journalier-finition considéré à environ 1 mètre de la zone d'excavation avec une concentration de 1,7412 fibres/cm^3 (Section 6.3);
- 12 fois pour le poste de journalier-arroseur de sol/passeur de tuyaux considéré à environ 2 mètres de la zone d'excavation avec une concentration de 0,8861 fibre/cm3 (Section 6.5).

Opérateur de pelle hydraulique sans système de filtration HEPA

- 17 fois pour le poste d'opérateur de pelle hydraulique Komatsu modèle PC 400 LC avec une cabine ouverte considéré à environ 5 mètres de la zone d'excavation avec une concentration de 1,2978 fibres/cm^3 (Section 1.1).

Opérateur de pelle hydraulique avec un système de filtration HEPA

- 3 fois pour le poste d'opérateur de pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC avec un système de filtration HEPA considéré à environ 5 mètres de la zone d'excavation avec une concentration de 0,2032 fibre/cm^3 (Section 6.11).

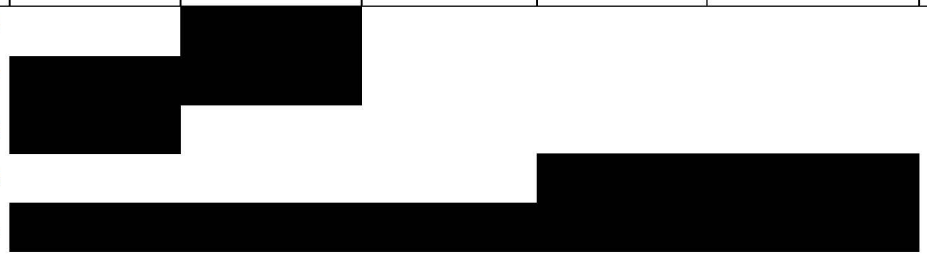
Considérant l'objectif de savoir si l'utilisation d'un système de filtration HEPA installé sur une cabine d'une pelle hydraulique permet de réduire l'exposition d'un travailleur lors de travaux d'excavation, des prélèvements ont été effectués à l'intérieur et à l'extérieur de la cabine fermée. Les concentrations de fibres d'amiante à l'intérieur de la cabine alors que le système de filtration fonctionnait ont été comparées aux concentrations à l'extérieur de la cabine. Cette comparaison peut rappeler le concept du facteur de protection d'un appareil de protection respiratoire. Les résultats d'analyse des échantillons prélevés sont présentés aux sections 6.11 et 6.13. À la section 6.11, la concentration des fibres totales d'amiante est 3 fois plus petite à l'intérieur de la cabine comparée à l'extérieur passant de 0,6275 fibre/cm^3 à 0,2032 fibre/cm^3. La morphologie des fibres mesurées sont principalement constituées de fibres de la catégorie nº 4, c'est-à-dire des fibres dont la longueur est plus petite ou égale à 5 µm et dont le diamètre est plus petit que 0,2 µm. Cette catégorie fait partie des fibres courtes. Concernant la toxicité des fibres courtes, il est à noter que les informations à jour montrent un rôle accru de ces fibres dans la genèse des maladies reliées à l'exposition à l'amiante (voir la section 7).

Il est important de préciser que les résultats obtenus sont en fonction des conditions qui prévalaient lors de l'échantillonnage. Des résultats différents peuvent être obtenus dans d'autres conditions d'excavation.

Dans ces tableaux, le résultat des classes morphologiques présentant des concentrations plus petites que la limite de détection méthodologique (LDM) a été remplacé par la valeur zéro pour le calcul des concentrations moyennes pondérées puisque plus d'une fibre a été détectée par échantillon toutes classes morphologiques confondues.

6.1 Journalier-Installateur de tuyaux

		LDM	Conc. f/cc Longueur > 5 µm			Conc. f/cc Longueur < ou = 5 µm		Fibres
		f/cc						Total
Échantillon #	**Pompe**		**Dia < 0,2 µm**	**0,2 µm < ou = Dia < 3 µm**	**Dia > ou = 3 µm**	**Dia < 0,2 µm**	**0,2 µm < ou = Dia < 3 µm**	**Conc. f/cc**
90485815	Pompe # 1, fraction 1	0,0108	0,0434	0,0651	< LDM	0,0759	0,1302	0,3146
90485833	Pompe # 1, fraction 2	0,0793	0,2379	0,1586	< LDM	9,9125	1,5860	11,8950
90485850	Pompe # 1, fraction 3	0,0100	0,0801	0,0400	< LDM	0,8209	0,1001	1,0411
90485898	Pompe # 1, fraction 4	0,0305	0,1219	0,1219	< LDM	2,7423	0,1524	3,1385
	Moyenne pondérée	0,0327	0,1195	0,0905	< LDM	3,4706	0,5563	4,2370
	Conc. moy vs moy Bruit (X)		29	39		63	43	56

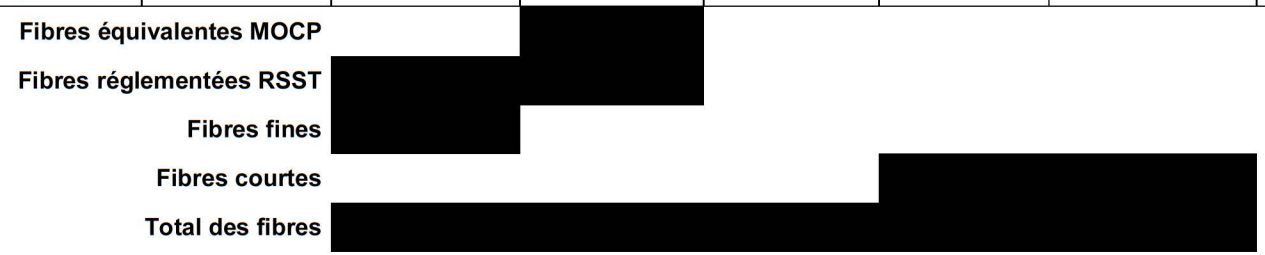


6.2 Journalier-Installateur de tuyaux (informations complémentaires)

		Fibres		Échantillonnage			
		RSST	Courtes	Temps	Débit	Volume	
Échantillon #	Pompe	Conc. f/cc	Conc. f/cc	min	L/min	L	Commentaires
90485815	Pompe # 1, fraction 1	0,1085	0,2061	153	3,04	465	
90485833	Pompe # 1, fraction 2	0,3965	11,4985	147	3,03	445	
90485850	Pompe # 1, fraction 3	0,1201	0,9210	149	2,96	441	
90485898	Pompe # 1, fraction 4	0,2438	2,8947	45	3,22	145	
	Moyenne pondérée	0,2100	4,0269				
	Conc. moy vs moy Bruit (X)	33	59				

6.3 Journalier-Finition

		LDM	Conc. f/cc Longueur > 5 µm			Conc . f/ cc Longueur < ou = 5 µm		Fibres
		f/cc						Total
Échantillon #	Pompe		Dia < 0,2 µm	0,2 µm < ou = Dia < 3 µm	Dia > ou = 3 µm	Dia < 0,2 µm	0,2 µm < ou = Dia < 3 µm	Conc. f/cc
90485819	Pompe # 1, fraction 1	0,0072	0,0506	0,0362	0,0072	0,6510	0,0651	0,8101
90485834	Pompe # 1, fraction 2	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL
90485848	Pompe # 1, fraction 3	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL
90485893	Pompe # 1, fraction 4	0,0293	0,2049	0,3220	0,0000	2,2246	0,4391	3,1906
	Moyenne pondérée	0,0158	0,1110	0,1480	0,0044	1,2665	0,2114	1,7412
	Conc. moy vs moy Bruit (X)		27	63	5	23	16	23

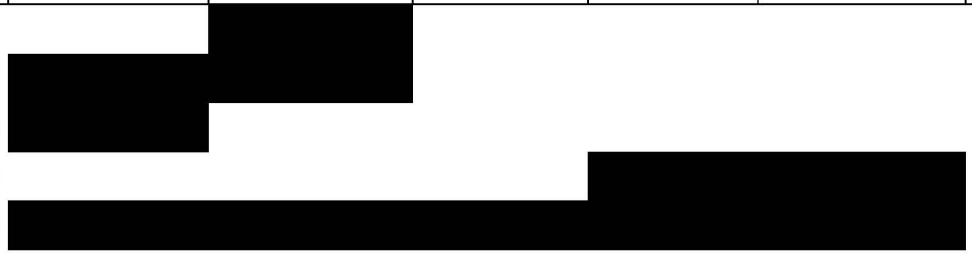


6.4 Journalier-Finition (informations complémentaires)

		Fibres		Échantillonnage			
		RSST	Courtes	Temps	Débit	Volume	
Échantillon #	Pompe	Conc. f/cc	Conc. f/cc	min	L/min	L	Commentaires
90485819	Pompe # 1, fraction 1	0,0868	0,7161	151	2,94	444	
90485834	Pompe # 1, fraction 2	NIL	NIL	146	2,91	425	Filtre trop chargé
90485848	Pompe # 1, fraction 3	NIL	NIL	148	3,11	460	Filtre trop chargé
90485893	Pompe # 1, fraction 4	0,5269	2,6637	97	3,11	302	
	Moyenne pondérée	0,2589	1,4779				
	Conc. moy vs moy Bruit (X)	40	22				

6.5 Journalier-Arroseur de sol/passeur de tuyaux

		LDM	Conc. f/cc Longueur > 5 µm			Conc. f/cc Longueur < ou = 5 µm		Fibres
		f/cc						Total
Échantillon #	Pompe		Dia < 0,2 µm	0,2 µm < ou = Dia < 3 µm	Dia > ou = 3 µm	Dia < 0,2 µm	0,2 µm < ou = Dia < 3 µm	Conc. f/cc
90485818	Pompe # 1, fraction 1	0,0116	0,0233	0,0582	0,0116	1,0012	0,1397	1,2340
90485836	Pompe # 1, fraction 2	0,0070	0,0351	0,0562	0,0070	0,6458	0,0491	0,7932
90485849	Pompe # 1, fraction 3	0,0025	0,0074	0,0049	0,0000	0,2262	0,0172	0,2557
90485897	Pompe # 1, fraction 4	0,0149	0,1042	0,0595	0,0298	1,2354	0,1042	1,5331
	Moyenne pondérée	0,0083	0,0362	0,0426	0,0102	0,7235	0,0736	0,8861
	Conc. moy vs moy Bruit (X)		9	18	11	13	6	12

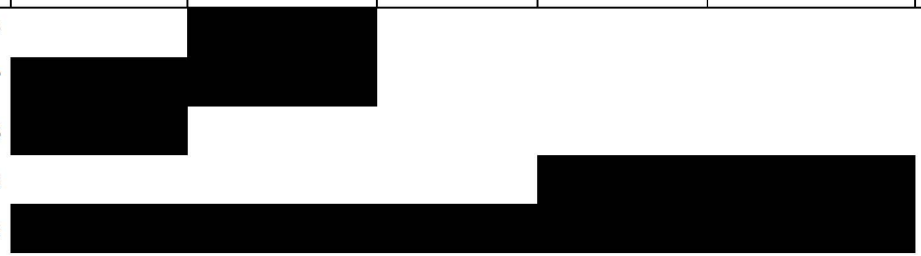


6.6 Journalier- Arroseur de sol/passeur de tuyaux (informations complémentaires)

		Fibres		Échantillonnage			
		RSST	Courtes	Temps	Débit	Volume	
Échantillon #	Pompe	Conc. f/cc	Conc. f/cc	min	L/min	L	Commentaires
90485818	Pompe # 1, fraction 1	0,0815	1,1409	144	3,01	433	Obs. 1 fibre actino. ou trémo.
90485836	Pompe # 1, fraction 2	0,0913	0,6949	149	3,07	457	Obs. 1 fibre actino. ou trémo.
90485849	Pompe # 1, fraction 3	0,0123	0,2434	156	2,97	463	
90485897	Pompe # 1, fraction 4	0,1637	1,3396	96	3,09	297	
	Moyenne pondérée	0,0789	0,7971				
	Conc. moy vs moy Bruit (X)	12	12				

6.7 À l'intérieur de la pelle hydraulique Komatsu modèle PC 400 LC avec une cabine ouverte

		LDM	Conc. f/cc Longueur > 5 µm			Conc. f/cc Longueur < ou = 5 µm		Fibres
		f/cc						Total
Échantillon #	Pompe		Dia < 0,2 µm	0,2 µm < ou = Dia < 3 µm	Dia > ou = 3 µm	Dia < 0,2 um	0,2 µm < ou = Dia < 3 µm	Conc. f/cc
90485814	Pompe # 1, fraction 1	0,0078	0,0156	0,0312	0,0078	0,7329	0,0546	0,8421
90485837	Pompe # 1, fraction 2	0,0078	0,0389	0,0467	0,0000	0,6152	0,0857	0,7865
90485840	Pompe # 1, fraction 3	0,0170	0,0851	0,1191	0,0000	1,5823	0,2892	2,0757
90485899	Pompe # 1, fraction 4	0,0148	0,0295	0,0295	0,0148	1,3869	0,1623	1,6230
	Moyenne pondérée	0,0115	0,0465	0,0638	0,0036	1,0338	0,1501	1,2978
	Conc. moy vs moy Bruit (X)		11	27	4	19	12	17

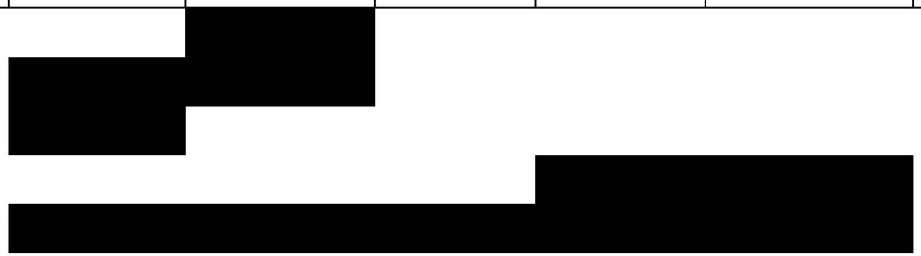


6.8 À l'intérieur de la pelle hydraulique Komatsu modèle PC 400 LC avec une cabine ouverte (informations complémentaires)

		Fibres		Échantillonnage			
		RSST	Courtes	Temps	Débit	Volume	
Échantillon #	Pompe	Conc. f/cc	Conc. f/cc	min	L/min	L	Commentaires
90485814	Pompe # 1, fraction 1	0,0468	0,7875	143	2,88	412	
90485837	Pompe # 1, fraction 2	0,0856	0,7009	172	2,93	504	Obs. 1 fibre actino. ou trémo.
90485840	Pompe # 1, fraction 3	0,2042	1,8715	173	3,00	519	
90485899	Pompe # 1, fraction 4	0,0590	1,5492	57	3,00	171	
	Moyenne pondérée	0,1103	1,1839				
	Conc. moy vs moy Bruit (X)	17	17				

6.9 À l'extérieur de la pelle hydraulique Komatsu modèle PC 400 LC avec une cabine ouverte

		LDM	Conc. f/cc Longueur > 5 µm			Conc. f/cc Longueur < ou = 5 µm		Fibres
		f/cc						Total
Échantillon #	Pompe		Dia < 0,2 µm	0,2 µm < ou = Dia < 3 µm	Dia > ou = 3 µm	Dia < 0,2 µm	0,2 µm < ou = Dia < 3 µm	Conc. f/cc
90485813	Pompe # 1, fraction 1	0,0075	0,0224	0,0373	0,0000	0,6347	0,0747	0,7691
90485835	Pompe # 1, fraction 2	0,0066	0,0330	0,0198	0,0000	0,5536	0,0857	0,6921
90485839	Pompe # 1, fraction 3	0,0164	0,0986	0,1151	0,0164	1,8410	0,1644	2,2355
90485892	Pompe # 1, fraction 4	0,0393	0,1179	0,1572	0,0000	4,1656	0,3144	4,7551
	Moyenne pondérée	0,0133	0,0596	0,0685	0,0052	1,3532	0,1312	1,6177
	Conc. moy vs moy Bruit (X)		15	29	6	25	10	22

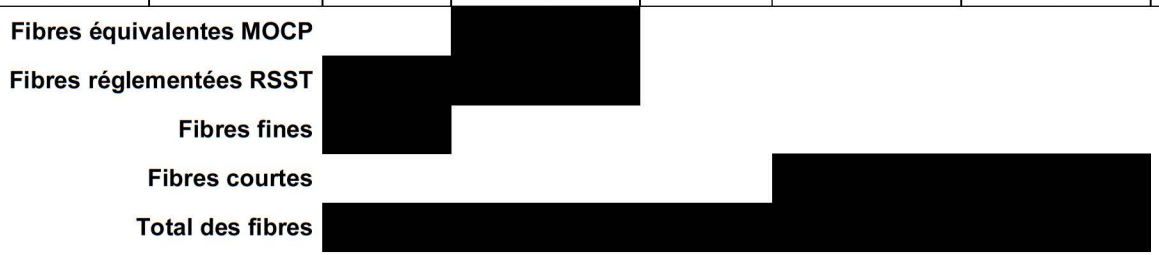


6.10 À l'extérieur de la pelle hydraulique Komatsu modèle PC 400 LC avec une cabine ouverte (informations complémentaires)

		Fibres		Échantillonnage			
		RSST	Courtes	Temps	Débit	Volume	
Échantillon #	Pompe	Conc. f/cc	Conc. f/cc	min	L/min	L	Commentaires
90485813	Pompe # 1, fraction 1	0,0597	0,7094	141	3,05	430	
90485835	Pompe # 1, fraction 2	0,0528	0,6393	174	3,08	536	
90485839	Pompe # 1, fraction 3	0,2137	2,0054	170	3,16	537	
90485892	Pompe # 1, fraction 4	0,2751	4,4800	56	3,21	180	
	Moyenne pondérée	0,1282	1,4844				
	Conc. moy vs moy Bruit (X)	20	22				

6.11 À l'intérieur de pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC avec un système de filtration HEPA dans la cabine fermée

		LDM	Conc. f/cc Longueur > 5 µm			Conc. f/cc Longueur < ou = 5 µm		Fibres
		f/cc						Total
Échantillon #	Pompe		Dia < 0,2 µm	0,2 µm < ou = Dia < 3 µm	Dia > ou = 3 µm	Dia < 0,2 µm	0,2 µm < ou = Dia < 3 µm	Conc. f/cc
90485810	Pompe # 1	0,0033	0,0099	0,0132	< LDM	0,3061	0,0230	0,3522
90485811	Pompe # 2	0,0006	0,0029	0,0024	< LDM	0,0418	0,0071	0,0542
	Moyenne	0,0020	0,0064	0,0078	< LDM	0,1740	0,0151	0,2032
	Conc. moy vs moy Bruit (X)		2	3		3	1	3
	Conc. moy Int vs Ext (X)		-4	-4		-3	-4	-3



6.12 À l'intérieur de pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC avec un système de filtration HEPA dans la cabine fermée (informations complémentaires)

		Fibres		Échantillonnage			
		RSST	Courtes	Temps	Débit	Volume	
Échantillon #	Pompe	Conc. f/cc	Conc. f/cc	min	L/min	L	Commentaires
90485810	Pompe # 1	0,0231	0,3291	493	3,11	1533	Obs. 2 fibres actino. ou trémo.
90485811	Pompe # 2	0,0053	0,0489	493	3,04	1499	
	Moyenne	0,0142	0,1890				
	Conc. moy vs moy Bruit (X)	2	3				
	Conc. moy Int vs Ext (X)	-4	-3				

6.13 À l'extérieur de pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC avec un système de filtration HEPA dans la cabine fermée

		LDM	Conc. f/cc Longueur > 5 µm			Conc. f/cc Longueur < ou = 5 µm		Fibres
		f/cc						Total
Échantillon #	**Pompe**		**Dia < 0,2 µm**	**0,2 µm < ou = Dia < 3 µm**	**Dia > ou = 3 µm**	**Dia < 0,2 µm**	**0,2 µm < ou = Dia < 3 µm**	**Conc. f/cc**
90485812	Pompe # 1, fraction 1	0,0092	0,0275	0,0550	< LDM	0,7420	0,1008	0,9253
90485838	Pompe # 1, fraction 2	0,0058	0,0408	0,0117	< LDM	0,5072	0,0350	0,5947
90485891	Pompe # 1, fraction 3	0,0025	0,0101	0,0000	< LDM	0,1066	0,0051	0,1218
	Moyenne pondérée	0,0065	0,0280	0,0276	< LDM	0,5155	0,0564	0,6275
	Conc. moy vs moy Bruit (X)		7	12		9	4	8

6.14 À l'extérieur de pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC avec un système de filtration HEPA dans la cabine fermée (informations complémentaires)

		Fibres		Échantillonnage			
		RSST	Courtes	Temps	Débit	Volume	
Échantillon #	Pompe	Conc. f/cc	Conc. f/cc	min	L/min	L	Commentaires
90485812	Pompe # 1, fraction 1	0,0825	0,8428	210	3,06	643	
90485838	Pompe # 1, fraction 2	0,0525	0,5422	165	3,06	505	
90485891	Pompe # 1, fraction 3	0,0101	0,1117	113	3,08	348	
	Moyenne pondérée	0,0556	0,5719				
	Conc. moy vs moy Bruit (X)	9	8				

6.15 Poste bruit de fond proche

		LDM	Conc. f/cc Longueur > 5 µm			Conc. f/cc Longueur < ou = 5 µm		Fibres
		f/cc						Total
Échantillon #	Pompe		Dia < 0,2 µm	0,2 µm < ou = Dia < 3 µm	Dia > ou = 3 µm	Dia < 0,2 µm	0,2 µm < ou = Dia < 3 µm	Conc. f/cc
90485801	Pompe # 1	0,0005	0,0018	0,0009	< LDM	0,0425	0,0055	0,0507
90485802	Pompe # 2, fraction 1	0,0007	0,0040	0,0020	< LDM	0,0534	0,0087	0,0681
90485806	Pompe # 2, fraction 2	0,0004	0,0025	0,0015	< LDM	0,0287	0,0044	0,0371
	Moyenne pondérée	0,0006	0,0034	0,0018	< LDM	0,0432	0,0069	0,0553
	Moyenne	0,0005	0,0026	0,0013	< LDM	0,0429	0,0062	0,0530
	Conc. moy vs moy Bruit (X)		1	1		1	0	1

Fibres équivalentes MOCP

Fibres réglementées RSST

Fibres fines

Fibres courtes

Total des fibres

6.16 Poste bruit de fond proche (informations complémentaires)

		Fibres		Échantillonnage			
		RSST	Courtes	Temps	Débit	Volume	
Échantillon #	Pompe	Conc. f/cc	Conc. f/cc	min	L/min	L	Commentaires
90485801	Pompe # 1	0,0027	0,0480	683	14,14	9658	
90485802	Pompe # 2, fraction 1	0,0060	0,0621	378	13,99	5288	Obs. 2 fibres actino. ou trémo.
90485806	Pompe # 2, fraction 2	0,0040	0,0331	265	14,12	3742	Obs. 2 fibres actino. ou trémo.
	Moyenne pondérée	0,0052	0,0501	643		9030	
	Moyenne	0,0039	0,0491			9344	
	Conc. moy vs moy Bruit (X)	1	1				

6.17 Poste bruit de fond loin

		LDM	Conc. f/cc Longueur > 5 µm			Conc . f/ cc Longueur < ou = 5 µm		Fibres
		f/cc						Total
Échantillon #	Pompe		Dia < 0,2 µm	0,2 µm < ou = Dia < 3 µm	Dia > ou = 3 µm	Dia < 0,2 µm	0,2 µm < ou = Dia < 3 µm	Conc. f/cc
90485804	Pompe # 1	0,0008	0,0064	0,0024	0,0008	0,0667	0,0145	0,0908
90485805	Pompe # 2, fraction 1	0,0009	0,0028	0,0037	0,0018	0,0682	0,0175	0,0940
90485803	Pompe # 2, fraction 2	0,0002	0,0005	0,0005	0,0000	0,0113	0,0039	0,0162
	Moyenne pondérée		0,0018	0,0023	0,0010	0,0431	0,0115	0,0596
	Moyenne		0,0041	0,0023	0,0009	0,0549	0,0130	0,0752

6.18 Poste bruit de fond loin (informations complémentaires)

		Fibres		Échantillonnage			
		RSST	Courtes	Temps	Débit	Volume	
Échantillon #	Pompe	Conc. f/cc	Conc. f/cc	min	L/min	L	Commentaires
90485804	Pompe # 1	0,0088	0,0812	673	13,07	8796	Obs. 1 fibre actino. ou trémo.
90485805	Pompe # 2, fraction 1	0,0065	0,0857	374	12,80	4787	
90485803	Pompe # 2, fraction 2	0,0010	0,0152	296	12,94	3830	
	Moyenne pondérée	0,0041	0,0546				
	Moyenne	0,0064	0,0679				

6.19 Témoin

			Conc. f/cc Longueur > 5 µm			Conc. f/cc Longueur < ou = 5 µm	
Échantillon #	**Pompe**		**Dia < 0,2 µm**	**0,2 µm < ou = Dia < 3 µm**	**Dia > ou = 3 µm**	**Dia < 0,2 µm**	**0,2 µm < ou = Dia < 3 µm**
90485828	Témoin terrain # 1		ND	ND	ND	ND	ND
90485829	Témoin terrain # 2		ND	ND	ND	ND	ND
90485824	Blanc labo # 1		ND	ND	ND	ND	ND
90485825	Blanc labo # 2		ND	ND	ND	ND	ND
		Fibres équivalentes MOCP					
		Fibres réglementées RSST					
		Fibres fines					
		Fibres courtes					
		Total des fibres					

7. TOXICITÉ DES FIBRES COURTES[4]

Les études épidémiologiques ou toxicologiques ne permettent pas de supposer que les fibres courtes d'amiante ne provoquent pas de maladie. Des études ont démontré que plus les fibres étaient fines, plus elles étaient cancérigènes, mais elles ne permettent pas d'identifier une longueur de fibre précise qui ne cause pas d'activité biologique. Cependant, plusieurs facteurs jouent un rôle dans la cancérogénicité des fibres d'amiante, pas seulement la taille et la forme des fibres.

Les études réalisées sur des tissus humains montrent que la majorité des fibres d'amiante présentes dans le tissu mésothélial ont une longueur inférieure à 5 µm. Ceci démontre la capacité des fibres plus courtes d'atteindre le site de tumeur et d'y demeurer, établissant ainsi leur rôle dans l'étiologie de la maladie en cause.

Le fait que les études montrent que les fibres courtes (< 5 µm) produisent des effets toxiques dans les macrophages *in vitro*, qu'elles sont fibrosantes et tumorigènes chez les animaux *in vivo* et qu'elles atteignent le site de développement du mésothéliome, accrédite le fait qu'on ne peut nier leur rôle dans les maladies liées à l'amiante. Donc, les informations disponibles à ce jour renforcent le rôle des fibres courtes dans l'étiologie des maladies liées à l'amiante.

[4] Référence (voir l'annexe 9) : Asbestos: Risk Assessment, Epidemiology, and Health Effects, 2e Edition, Ronald F. Dodson, Samuel P. Hammar), CRC Press; 2 ed. (June 15, 2011), ISBN-10: 1439809682, p167

ANNEXE 1 : RAPPORTS D'ANALYSE DES SOLS

AIHA LAP, LLC
ACCREDITED LABORATORY
INDUSTRIAL HYGIENE
ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY
ISO/IEC 17025:2005
www.aihaaccreditation.org
LAP #10° 913

Date de réception: 2014-09-16
Date d'analyse: 2014-09-16

Rapport d'analyse environementale

Demandeur: MARTIN BEAUPARLANT

Expertise CSST amiante dans les sols

505 boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal Québec
H3A 3C2

N° de région 14048

Établissement: N° D'Établissement Non Fourni

Québec

Bon commande:

N° d'établissement:

Une analyse de fibres par microscopie à lumière polarisée a été effectuée selon la méthode 244-3 de l'IRSST.

90422103: Échantillon de sol gris:
1-5 % d'amiante chrysotile,
<1% de cellulose,
<1% de fibres minérales vitreuses artificielles (laine de verre).

90422104: Échantillon de sol gris:
1-5% d'amiante chrysotile,
<1% de cellulose,
trace de fibres minérales vitreuses artificielles (laine de verre).

90422106: Échantillon de sol gris:
1-5% d'amiante chrysotile,
<1% de cellulose.

90422107: Échantillon de sol gris:
1-5% d'amiante chrysotile,
<1% de cellulose.

90422108: Échantillon de sol gris:
5-10% d'amiante chrysotile,
<1% de cellulose,
trace de fibres minérales vitreuses artificielles (laine de verre).

90422120: Analyse qualitative; trop petite quantité d'échantillon:
Présence d'environ 6 ballots d'amiante chrysotile,
Présence de cellulose.

Une analyse de fibres par microscopie à lumière polarisée a été effectuée selon la méthode 244-3 de l'IRSST.

La gamme de concentrations de fibres pouvant être rapportée sur le rapport est la suivante:

a - n.d. (Non décelé: pas d'évidence de la présence de fibres dans au moins 9 montages).
b - Trace (Présence de 4 fibres et moins sur l'ensemble des 9 montages: contamination possible de l'échantillon).
c - <1 % (présence de 5 fibres et plus sur l'ensemble des 9 montages).
d - De 1 % à 100 % par gamme de concentrations.

Les deux dernières gammes (c et d) confirment la présence d'amiante dans l'échantillon.

Sauf avis contraire, la condition des échantillons à leur réception a été considérée acceptable. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse. Aucune correction n'a été effectuée pour les témoins soumis à l'analyse. Sauf avis contraire, aucune correction n'a été effectuée sur les résultats en fonction des blancs. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Consulter la partie 2 du Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail pour vous aider à comprendre et interpréter le contenu de ce rapport. Les résultats présentés dans ce rapport sont basés sur les données d'échantillonnage fournies par le demandeur, le cas échéant.

Résultats: Complets ☑ Partiels ☐ **Demande d'analyse :** Finalisée ☑ Partielle ☐ **Dossier:** H-28101 **Date:** 2014-11-05

Cahier d'exécution: 613 **p. :** 83

Responsable: Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Jacinthe Boisvert, technicienne

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
505, boul De Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec) H3A 3C2
Téléphone: (514) 288-1551, Télécopieur: (514) 288-9632, Courriel: sac.labo@irsst.qc.ca

IRSST

Excavation de sols contenant des résidus de mines d'amiante
lors du déploiement d'un réseau d'égout en terrain amiantifère

AIHA LAP, LLC
ACCREDITED LABORATORY
TAR #10 913

E 187880

Date de réception: 2014-09-16
Date d'analyse: 2014-09-19

Rapport d'analyse environementale

Demandeur: MARTIN BEAUPARLANT

Expertise CSST amiante dans les sols
505 boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal Québec
H3A 3C2

N° de région 14048

Établissement: N° D'Établissement Non Fourni

Québec

Bon commande:

N° d'établissement:

Une analyse de fibres par microscopie à lumière polarisée a été effectuée selon la méthode 244-3 de l'IRSST.

90422105: Échantillon de sol gris:
25-50% d'amiante chrysotile.

90422109: Échantillon de sol gris:
10-25% d'amiante chrysotile.

90422110: Échantillon de sol gris:
5-10% d'amiante chrysotile.

90422111: Échantillon de sol gris:
10-25% d'amiante chrysotile.

90422112: Échantillon de sol gris:
25-50% d'amiante chrysotile.

90422113: Échantillon de sol gris:
10-25% d'amiante chrysotile.

La gamme de concentrations de fibres pouvant être rapportée sur le rapport est la suivante:

a - n.d. (Non décelé: pas d'évidence de la présence de fibres dans au moins 9 montages).
b - Trace (Présence de 4 fibres et moins sur l'ensemble des 9 montages: contamination possible de l'échantillon).
c - <1 % (présence de 5 fibres et plus sur l'ensemble des 9 montages).
d - De 1 % à 100 % par gamme de concentrations.

Les deux dernières gammes (c et d) confirment la présence d'amiante dans l'échantillon.

Sauf avis contraire, la condition des échantillons à leur réception a été considérée acceptable. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse. Aucune correction n'a été effectuée pour les témoins soumis à l'analyse. Sauf avis contraire, aucune correction n'a été effectuée sur les résultats en fonction des blancs. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Consulter la partie 2 du Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail pour vous aider à comprendre et interpréter le contenu de ce rapport. Les résultats présentés dans ce rapport sont basés sur les données d'échantillonnage fournies par le demandeur, le cas échéant.

Résultats: Complets ☑ Partiels ☐ **Demande d'analyse :** Finalisée ☑ Partielle ☐ **Dossier:** H-28101 **Date:** 2014-11-05

Cahier d'exécution: 613 **p. :** 92

Responsable: Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Jacinthe Boisvert, technicienne

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
505, boul De Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec) H3A 3C2
Téléphone: (514) 288-1551, Télécopieur: (514) 288-9632, Courriel: sac.labo@irsst.qc.ca

IRSST

Excavation de sols contenant des résidus de mines d'amiante
lors du déploiement d'un réseau d'égout en terrain amiantifère

AIHA LAP, LLC
ACCREDITED LABORATORY
INDUSTRIAL HYGIENE
ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY
ISO/IEC 17025:2005
LAP #10 913

56
E 187881

Date de réception: 2014-09-16
Date d'analyse: 2014-09-22

Rapport d'analyse environementale

Demandeur: **MARTIN BEAUPARLANT**

Expertise CSST amiante dans les sols
505 boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal Québec
H3A 3C2

N° de région 14048

Établissement: **N° D'Établissement Non Fourni**

Québec

Bon commande:

N° d'établissement:

Une analyse de fibres par microscopie à lumière polarisée a été effectuée selon la méthode 244-3 de l'IRSST.

90422117: Échantillon de sol gris:
10-25% d'amiante chrysotile.

90422118: Échantillon de sol gris:
10-25% d'amiante chrysotile.

La gamme de concentrations de fibres pouvant être rapportée sur le rapport est la suivante:

a - n.d. (Non décelé: pas d'évidence de la présence de fibres dans au moins 9 montages).
b - Trace (Présence de 4 fibres et moins sur l'ensemble des 9 montages: contamination possible de l'échantillon).
c - <1 % (présence de 5 fibres et plus sur l'ensemble des 9 montages).
d - De 1 % à 100 % par gamme de concentrations.

Les deux dernières gammes (c et d) confirment la présence d'amiante dans l'échantillon.

Sauf avis contraire, la condition des échantillons à leur réception a été considérée acceptable. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse. Aucune correction n'a été effectuée pour les témoins soumis à l'analyse. Sauf avis contraire, aucune correction n'a été effectuée sur les résultats en fonction des blancs. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Consulter la partie 2 du Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail pour vous aider à comprendre et interpréter le contenu de ce rapport. Les résultats présentés dans ce rapport sont basés sur les données d'échantillonnage fournies par le demandeur, le cas échéant.

Résultats: Complets ☑ Partiels ☐ **Demande d'analyse :** Finalisée ☑ Partielle ☐ **Dossier:** H-28101 **Date:** 2014-11-05

Cahier d'exécution: 613 **p. :** 98

Responsable: Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Jacinthe Boisvert, technicienne

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
505, boul De Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec) H3A 3C2
Téléphone: (514) 288-1551, Télécopieur: (514) 288-9632, Courriel: sac.labo@irsst.qc.ca

IRSST

Excavation de sols contenant des résidus de mines d'amiante
lors du déploiement d'un réseau d'égout en terrain amiantifère

AIHA LAP, LLC
ACCREDITED LABORATORY
TAH #10 913

57
E 187883

Date de réception: 2014-09-16
Date d'analyse: 2014-09-17

Rapport d'analyse environementale

Demandeur: **MARTIN BEAUPARLANT**

Expertise CSST amiante dans les sols
505 boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal Québec
H3A 3C2

N° de région 14048

Établissement: **N° D'Établissement Non Fourni**

Québec

Bon commande:

N° d'établissement:

Une analyse de fibres par microscopie à lumière polarisée a été effectuée selon la méthode 244-3 de l'IRSST.

90422121: Échantillon de sol gris:
1-5% d'amiante chrysotile,
<1% de cellulose,
<1% de fibres minérales vitreuses artificielles (laine de verre).

90495761: Échantillon de sol gris:
1-5% d'amiante chrysotile,
<1% de cellulose.

La gamme de concentrations de fibres pouvant être rapportée sur le rapport est la suivante:

a - n.d. (Non décelé: pas d'évidence de la présence de fibres dans au moins 9 montages).
b - Trace (Présence de 4 fibres et moins sur l'ensemble des 9 montages: contamination possible de l'échantillon).
c - <1 % (présence de 5 fibres et plus sur l'ensemble des 9 montages).
d - De 1 % à 100 % par gamme de concentrations.

Les deux dernières gammes (c et d) confirment la présence d'amiante dans l'échantillon.

Sauf avis contraire, la condition des échantillons à leur réception a été considérée acceptable. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse. Aucune correction n'a été effectuée pour les témoins soumis à l'analyse. Sauf avis contraire, aucune correction n'a été effectuée sur les résultats en fonction des blancs. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Consulter la partie 2 du Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail pour vous aider à comprendre et interpréter le contenu de ce rapport. Les résultats présentés dans ce rapport sont basés sur les données d'échantillonnage fournies par le demandeur, le cas échéant.

Résultats: Complets ☑ Partiels ☐ **Demande d'analyse :** Finalisée ☑ Partielle ☐ **Dossier:** H-28101 **Date:** 2014-11-05

Cahier d'exécution: 613 **p. :** 89

Responsable: Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Jacinthe Boisvert, technicienne

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
505, boul De Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec) H3A 3C2
Téléphone: (514) 288-1551, Télécopieur: (514) 288-9632, Courriel: sac.labo@irsst.qc.ca

AIHA LAP, LLC
ACCREDITED LABORATORY
TAH 410 913

Date de réception: 2014-09-23
Date d'analyse: 2014-09-25

Rapport d'analyse environementale

Demandeur: **MARTIN BEAUPARLANT**

Expertise CSST amiante dans les sols

505 boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal Québec
H3A 3C2

N° de région 14048

Établissement: **N° D'Établissement Non Fourni**

Bon commande:

N° d'établissement:

Une analyse de fibres par microscopie à lumière polarisée a été effectuée selon la méthode 244-3 de l'IRSST.

90422124: échantillon de sol gris-brun:
trace d'amiante chrysotile.

90422127: échantillon de sol gris-brun:
<1% d'amiante chrysotile.

La gamme de concentrations de fibres pouvant être rapportée sur le rapport est la suivante:

a - n.d. (Non décelé: pas d'évidence de la présence de fibres dans au moins 9 montages).
b - Trace (Présence de 4 fibres et moins sur l'ensemble des 9 montages: contamination possible de l'échantillon).
c - <1 % (présence de 5 fibres et plus sur l'ensemble des 9 montages).
d - De 1 % à 100 % par gamme de concentrations.

Les deux dernières gammes (c et d) confirment la présence d'amiante dans l'échantillon.

Sauf avis contraire, la condition des échantillons à leur réception a été considérée acceptable. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse. Aucune correction n'a été effectuée pour les témoins soumis à l'analyse. Sauf avis contraire, aucune correction n'a été effectuée sur les résultats en fonction des blancs. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Consulter la partie 2 du Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail pour vous aider à comprendre et interpréter le contenu de ce rapport. Les résultats présentés dans ce rapport sont basés sur les données d'échantillonnage fournies par le demandeur, le cas échéant.

Résultats: Complets ☑ Partiels ☐ **Demande d'analyse :** Finalisée ☑ Partielle ☐

Dossier: H-28101 **Date:** 2014-11-05

Cahier d'exécution: 619 **p. :** 11

Responsable: Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Catheline Pelletier, technicienne

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
505, boul De Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec) H3A 3C2
Téléphone: (514) 288-1551, Télécopieur: (514) 288-9632, Courriel: sac.labo@irsst.qc.ca

ANNEXE 2 : RAPPORTS D'ANALYSE DE L'AIR

IRSST

Excavation de sols contenant des résidus de mines d'amiante
lors du déploiement d'un réseau d'égout en terrain amiantifère

60
E 187887

Date de réception: 2014-09-18
Date d'analyse: 2014-10-31

Rapport d'analyse environementale

Demandeur: MARTIN BEAUPARLANT
Expertise CSST amiante dans les sols
505 boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal Québec
H3A 3C2

N° de région: 14048

Établissement: N° D'Établissement Non Fourni
Québec

Bon commande:

N° d'établissement:

Cette analyse a été réalisée par un laboratoire extérieur, voir le rapport ci-joint.

Sauf avis contraire, la condition des échantillons à leur réception a été considérée acceptable. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse. Aucune correction n'a été effectuée pour les témoins soumis à l'analyse. Sauf avis contraire, aucune correction n'a été effectuée sur les résultats en fonction des blancs. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Consulter la partie 2 du Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail pour vous aider à comprendre et interpréter le contenu de ce rapport. Les résultats présentés dans ce rapport sont basés sur les données d'échantillonnage fournies par le demandeur, le cas échéant.

Résultats: Complets ☑ Partiels ☐ **Demande d'analyse :** Finalisée ☑ Partielle ☐ **Dossier:** H-28100 **Date:** 2014-11-03

Cahier d'exécution: - **p. :** -

Responsable: Martin Beauparlant
Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: _____
Catheline Pelletier, technicienne

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
505, boul De Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec) H3A 3C2
Téléphone: (514) 288-1551, Télécopieur: (514) 288-9632, Courriel: sec.labo@irsst.qc.ca

ALS Laboratory Group
ANALYTICAL CHEMISTRY & TESTING SERVICES

Submitted To: Guylaine Beauchamp
IRSST
505, boul. de Maisonneuve Ouest
Montreal Quebec H3A 3C2

Test Report
Page 1 of 5
10/31/14

REFERENCE DATA: **Airborne Asbestos by TEM**

Sample Type:	MCE Air Filters
Method Reference:	NIOSH 7402 (modified)
Client Sample Nos.:	90485815 through 90485898
Sample Location:	E187887
PO No.:	LAB 5335
ALS Work Order No.:	1409648
ALS Sample Nos.:	1409648-01 through 1409648-04
Sample Receipt Date:	9/22/2014
Preparation Date:	9/22/2014
Analysis Date:	10/31/2014

The samples indicated on the following data sheet(s) were analyzed by Transmission Electron Microscopy (TEM) for airborne asbestos fibers using the NIOSH Method 7402 protocol, modified per client request to include five categories of asbestos fibers; 1) fibers >5 microns long with a diameter <0.2 microns, 2) fibers >5 microns long with a diameter ≥0.2 microns but <3 microns, 3) fibers >5 microns long with a diameter ≥3 microns, 4) fibers ≤5 microns long with a diameter <0.2 microns, and 5) fibers ≤5 microns long with a diameter ≥0.2 microns but <3 microns. Per client request, only asbestos fibers with length to width ratio greater than 3 to 1 were counted.

TEM grid mounts were scanned at low magnification for general loading and integrity of the carbon film. Suitable openings were then analyzed for fibers at approximately 10,000 X. Selected area electron diffraction (SAED) patterns, and energy dispersive X-ray analysis (EDXA) spectra were obtained to identify fiber types. Analysis was terminated with the 40th completed opening or the completion of the opening containing the 100th asbestos fiber.

Analysis was performed on an FEI Tecnai Spirit Twin TEM with EDAX Genesis System providing energy dispersive X-ray analysis (EDXA) capabilities. Results apply only to portions of samples analyzed and are tabulated on the following pages. The analytical sensitivity (AS) for this method has been determined to be one confirmed asbestos fiber in the total number of grid openings analyzed. Concentrations in fibers/cc are based on air volumes provided by the client.

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409648
Page 2 of 5
10/31/14

CLIENT	IRSST
SAMPLE LOCATION	E187887

SAMPLING DATA

Filter Type:	MCE, 0.8 µm
Collection Area:	385 mm^2

ANALYSIS DATA

Magnification:	9,700 X
Calibration Constant:	1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution:	<170.0 eV
Accelerating Voltage:	100 keV
Camera Constant:	129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485815		
ALS Sample No.:	1409648-01		
Volume (L):	465.12		
No. Openings Analyzed:	7		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	13.11		
LOD: Fibers/cc:	0.0108		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	4	6	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	4	6	0
Fibers/mm^2:	52.42	78.64	<LOD
Fibers/cc:	0.0434	0.0651	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	7	12	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	7	12	0
Fibers/mm^2:	91.74	157.27	<LOD
Fibers/cc:	0.0759	0.1302	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	11	18	0
Fibers/mm^2:	144.17	235.91	<LOD
Fibers/cc:	0.1193	0.1953	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409648
Page 3 of 5
10/31/14

CLIENT	IRSST
SAMPLE LOCATION	E187887

SAMPLING DATA		***ANALYSIS DATA***	
Filter Type:	MCE, 0.8 µm	Magnification:	9,700 X
Collection Area:	385 mm^2	Calibration Constant:	1 cm = 1.03 µm
		EDXA Resolution:	<170.0 eV
		Accelerating Voltage:	100 keV
		Camera Constant:	129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485833		
ALS Sample No.:	1409648-02		
Volume (L):	445.41		
No. Openings Analyzed:	1		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	91.74		
LOD: Fibers/cc:	0.0793		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	3	2	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	3	2	0
Fibers/mm^2:	275.23	183.49	<LOD
Fibers/cc:	0.2379	0.1586	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	125	20	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	125	20	0
Fibers/mm^2:	11467.89	1834.86	<LOD
Fibers/cc:	9.9125	1.5860	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	128	22	0
Fibers/mm^2:	11743.12	2018.35	<LOD
Fibers/cc:	10.1504	1.7446	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409648
Page 4 of 5
10/31/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187887

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485850		
ALS Sample No.:	1409648-03		
Volume (L):	441.04		
No. Openings Analyzed:	8		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	11.47		
LOD: Fibers/cc:	0.0100		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	8	4	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	8	4	0
Fibers/mm^2:	91.74	45.87	<LOD
Fibers/cc:	0.0801	0.0400	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	82	10	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	82	10	0
Fibers/mm^2:	940.37	114.68	<LOD
Fibers/cc:	0.8209	0.1001	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	90	14	0
Fibers/mm^2:	1032.11	160.55	<LOD
Fibers/cc:	0.9010	0.1402	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409648
Page 5 of 5
10/31/14

CLIENT	IRSST
SAMPLE LOCATION	E187887

SAMPLING DATA

Filter Type:	MCE, 0.8 µm
Collection Area:	385 mm^2

ANALYSIS DATA

Magnification:	9,700 X
Calibration Constant:	1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution:	<170.0 eV
Accelerating Voltage:	100 keV
Camera Constant:	129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485898		
ALS Sample No.:	1409648-04		
Volume (L):	144.9		
No. Openings Analyzed:	8		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	11.47		
LOD: Fibers/cc:	0.0305		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	4	4	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	4	4	0
Fibers/mm^2:	45.87	45.87	<LOD
Fibers/cc:	0.1219	0.1219	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	90	5	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	90	5	0
Fibers/mm^2:	1032.11	57.34	<LOD
Fibers/cc:	2.7423	0.1524	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	94	9	0
Fibers/mm^2:	1077.98	103.21	<LOD
Fibers/cc:	2.8642	0.2742	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

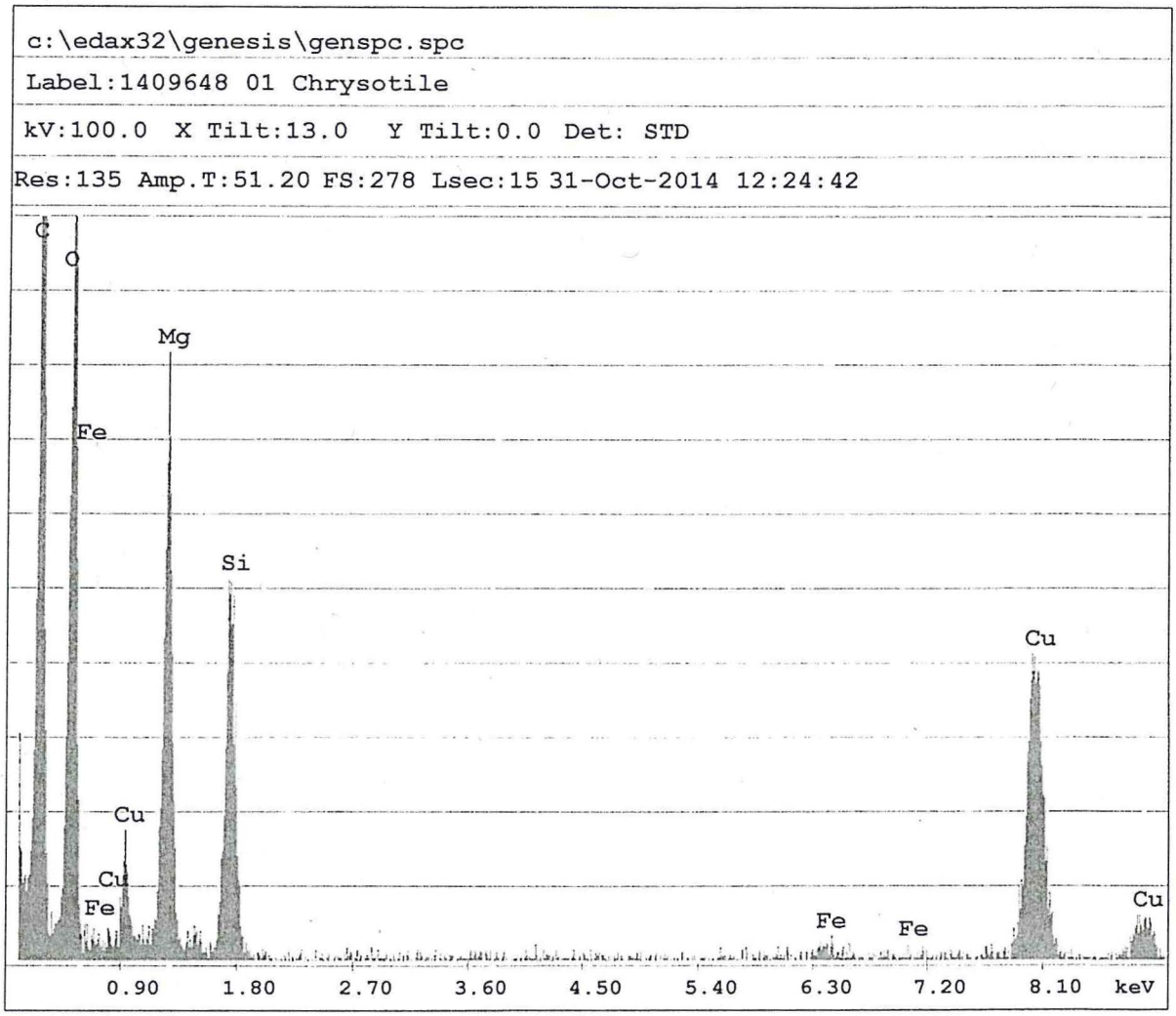
ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

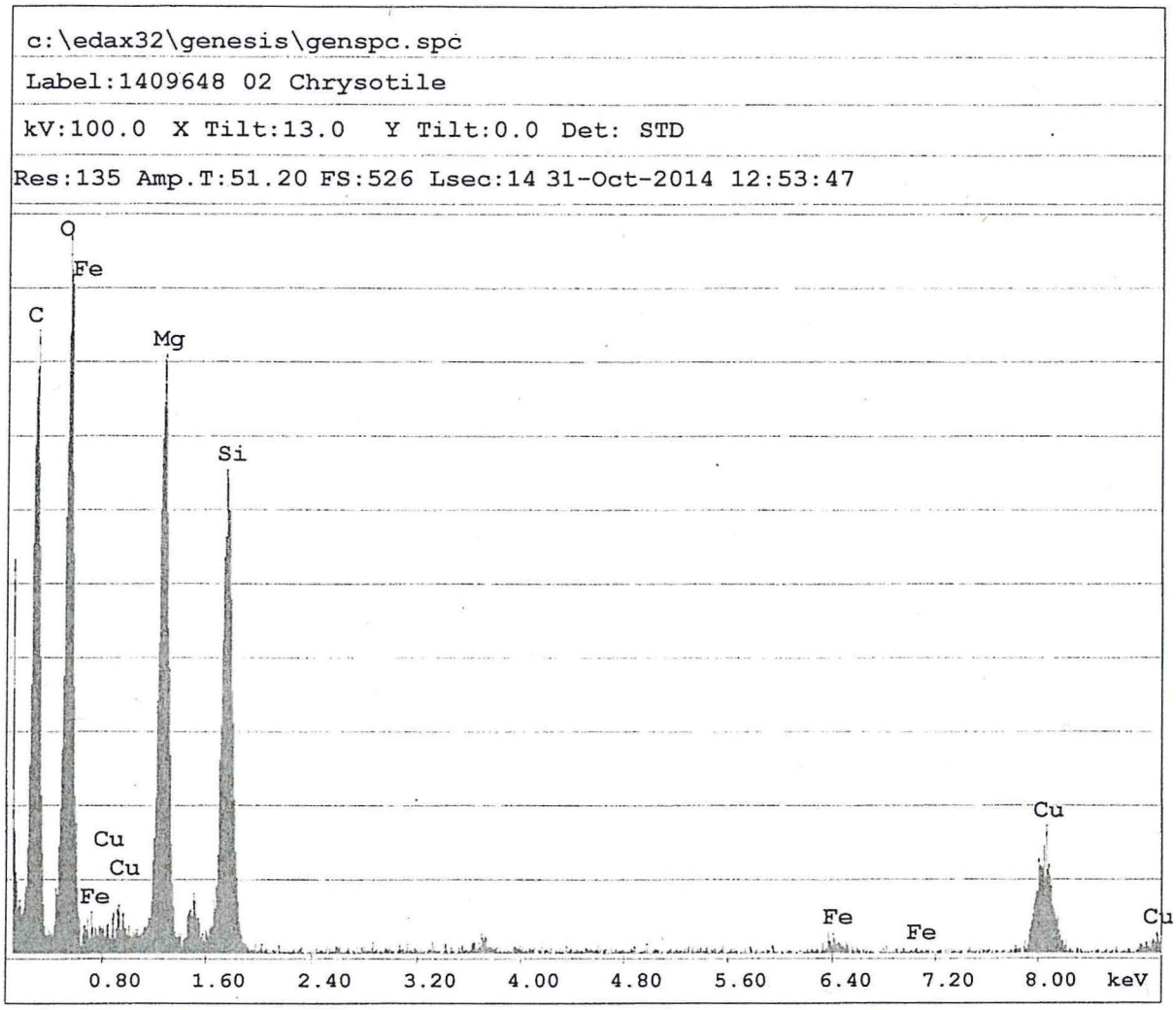
Pamela Johnson
Analyst

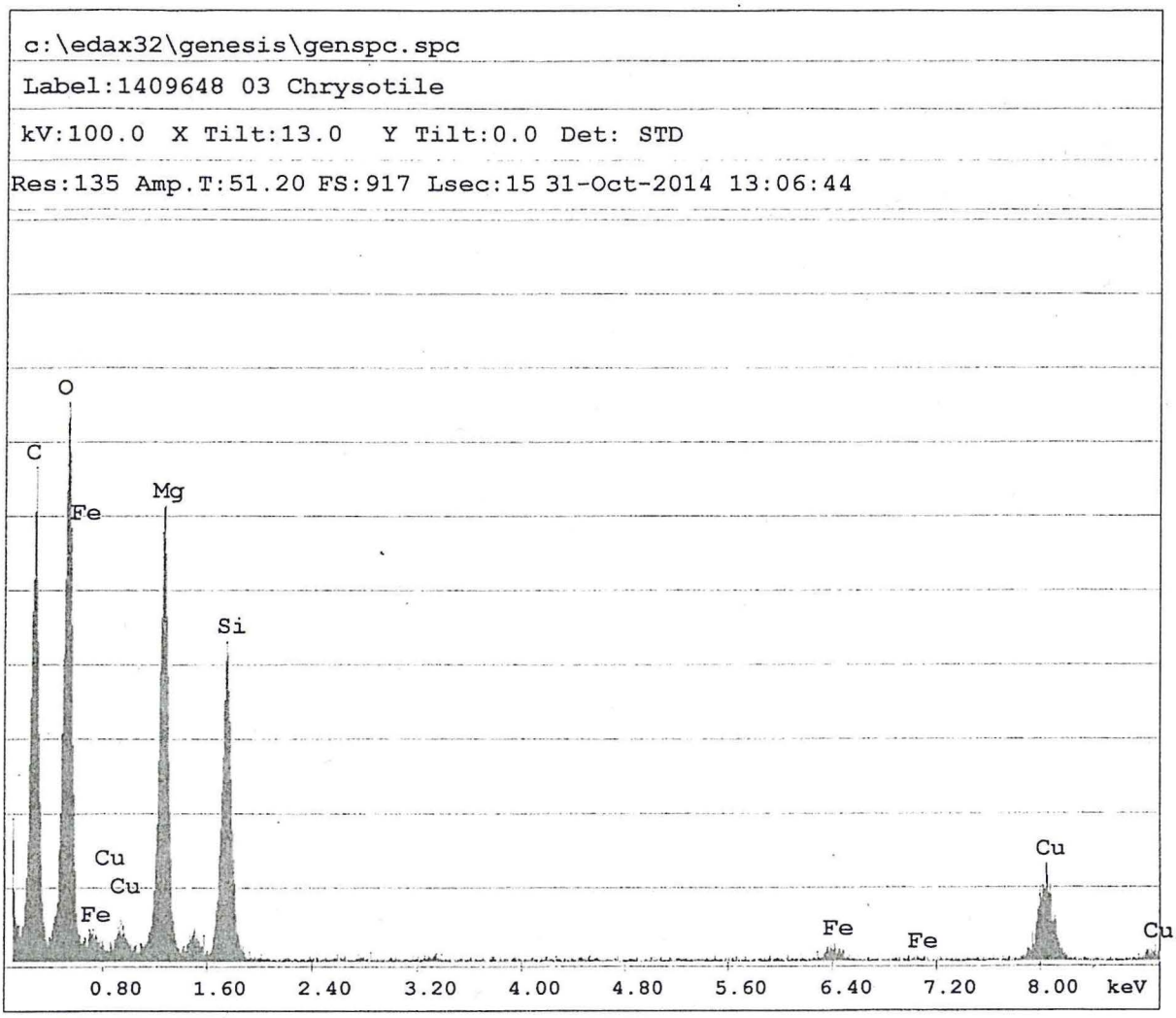
Shawn Smythe
Project Manager

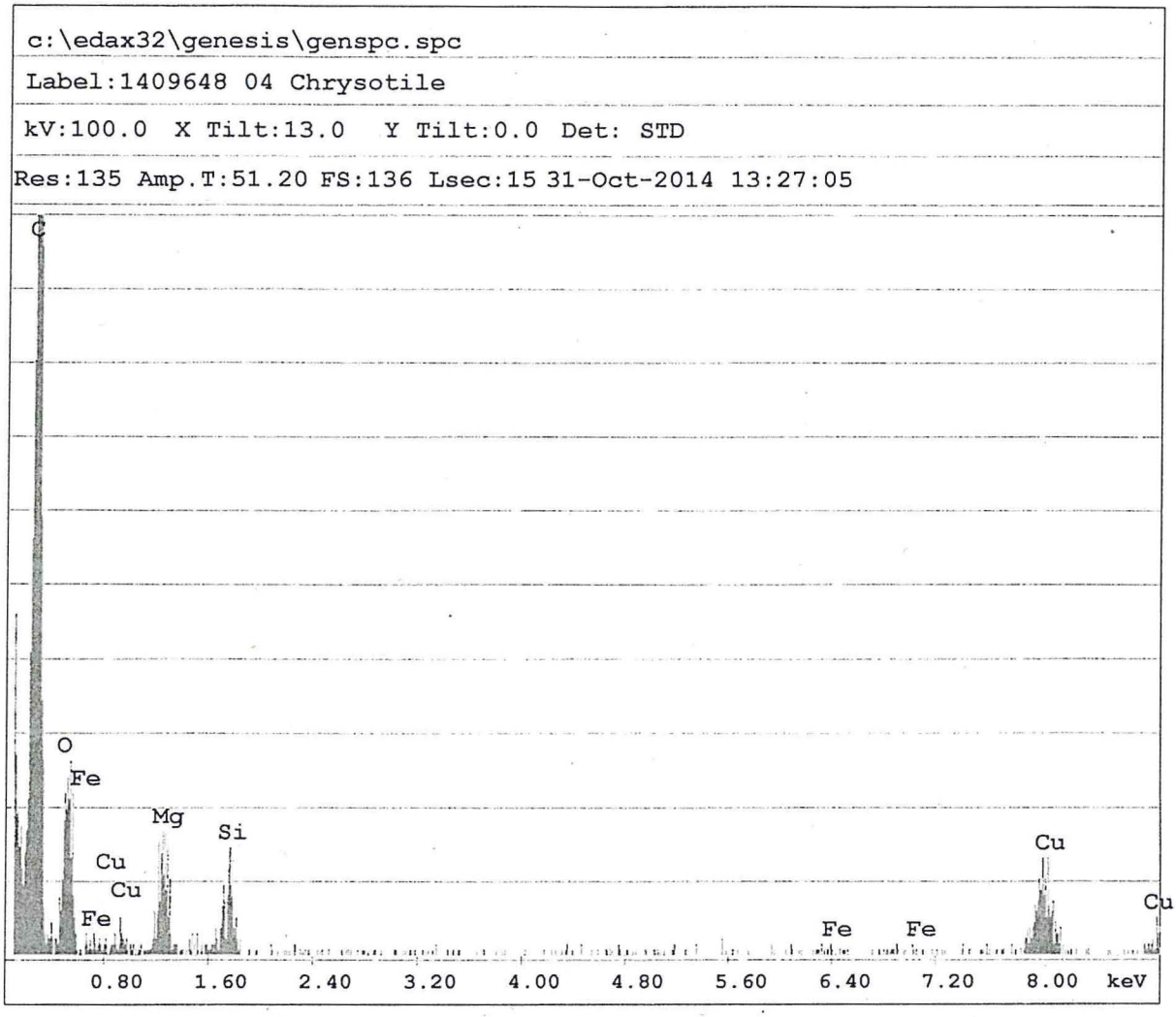
This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409648 01 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:278 Lsec:15 31-Oct-2014 12:24:42
C
O
Mg
Fe
Si
Cu
Cu
Fe
Fe
Fe
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409648 02 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:526 Lsec:14 31-Oct-2014 12:53:47
O
Fe
C
Mg
Si
Cu
Cu
Fe
Fe
Fe
Cu
Cu
0.80
1.60
2.40
3.20
4.00
4.80
5.60
6.40
7.20
8.00
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409648 03 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:917 Lsec:15 31-Oct-2014 13:06:44
O
C
Mg
Fe
Si
Cu
Cu
Fe
Fe
Fe
Cu
Cu
0.80
1.60
2.40
3.20
4.00
4.80
5.60
6.40
7.20
8.00
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409648 04 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:136 Lsec:15 31-Oct-2014 13:27:05
C
O
Fe
Mg
Si
Cu
Cu
Fe
Fe
Fe
Cu
Cu
0.80
1.60
2.40
3.20
4.00
4.80
5.60
6.40
7.20
8.00
keV

Date de réception: 2014-09-18
Date d'analyse: 2014-11-01

Rapport d'analyse environementale

Demandeur: MARTIN BEAUPARLANT
Expertise CSST amiante dans les sols
505 boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal Québec
H3A 3C2

N° de région: 14048

Établissement: N° D'Établissement Non Fourni
Québec

Bon commande:
N° d'établissement:

Cette analyse a été réalisée par un laboratoire extérieur, voir le rapport ci-joint.

Sauf avis contraire, la condition des échantillons à leur réception a été considérée acceptable. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse. Aucune correction n'a été effectuée pour les témoins soumis à l'analyse. Sauf avis contraire, aucune correction n'a été effectuée sur les résultats en fonction des blancs. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Consulter la partie 2 du Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail pour vous aider à comprendre et interpréter le contenu de ce rapport. Les résultats présentés dans ce rapport sont basés sur les données d'échantillonnage fournies par le demandeur, le cas échéant.

Résultats: Complets ☑ Partiels ☐ **Demande d'analyse :** Finalisée ☑ Partielle ☐ **Dossier:** H-28100 **Date:** 2014-11-06
Cahier d'exécution: - **p. :** -

Responsable: Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Jacinthe Boisvert, technicienne

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
505, boul De Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec) H3A 3C2
Téléphone: (514) 288-1551, Télécopieur: (514) 288-9632, Courriel: sac.labo@irsst.qc.ca

ALS Laboratory Group
ANALYTICAL CHEMISTRY & TESTING SERVICES

Submitted To:

Guylaine Beauchamp
IRSST
505, boul. de Maisonneuve Ouest
Montreal Quebec H3A 3C2

Test Report
Page 1 of 5
11/1/14

REFERENCE DATA:	**Airborne Asbestos by TEM**
Sample Type:	MCE Air Filters
Method Reference:	NIOSH 7402 (modified)
Client Sample Nos.:	90485819 through 90485893
Sample Location:	E187888
PO No.:	LAB 5336
ALS Work Order No.:	1409649
ALS Sample Nos.:	1409649-01 through 1409649-04
Sample Receipt Date:	9/22/2014
Preparation Date:	9/22/2014
Analysis Date:	11/1/2014

The samples indicated on the following data sheet(s) were analyzed by Transmission Electron Microscopy (TEM) for airborne asbestos fibers using the NIOSH Method 7402 protocol, modified per client request to include five categories of asbestos fibers; 1) fibers >5 microns long with a diameter <0.2 microns, 2) fibers >5 microns long with a diameter ≥0.2 microns but <3 microns, 3) fibers >5 microns long with a diameter ≥3 microns, 4) fibers ≤5 microns long with a diameter <0.2 microns, and 5) fibers ≤5 microns long with a diameter ≥0.2 microns but <3 microns. Per client request, only asbestos fibers with length to width ratio greater than 3 to 1 were counted.

TEM grid mounts were scanned at low magnification for general loading and integrity of the carbon film. Suitable openings were then analyzed for fibers at approximately 10,000 X. Selected area electron diffraction (SAED) patterns, and energy dispersive X-ray analysis (EDXA) spectra were obtained to identify fiber types. Analysis was terminated with the 40th completed opening or the completion of the opening containing the 100th asbestos fiber.

Analysis was performed on an FEI Tecnai Spirit Twin TEM with EDAX Genesis System providing energy dispersive X-ray analysis (EDXA) capabilities. Results apply only to portions of samples analyzed and are tabulated on the following pages. The analytical sensitivity (AS) for this method has been determined to be one confirmed asbestos fiber in the total number of grid openings analyzed. Concentrations in fibers/cc are based on air volumes provided by the client.

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409649
Page 2 of 5
11/1/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187888

SAMPLING DATA

Filter Type:	MCE, 0.8 μm
Collection Area:	385 mm^2

ANALYSIS DATA

Magnification:	9,700 X
Calibration Constant:	1 cm = 1.03 μm
EDXA Resolution:	<170.0 eV
Accelerating Voltage:	100 keV
Camera Constant:	129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485819		
ALS Sample No.:	1409649-01		
Volume (L):	443.94		
No. Openings Analyzed:	11		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	8.34		
LOD: Fibers/cc:	0.0072		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	7	5	1
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	7	5	1
Fibers/mm^2:	58.38	41.70	8.34
Fibers/cc:	0.0506	0.0362	0.0072
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	90	9	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	90	9	0
Fibers/mm^2:	750.63	75.06	<LOD
Fibers/cc:	0.6510	0.0651	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	97	14	1
Fibers/mm^2:	809.01	116.76	8.34
Fibers/cc:	0.7016	0.1013	0.0072
Types:	Chrysotile	Chrysotile	Chrysotile

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409649
Page 3 of 5
11/1/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187888

SAMPLING DATA

Filter Type:	MCE, 0.8 µm
Collection Area:	385 mm^2

ANALYSIS DATA

Magnification:	9,700 X
Calibration Constant:	1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution:	<170.0 eV
Accelerating Voltage:	100 keV
Camera Constant:	129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	*90485834		
ALS Sample No.:	1409649-02		
Volume (L):	424.86		
No. Openings Analyzed:			
Avg. Grid Opening Area:			
LOD: Fibers/mm^2:			
LOD: Fibers/cc:			
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:			
Amosite:			
Crocidolite:			
Actinolite-Tremolite:			
Anthophyllite:			
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:			
Fibers/mm^2:			
Fibers/cc:			
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:			
Amosite:			
Crocidolite:			
Actinolite-Tremolite:			
Anthophyllite:			
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:			
Fibers/mm^2:			
Fibers/cc:			
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:			
Fibers/mm^2:			
Fibers/cc:			
Types:			

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

*Sample 90485834 could not be analyzed due to overloading of the sample filter.

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409649
Page 4 of 5
11/1/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187888

SAMPLING DATA

Filter Type:	MCE, 0.8 µm
Collection Area:	385 mm^2

ANALYSIS DATA

Magnification:	9,700 X
Calibration Constant:	1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution:	<170.0 eV
Accelerating Voltage:	100 keV
Camera Constant:	129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:		*90485848	
ALS Sample No.:		1409649-03	
Volume (L):		460.28	
No. Openings Analyzed:			
Avg. Grid Opening Area:			
LOD: Fibers/mm^2:			
LOD: Fibers/cc:			
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:			
Amosite:			
Crocidolite:			
Actinolite-Tremolite:			
Anthophyllite:			
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:			
Fibers/mm^2:			
Fibers/cc:			
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:			
Amosite:			
Crocidolite:			
Actinolite-Tremolite:			
Anthophyllite:			
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:			
Fibers/mm^2:			
Fibers/cc:			
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:			
Fibers/mm^2:			
Fibers/cc:			
Types:			

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

*Sample 90485848 could not be analyzed due to overloading of the sample filter.

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409649
Page 5 of 5
11/1/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187888

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485893		
ALS Sample No.:	1409649-04		
Volume (L):	301.67		
No. Openings Analyzed:	4		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	22.94		
LOD: Fibers/cc:	0.0293		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	7	11	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	7	11	0
Fibers/mm^2:	160.55	252.29	<LOD
Fibers/cc:	0.2049	0.3220	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	76	15	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	76	15	0
Fibers/mm^2:	1743.12	344.04	<LOD
Fibers/cc:	2.2246	0.4391	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	83	26	0
Fibers/mm^2:	1903.67	596.33	<LOD
Fibers/cc:	2.4295	0.7611	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

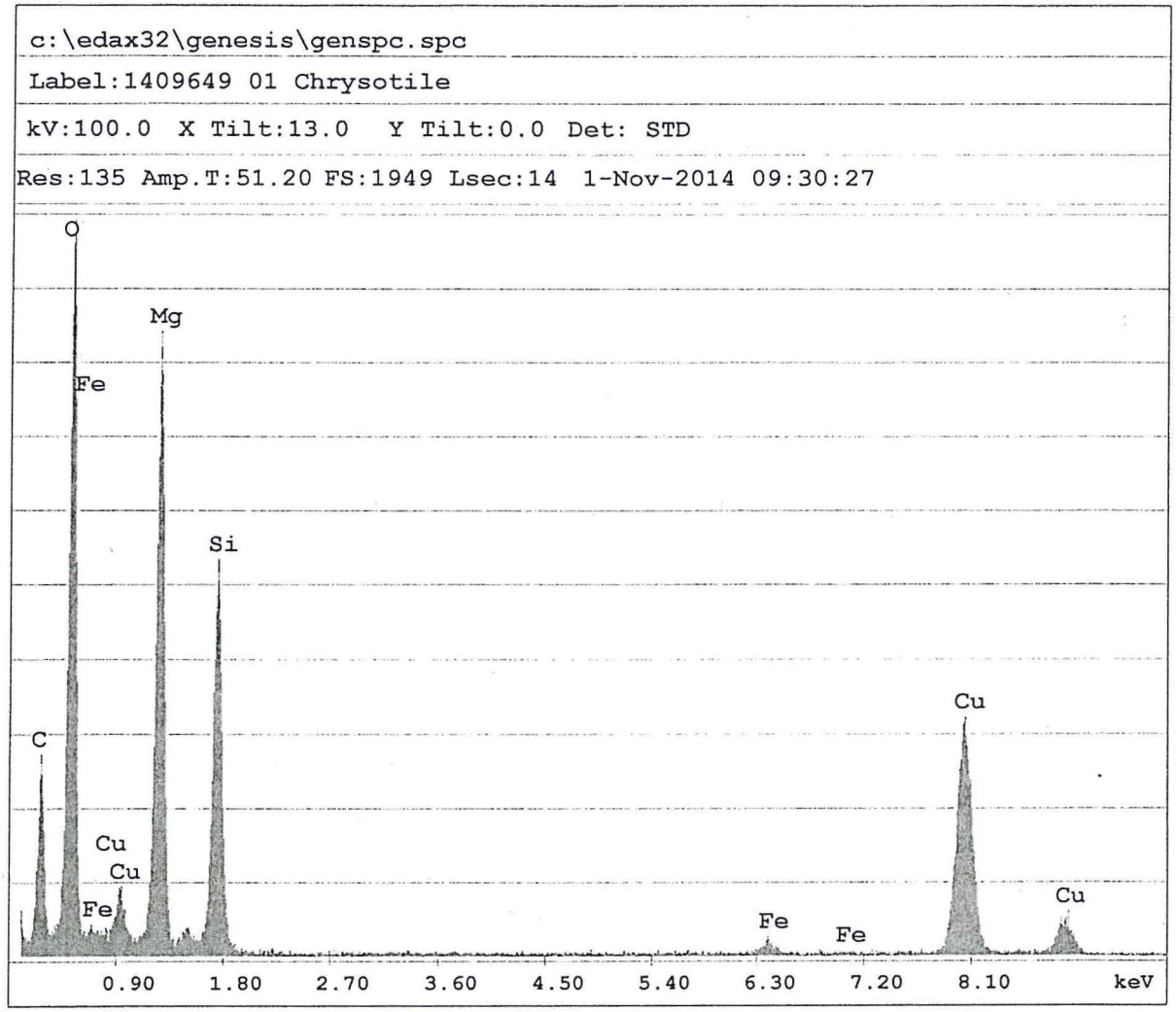
ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

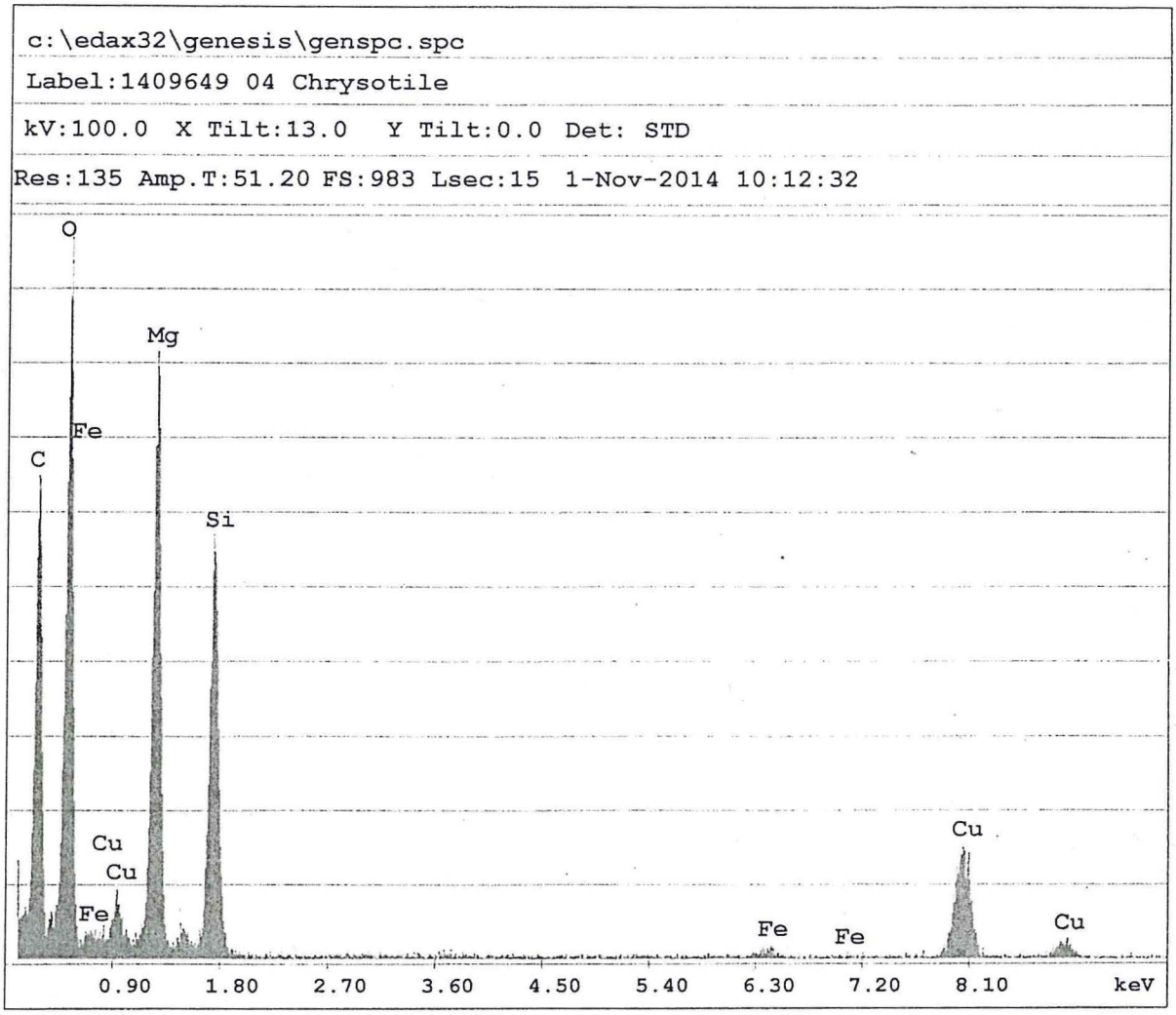
Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409649 01 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1949 Lsec:14 1-Nov-2014 09:30:27
O
Mg
Fe
Si
C
Cu
Cu
Fe
Fe
Fe
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409649 04 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:983 Lsec:15 1-Nov-2014 10:12:32
O
Mg
Fe
C
Si
Cu
Cu
Fe
Fe
Fe
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV

IRSST

Excavation de sols contenant des résidus de mines d'amiante
lors du déploiement d'un réseau d'égout en terrain amiantifère

78
E 187889

Date de réception: 2014-09-18
Date d'analyse: 2014-11-04

Rapport d'analyse environementale

Demandeur: MARTIN BEAUPARLANT
Expertise CSST amiante dans les sols
505 boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal Québec
H3A 3C2

N° de région: 14048

Établissement: N° D'Établissement Non Fourni
Québec

Bon commande:
N° d'établissement:

Cette analyse a été réalisée par un laboratoire extérieur, voir le rapport ci-joint.

Sauf avis contraire, la condition des échantillons à leur réception a été considérée acceptable. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse. Aucune correction n'a été effectuée pour les témoins soumis à l'analyse. Sauf avis contraire, aucune correction n'a été effectuée sur les résultats en fonction des blancs. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Consulter la partie 2 du Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail pour vous aider à comprendre et interpréter le contenu de ce rapport. Les résultats présentés dans ce rapport sont basés sur les données d'échantillonnage fournies par le demandeur, le cas échéant.

Résultats: Complets ☑ Partiels ☐ **Demande d'analyse :** Finalisée ☑ Partielle ☐ **Dossier:** H-28100 **Date:** 2014-11-05

Cahier d'exécution: - **p. :** -

Responsable: Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Catheline Pelletier, technicienne

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
505, boul De Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec) H3A 3C2
Téléphone: (514) 288-1551, Télécopieur: (514) 288-9632, Courriel: secretariat@irsst.qc.ca

IRSST RAPPORT D'EXPERTISE DIFFUSION PUBLIQUE

ALS Laboratory Group
ANALYTICAL CHEMISTRY & TESTING SERVICES

Submitted To:

Guylaine Beauchamp
IRSST
505, boul. de Maisonneuve Ouest
Montreal Quebec H3A 3C2

Test Report
Page 1 of 5
11/4/14

REFERENCE DATA:

	Airborne Asbestos by TEM
Sample Type:	MCE Air Filters
Method Reference:	NIOSH 7402 (modified)
Client Sample Nos.:	90485818 through 90485897
Sample Location:	E187889
PO No.:	LAB 5337
ALS Work Order No.:	1409650
ALS Sample Nos.:	1409650-01 through 1409650-04
Sample Receipt Date:	9/22/2014
Preparation Date:	9/22/2014
Analysis Date:	11/4/2014

The samples indicated on the following data sheet(s) were analyzed by Transmission Electron Microscopy (TEM) for airborne asbestos fibers using the NIOSH Method 7402 protocol, modified per client request to include five categories of asbestos fibers; 1) fibers >5 microns long with a diameter <0.2 microns, 2) fibers >5 microns long with a diameter ≥0.2 microns but <3 microns, 3) fibers >5 microns long with a diameter ≥3 microns, 4) fibers ≤5 microns long with a diameter <0.2 microns, and 5) fibers ≤5 microns long with a diameter ≥0.2 microns but <3 microns. Per client request, only asbestos fibers with length to width ratio greater than 3 to 1 were counted.

TEM grid mounts were scanned at low magnification for general loading and integrity of the carbon film. Suitable openings were then analyzed for fibers at approximately 10,000 X. Selected area electron diffraction (SAED) patterns, and energy dispersive X-ray analysis (EDXA) spectra were obtained to identify fiber types. Analysis was terminated with the 40th completed opening or the completion of the opening containing the 100th asbestos fiber.

Analysis was performed on an FEI Tecnai Spirit Twin TEM with EDAX Genesis System providing energy dispersive X-ray analysis (EDXA) capabilities. Results apply only to portions of samples analyzed and are tabulated on the following pages. The analytical sensitivity (AS) for this method has been determined to be one confirmed asbestos fiber in the total number of grid openings analyzed. Concentrations in fibers/cc are based on air volumes provided by the client.

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409650
Page 2 of 5
11/4/14

CLIENT		IRSST	
SAMPLE LOCATION		E187889	
SAMPLING DATA		***ANALYSIS DATA***	
Filter Type:	MCE, 0.8 µm	Magnification:	9,700 X
Collection Area:	385 mm^2	Calibration Constant:	1 cm = 1.03 µm
		EDXA Resolution:	<170.0 eV
		Accelerating Voltage:	100 keV
		Camera Constant:	129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485818		
ALS Sample No.:	1409650-01		
Volume (L):	433.44		
No. Openings Analyzed:	7		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	13.11		
LOD: Fibers/cc:	0.0116		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	2	5	1
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	2	5	1
Fibers/mm^2:	26.21	65.53	13.11
Fibers/cc:	0.0233	0.0582	0.0116
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	86	11	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	1	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	86	12	0
Fibers/mm^2:	1127.13	157.27	<LOD
Fibers/cc:	1.0012	0.1397	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	88	17	1
Fibers/mm^2:	1153.34	222.80	13.11
Fibers/cc:	1.0244	0.1979	0.0116
Types:	Chrysotile	Chrys., Act-Trem.	Chrysotile

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409650
Page 3 of 5
11/4/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187889

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485836		
ALS Sample No.:	1409650-02		
Volume (L):	457.43		
No. Openings Analyzed:	11		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	8.34		
LOD: Fibers/cc:	0.0070		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	5	8	1
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	5	8	1
Fibers/mm^2:	41.70	66.72	8.34
Fibers/cc:	0.0351	0.0562	0.0070
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	92	6	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	1	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	92	7	0
Fibers/mm^2:	767.31	58.38	<LOD
Fibers/cc:	0.6458	0.0491	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	97	15	1
Fibers/mm^2:	809.01	125.10	8.34
Fibers/cc:	0.6809	0.1053	0.0070
Types:	Chrysotile	Chrys., Act-Trem.	Chrysotile

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409650
Page 4 of 5
11/4/14

CLIENT	IRSST
SAMPLE LOCATION	E187889

SAMPLING DATA		***ANALYSIS DATA***	
Filter Type:	MCE, 0.8 µm	Magnification:	9,700 X
Collection Area:	385 mm^2	Calibration Constant:	1 cm = 1.03 µm
		EDXA Resolution:	<170.0 eV
		Accelerating Voltage:	100 keV
		Camera Constant:	129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485849		
ALS Sample No.:	1409650-03		
Volume (L):	463.32		
No. Openings Analyzed:	31		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	2.96		
LOD: Fibers/cc:	0.0025		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	3	2	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	3	2	0
Fibers/mm^2:	8.88	5.92	<LOD
Fibers/cc:	0.0074	0.0049	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	92	7	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	92	7	0
Fibers/mm^2:	272.27	20.72	<LOD
Fibers/cc:	0.2262	0.0172	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	95	9	0
Fibers/mm^2:	281.15	26.64	<LOD
Fibers/cc:	0.2336	0.0221	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409650
Page 5 of 5
11/4/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187889

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485897		
ALS Sample No.:	1409650-04		
Volume (L):	296.64		
No. Openings Analyzed:	8		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	11.47		
LOD: Fibers/cc:	0.0149		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	7	4	2
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	7	4	2
Fibers/mm^2:	80.28	45.87	22.94
Fibers/cc:	0.1042	0.0595	0.0298
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	83	7	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	83	7	0
Fibers/mm^2:	951.83	80.28	<LOD
Fibers/cc:	1.2354	0.1042	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	90	11	2
Fibers/mm^2:	1032.11	126.15	22.94
Fibers/cc:	1.3395	0.1637	0.0298
Types:	Chrysotile	Chrysotile	Chrysotile

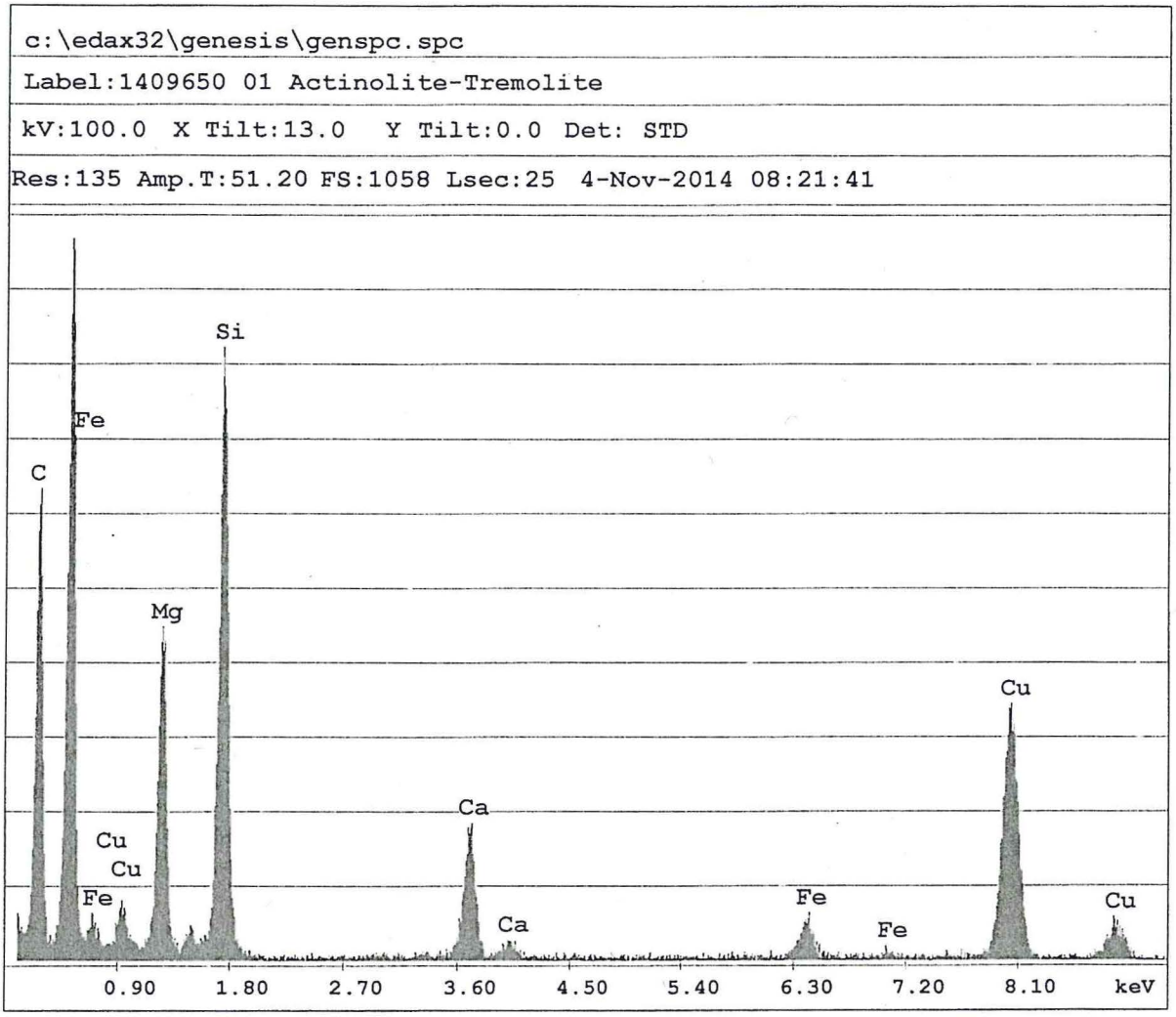
ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

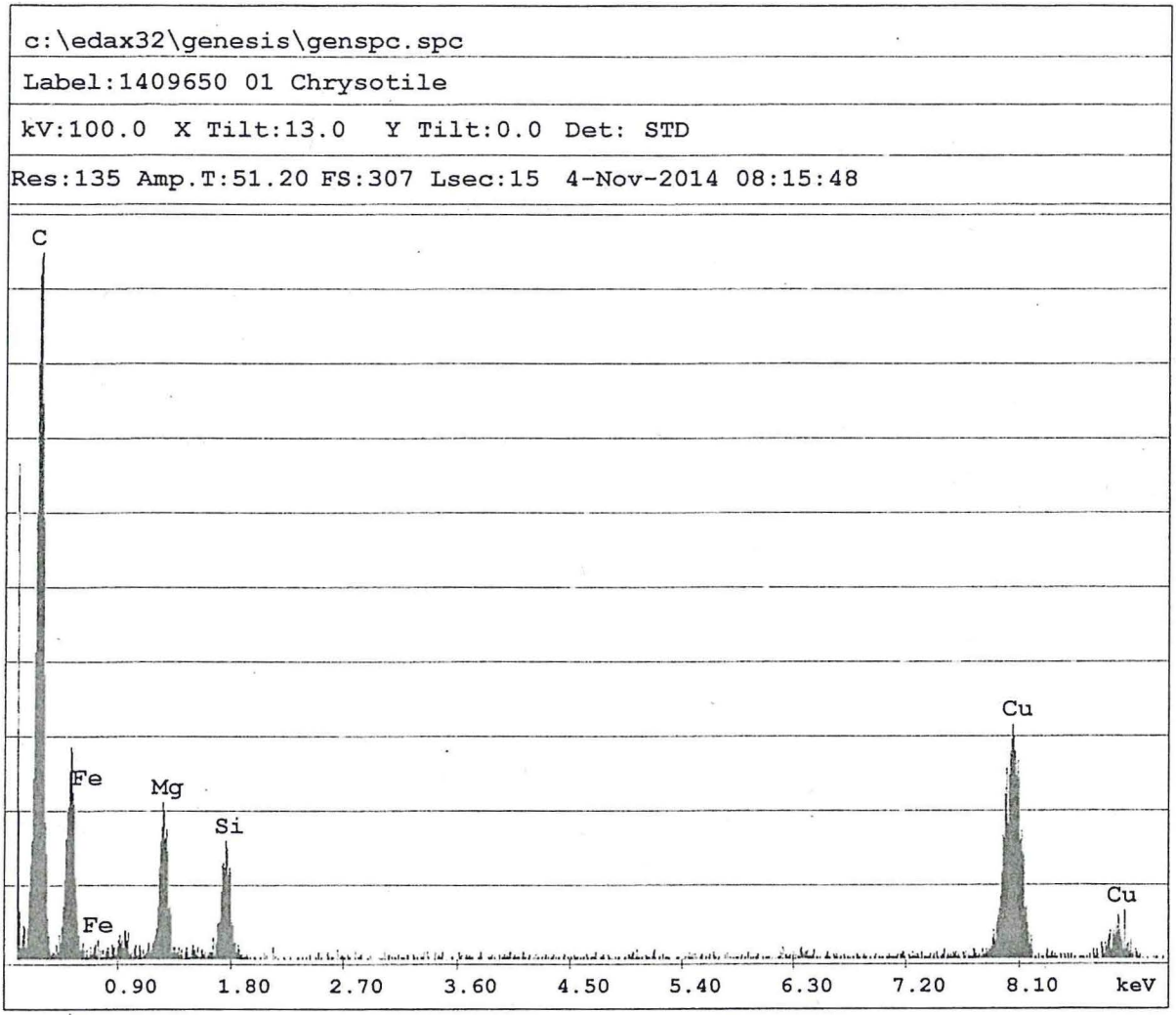
Pamela Johnson
Analyst

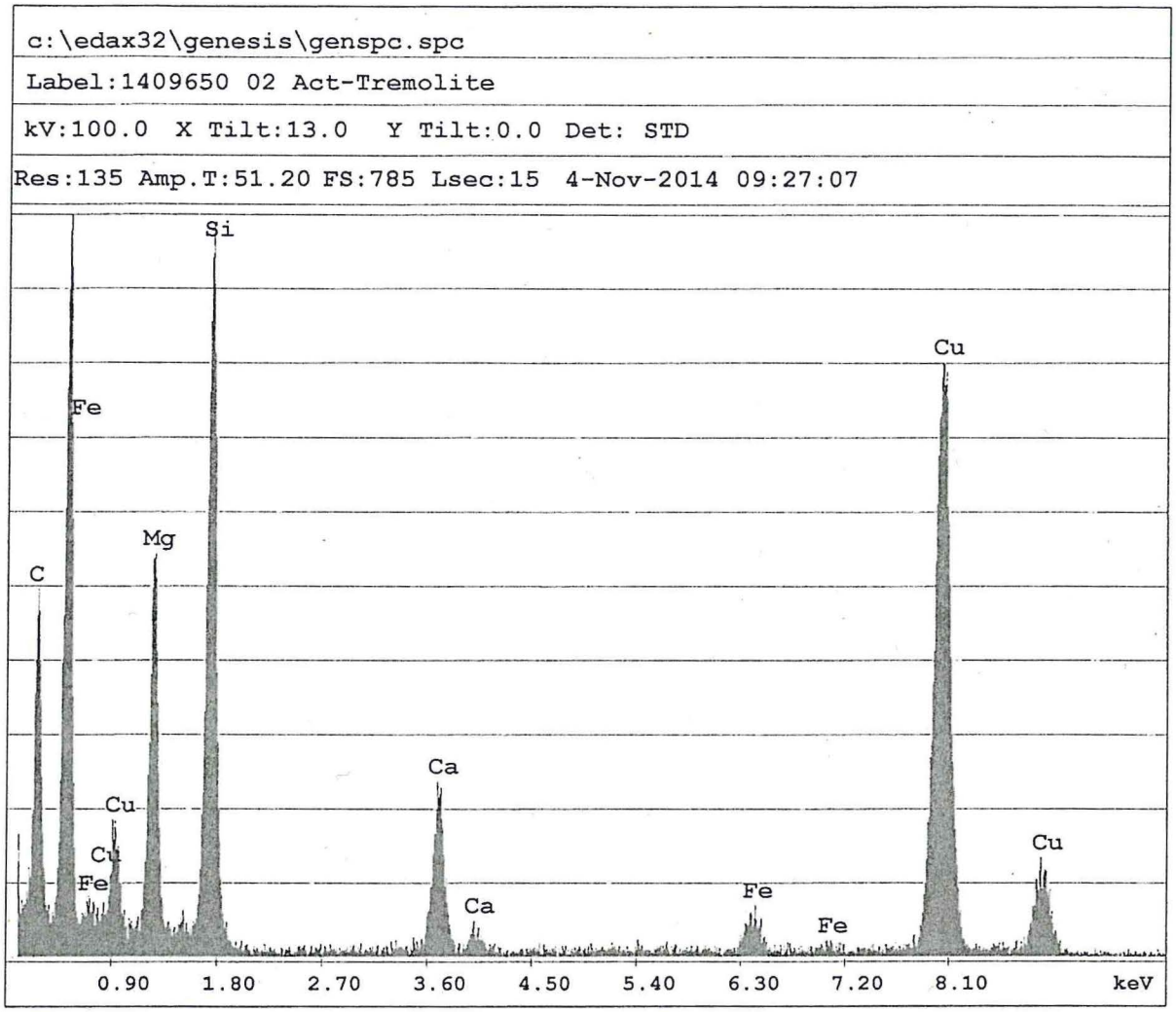
Shawn Smythe
Project Manager

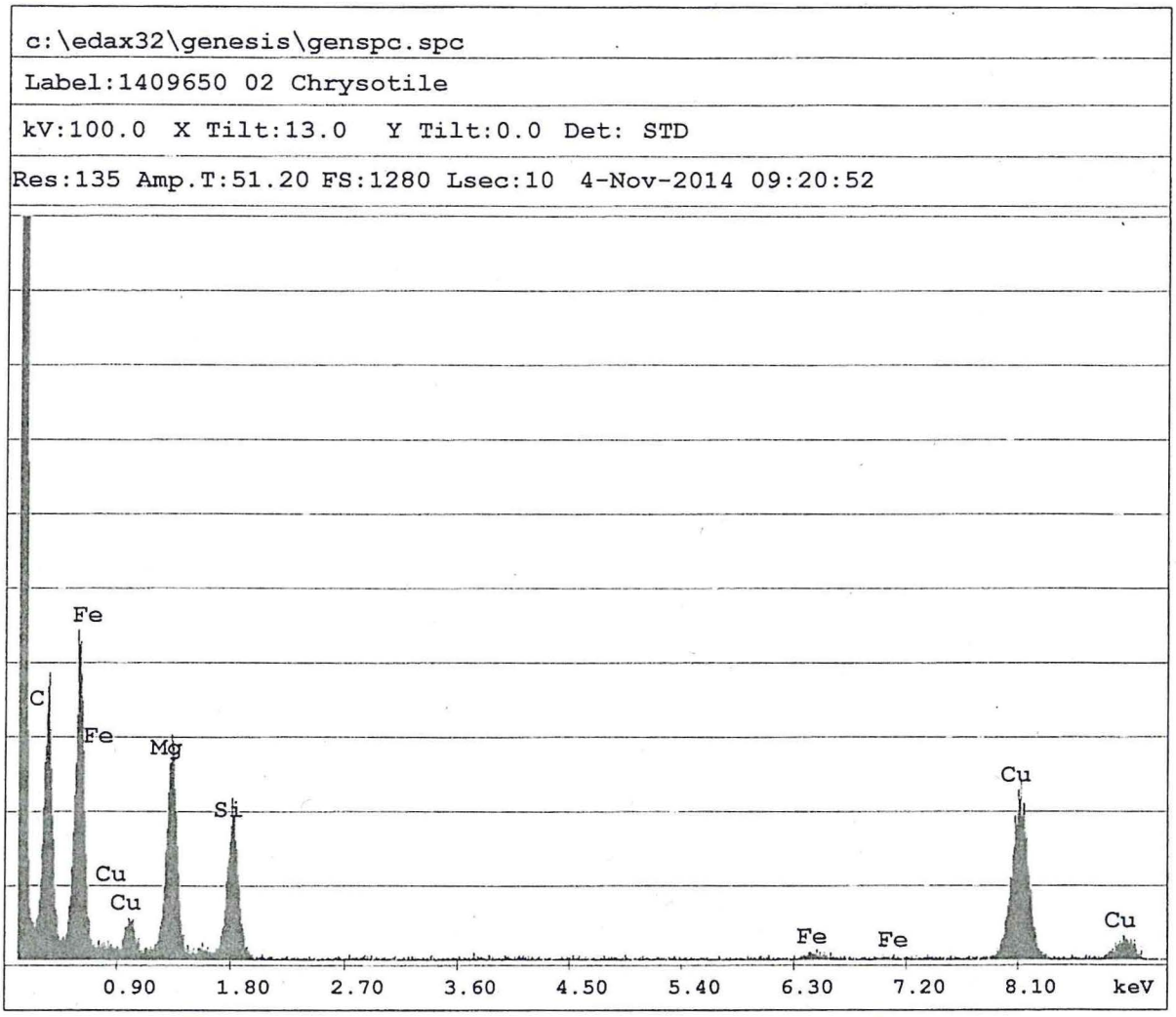
This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

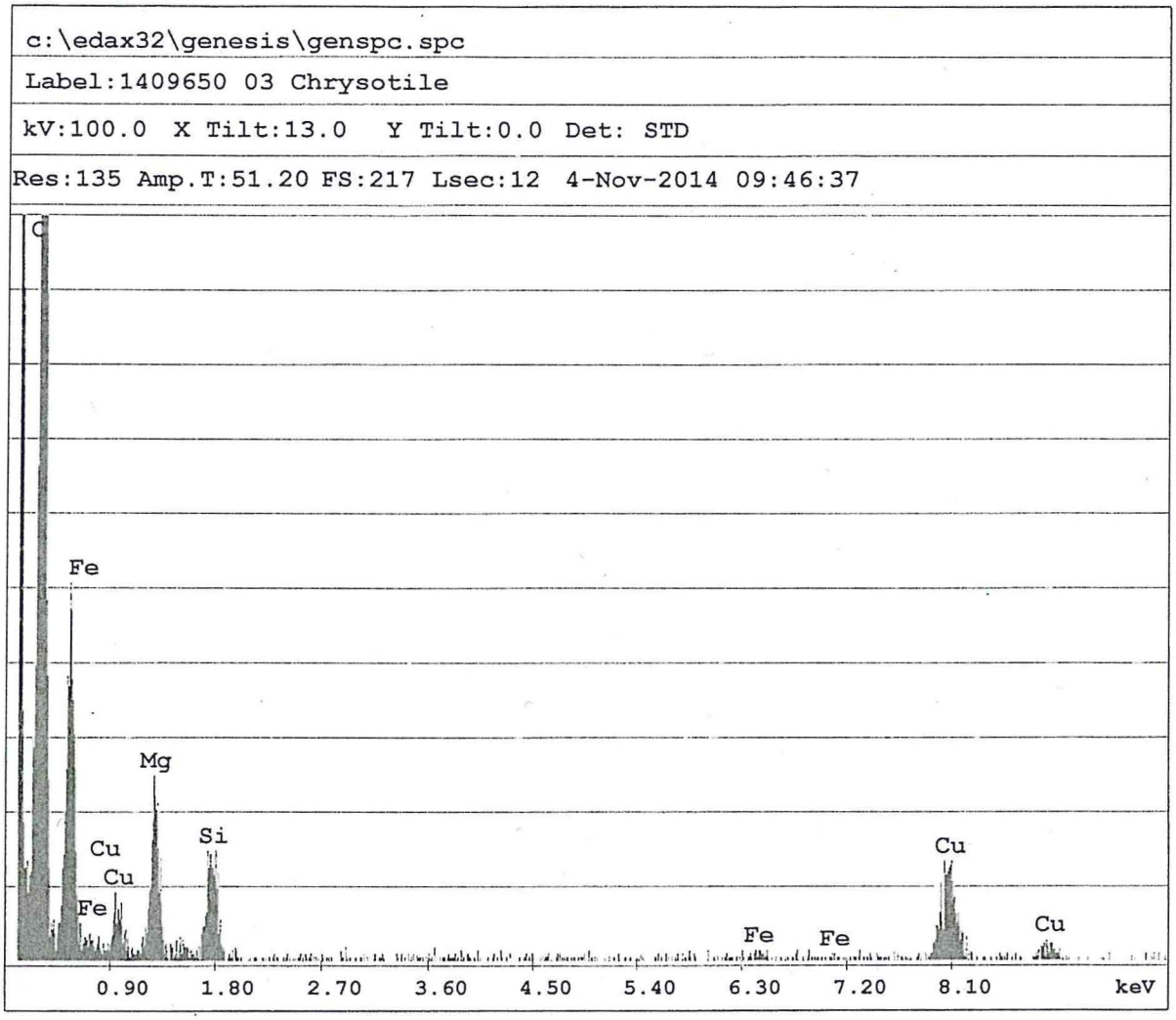
ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

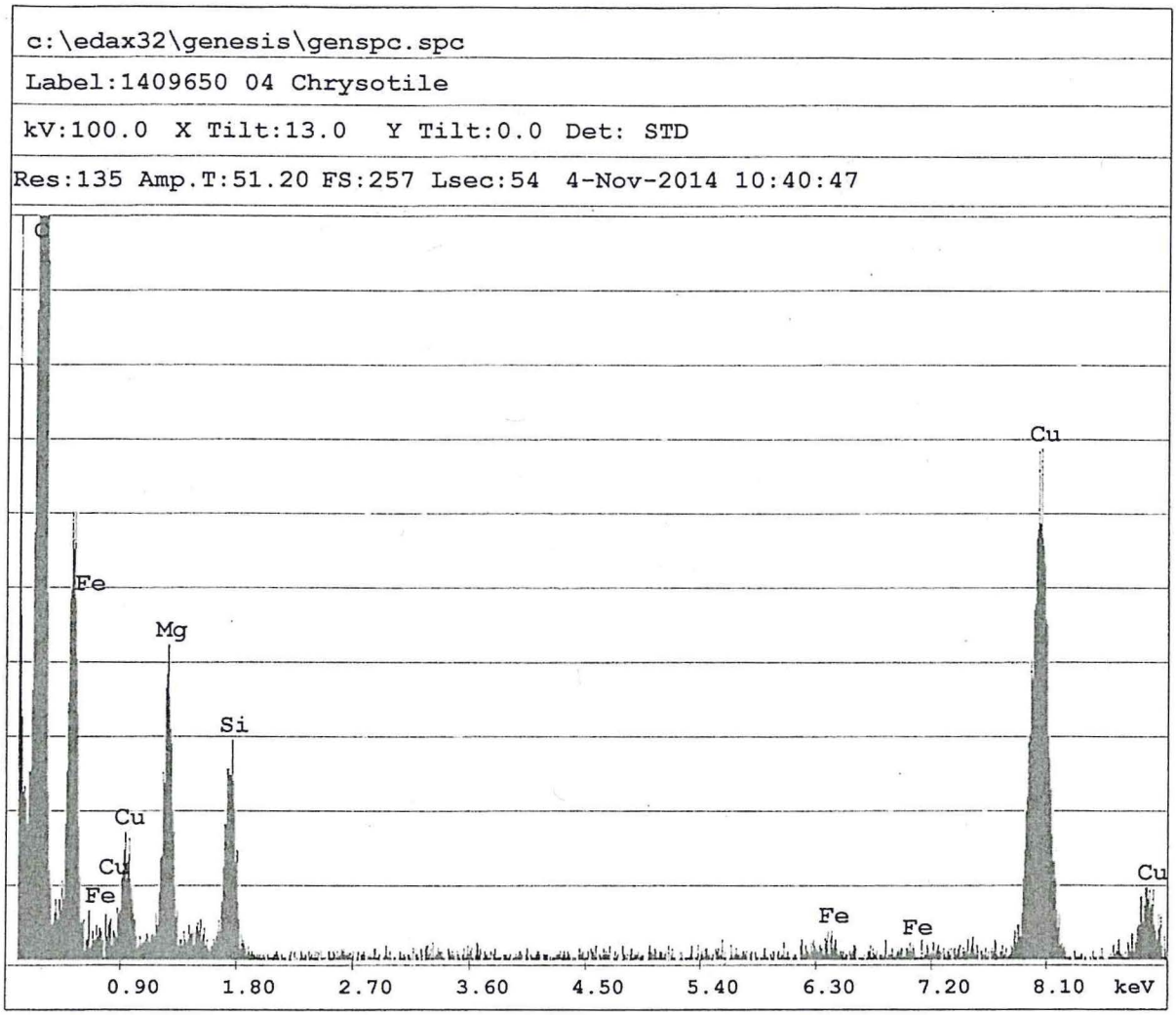

c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409650 01 Actinolite-Tremolite
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1058 Lsec:25 4-Nov-2014 08:21:41
Si
Fe
C
Mg
Cu
Cu
Fe
Ca
Ca
Fe
Fe
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409650 01 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:307 Lsec:15 4-Nov-2014 08:15:48
C
Fe
Fe
Mg
Si
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409650 02 Act-Tremolite
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:785 Lsec:15 4-Nov-2014 09:27:07
Si
Fe
Cu
Mg
C
Ca
Cu
Cu
Fe
Ca
Fe
Fe
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409650 02 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1280 Lsec:10 4-Nov-2014 09:20:52
Fe
C
Fe
Mg
Si
Cu
Cu
Fe
Fe
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409650 03 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:217 Lsec:12 4-Nov-2014 09:46:37
C
Fe
Mg
Cu
Cu
Fe
Si
Fe
Fe
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409650 04 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:257 Lsec:54 4-Nov-2014 10:40:47
O
Fe
Mg
Si
Cu
Cu
Fe
Fe
Fe
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV

IRSST

Excavation de sols contenant des résidus de mines d'amiante
lors du déploiement d'un réseau d'égout en terrain amiantifère

E 187878

Date de réception: 2014-09-16
Date d'analyse: 2014-09-23

Rapport d'analyse environementale

Demandeur: MARTIN BEAUPARLANT
Expertise CSST amiante dans les sols
505 boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal Québec
H3A 3C2

N° de région: 14048

Établissement: N° D'Établissement Non Fourni
Québec

Bon commande:

N° d'établissement:

Cette analyse a été réalisée par un laboratoire extérieur, voir le rapport ci-joint.

Ce rapport annule et remplace celui émis précédemment.

Sauf avis contraire, la condition des échantillons à leur réception a été considérée acceptable. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse. Aucune correction n'a été effectuée pour les témoins soumis à l'analyse. Sauf avis contraire, aucune correction n'a été effectuée sur les résultats en fonction des blancs. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Consulter la partie 2 du Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail pour vous aider à comprendre et interpréter le contenu de ce rapport. Les résultats présentés dans ce rapport sont basés sur les données d'échantillonnage fournies par le demandeur, le cas échéant.

Résultats: Complets ☑ Partiels ☐ **Demande d'analyse :** Finalisée ☑ Partielle ☐ **Dossier:** H-28100 **Date:** 2014-11-05

Cahier d'exécution: - **p. :** -

Responsable: Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Jacinthe Boisvert, technicienne

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
505, boul De Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec) H3A 3C2
Téléphone: (514) 288-1551, Télécopieur: (514) 288-9632, Courriel: sac-labo@irsst.qc.ca

ALS Laboratory Group
ANALYTICAL CHEMISTRY & TESTING SERVICES

Submitted To: Martin Beauparlant
IRSST
505, boul. de Maisonneuve Ouest
Montreal Quebec H3A 3C2

Test Report
Page 1 of 7
11/5/14

REFERENCE DATA:	**Airborne Asbestos by TEM**
Sample Type:	MCE Air Filters
Method Reference:	NIOSH 7402 (modified)
Client Sample Nos.:	90485813 through 90485840
Sample Location:	E187878
PO No.:	LAB 5328
ALS Work Order No.:	1409548
ALS Sample Nos.:	1409548-01 through 1409548-06
Sample Receipt Date:	9/18/2014
Preparation Date:	9/19/2014
Analysis Date:	9/23/2014

The samples indicated on the following data sheet(s) were analyzed by Transmission Electron Microscopy (TEM) for airborne asbestos fibers using the NIOSH Method 7402 protocol, modified per client request to include five catagories of asbestos fibers; 1) fibers >5 microns long with a diameter <0.2 microns, 2) fibers >5 microns long with a diameter ≥0.2 microns but <3 microns, 3) fibers >5 microns long with a diameter ≥3 microns, 4) fibers ≤5 microns long with a diameter <0.2 microns, and 5) fibers ≤5 microns long with a diameter ≥0.2 microns but <3 microns. Per client request, only asbestos fibers with length to width ratio greater than 3 to 1 were counted.

TEM grid mounts were scanned at low magnification for general loading and integrity of the carbon film. Suitable openings were then analyzed for fibers at approximately 10,000 X. Selected area electron diffraction (SAED) patterns, and energy dispersive X-ray analysis (EDXA) spectra were obtained to identify fiber types. Analysis was terminated with the 40th completed opening or the completion of the opening containing the 100th asbestos fiber.

Analysis was performed on an FEI Tecnai Spirit Twin TEM with EDAX Genesis System providing energy dispersive X-ray analysis (EDXA) capabilities. Results apply only to portions of samples analyzed and are tabulated on the following pages. The analytical sensitivity (AS) for this method has been determined to be one confirmed asbestos fiber in the total number of grid openings analyzed. Concentrations in fibers/cc are based on air volumes provided by the client.

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409548
Page 2 of 7
11/5/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187878

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485813		
ALS Sample No.:	1409548-01		
Volume (L):	430.05		
No. Openings Analyzed:	11		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	8.34		
LOD: Fibers/cc:	0.0075		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	3	5	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	3	5	0
Fibers/mm^2:	25.02	41.70	<LOD
Fibers/cc:	0.0224	0.0373	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	85	10	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	85	10	0
Fibers/mm^2:	708.92	83.40	<LOD
Fibers/cc:	0.6347	0.0747	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	88	15	0
Fibers/mm^2:	733.94	125.10	<LOD
Fibers/cc:	0.6571	0.1120	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409548
Page 3 of 7
11/5/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187878

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485814		
ALS Sample No.:	1409548-02		
Volume (L):	411.84		
No. Openings Analyzed:	11		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	8.34		
LOD: Fibers/cc:	0.0078		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	2	4	1
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	2	4	1
Fibers/mm^2:	16.68	33.36	8.34
Fibers/cc:	0.0156	0.0312	0.0078
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	94	7	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	94	7	0
Fibers/mm^2:	783.99	58.38	<LOD
Fibers/cc:	0.7329	0.0546	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	96	11	1
Fibers/mm^2:	800.67	91.74	8.34
Fibers/cc:	0.7485	0.0858	0.0078
Types:	Chrysotile	Chrysotile	Chrysotile

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409548
Page 4 of 7
11/5/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187878

SAMPLING DATA

Filter Type:	MCE, 0.8 µm
Collection Area:	385 mm^2

ANALYSIS DATA

Magnification:	9,700 X
Calibration Constant:	1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution:	<170.0 eV
Accelerating Voltage:	100 keV
Camera Constant:	129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485835		
ALS Sample No.:	1409548-03		
Volume (L):	535.92		
No. Openings Analyzed:	10		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	9.17		
LOD: Fibers/cc:	0.0066		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	5	3	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	5	3	0
Fibers/mm^2:	45.87	27.52	<LOD
Fibers/cc:	0.0330	0.0198	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	84	13	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	84	13	0
Fibers/mm^2:	770.64	119.27	<LOD
Fibers/cc:	0.5536	0.0857	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	89	16	0
Fibers/mm^2:	816.51	146.79	<LOD
Fibers/cc:	0.5866	0.1055	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409548
Page 5 of 7
11/5/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187878

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 μm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 μm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485837		
ALS Sample No.:	1409548-04		
Volume (L):	503.96		
No. Openings Analyzed:	9		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	10.19		
LOD: Fibers/cc:	0.0078		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	5	5	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	1	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	5	6	0
Fibers/mm^2:	50.97	61.16	<LOD
Fibers/cc:	0.0389	0.0467	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	79	11	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	79	11	0
Fibers/mm^2:	805.30	112.13	<LOD
Fibers/cc:	0.6152	0.0857	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	84	17	0
Fibers/mm^2:	856.27	173.29	<LOD
Fibers/cc:	0.6541	0.1324	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrys., Act-Tremolite	

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409548
Page 6 of 7
11/5/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187878

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485839		
ALS Sample No.:	1409548-05		
Volume (L):	537.2		
No. Openings Analyzed:	4		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	22.94		
LOD: Fibers/cc:	0.0164		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	6	7	1
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	6	7	1
Fibers/mm^2:	137.61	160.55	22.94
Fibers/cc:	0.0986	0.1151	0.0164
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	112	10	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	112	10	0
Fibers/mm^2:	2568.81	229.36	<LOD
Fibers/cc:	1.8410	0.1644	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	118	17	1
Fibers/mm^2:	2706.42	389.91	22.94
Fibers/cc:	1.9396	0.2794	0.0164
Types:	Chrysotile	Chrysotile	Chrysotile

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409548
Page 7 of 7
11/5/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187878

SAMPLING DATA

Filter Type:	MCE, 0.8 µm
Collection Area:	385 mm^2

ANALYSIS DATA

Magnification:	9,700 X
Calibration Constant:	1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution:	<170.0 eV
Accelerating Voltage:	100 keV
Camera Constant:	129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485840		
ALS Sample No.:	1409548-06		
Volume (L):	519		
No. Openings Analyzed:	4		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	22.94		
LOD: Fibers/cc:	0.0170		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	5	7	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	5	7	0
Fibers/mm^2:	114.68	160.55	<LOD
Fibers/cc:	0.0851	0.1191	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	93	17	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	93	17	0
Fibers/mm^2:	2133.03	389.91	<LOD
Fibers/cc:	1.5823	0.2892	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	98	24	0
Fibers/mm^2:	2247.71	550.46	<LOD
Fibers/cc:	1.6674	0.4083	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

IRSST

Excavation de sols contenant des résidus de mines d'amiante
lors du déploiement d'un réseau d'égout en terrain amiantifère

98
E 187879

Date de réception: 2014-09-16
Date d'analyse: 2014-09-23

Rapport d'analyse environementale

Demandeur: MARTIN BEAUPARLANT
Expertise CSST amiante dans les sols
505 boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal Québec
H3A 3C2

N° de région: 14048

Établissement: N° D'Établissement Non Fourni
Québec

Bon commande:
N° d'établissement:

Cette analyse a été réalisée par un laboratoire extérieur, voir le rapport ci-joint.

Sauf avis contraire, la condition des échantillons à leur réception a été considérée acceptable. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse. Aucune correction n'a été effectuée pour les témoins soumis à l'analyse. Sauf avis contraire, aucune correction n'a été effectuée sur les résultats en fonction des blancs. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Consulter la partie 2 du Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail pour vous aider à comprendre et interpréter le contenu de ce rapport. Les résultats présentés dans ce rapport sont basés sur les données d'échantillonnage fournies par le demandeur, le cas échéant.

Résultats: Complets ☑ Partiels ☐ **Demande d'analyse :** Finalisée ☐ Partielle ☑ **Dossier:** H-28100 **Date:** 2014-09-26
Cahier d'exécution: - **p. :** -

Responsable: _____
Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: _____
Jacinthe Boisvert, technicienne

ALS Laboratory Group
ANALYTICAL CHEMISTRY & TESTING SERVICES

Submitted To:

Martin Beauparlant
IRSST
505, boul. de Maisonneuve Ouest
Montreal Quebec H3A 3C2

Test Report
Page 1 of 3
9/23/14

REFERENCE DATA:	**Airborne Asbestos by TEM**
Sample Type:	MCE Air Filters
Method Reference:	NIOSH 7402 (modified)
Client Sample Nos.:	90485892 through 90485899
Sample Location:	E187879
PO No.:	LAB 5329
ALS Work Order No.:	1409547
ALS Sample Nos.:	1409547-01 through 1409547-02
Sample Receipt Date:	9/18/2014
Preparation Date:	9/19/2014
Analysis Date:	9/23/2014

The samples indicated on the following data sheet(s) were analyzed by Transmission Electron Microscopy (TEM) for airborne asbestos fibers using the NIOSH Method 7402 protocol, modified per client request to include five catagories of asbestos fibers; 1) fibers >5 microns long with a diameter <0.2 microns, 2) fibers >5 microns long with a diameter ≥0.2 microns but <3 microns, 3) fibers >5 microns long with a diameter ≥3 microns, 4) fibers ≤5 microns long with a diameter <0.2 microns, and 5) fibers ≤5 microns long with a diameter ≥0.2 microns but <3 microns. Per client request, only asbestos fibers with length to width ratio greater than 3 to 1 were counted.

TEM grid mounts were scanned at low magnification for general loading and integrity of the carbon film. Suitable openings were then analyzed for fibers at approximately 10,000 X. Selected area electron diffraction (SAED) patterns, and energy dispersive X-ray analysis (EDXA) spectra were obtained to identify fiber types. Analysis was terminated with the 40th completed opening or the completion of the opening containing the 100th asbestos fiber.

Analysis was performed on an FEI Tecnai Spirit Twin TEM with EDAX Genesis System providing energy dispersive X-ray analysis (EDXA) capabilities. Results apply only to portions of samples analyzed and are tabulated on the following pages. The analytical sensitivity (AS) for this method has been determined to be one confirmed asbestos fiber in the total number of grid openings analyzed. Concentrations in fibers/cc are based on air volumes provided by the client.

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409547
Page 2 of 3
9/23/14

CLIENT		IRSST	
SAMPLE LOCATION		E187879	
SAMPLING DATA		***ANALYSIS DATA***	
Filter Type:	MCE, 0.8 µm	Magnification:	9,700 X
Collection Area:	385 mm^2	Calibration Constant:	1 cm = 1.03 µm
		EDXA Resolution:	<170.0 eV
		Accelerating Voltage:	100 keV
		Camera Constant:	129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485892		
ALS Sample No.:	1409547-01		
Volume (L):	179.76		
No. Openings Analyzed:	5		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	18.35		
LOD: Fibers/cc:	0.0393		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	3	4	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	3	4	0
Fibers/mm^2:	55.05	73.39	<LOD
Fibers/cc:	0.1179	0.1572	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	106	8	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	106	8	0
Fibers/mm^2:	1944.95	146.79	<LOD
Fibers/cc:	4.1656	0.3144	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	109	12	0
Fibers/mm^2:	2000.00	220.18	<LOD
Fibers/cc:	4.2835	0.4716	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409547
Page 3 of 3
9/23/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187879

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485899		
ALS Sample No.:	1409547-02		
Volume (L):	171		
No. Openings Analyzed:	14		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	6.55		
LOD: Fibers/cc:	0.0148		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	2	2	1
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	2	2	1
Fibers/mm^2:	13.11	13.11	6.55
Fibers/cc:	0.0295	0.0295	0.0148
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	94	11	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	94	11	0
Fibers/mm^2:	615.99	72.08	<LOD
Fibers/cc:	1.3869	0.1623	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	96	13	1
Fibers/mm^2:	629.10	85.19	6.55
Fibers/cc:	1.4164	0.1918	0.0148
Types:	Chrysotile	Chrysotile	Chrysotile

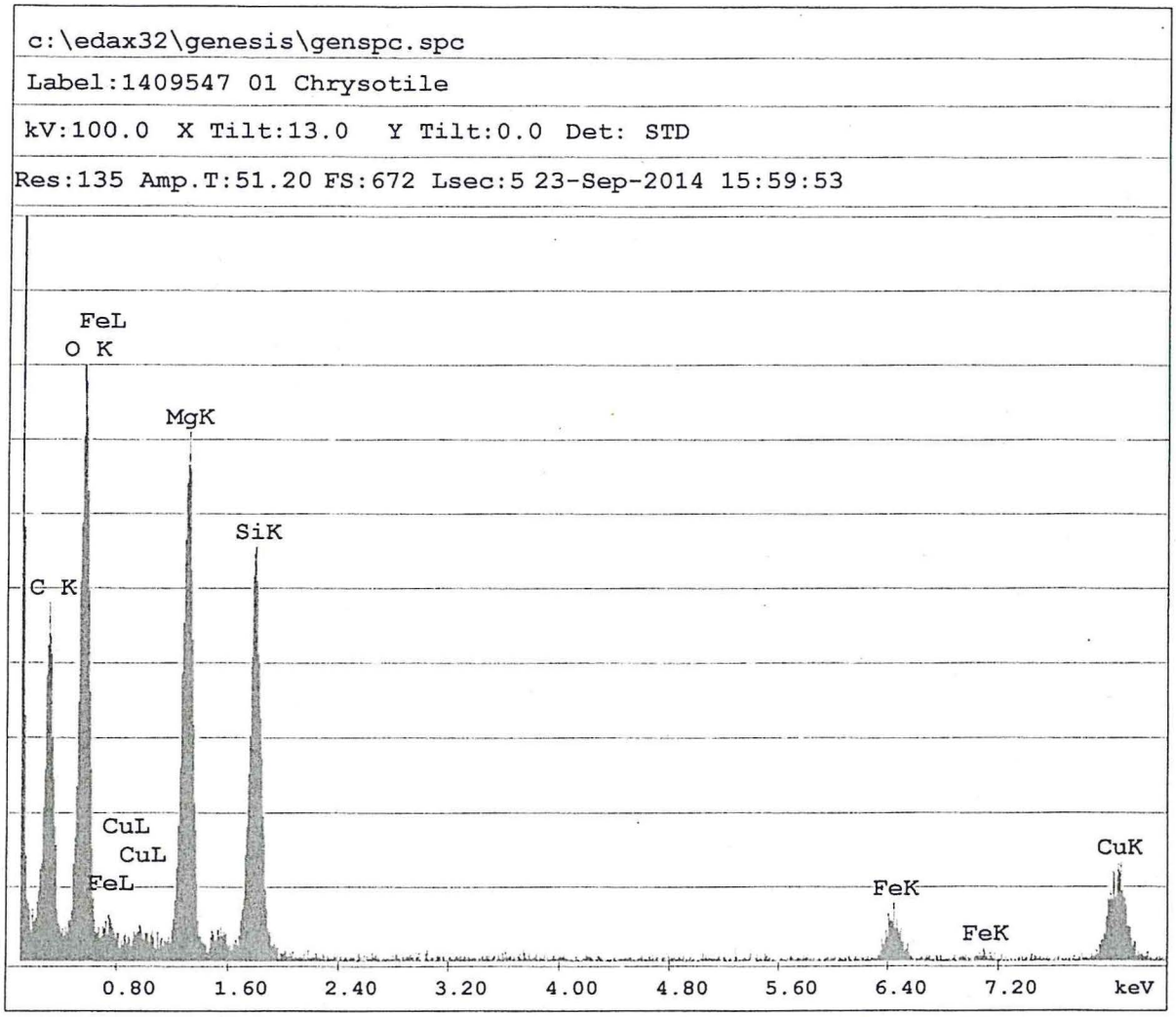
ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

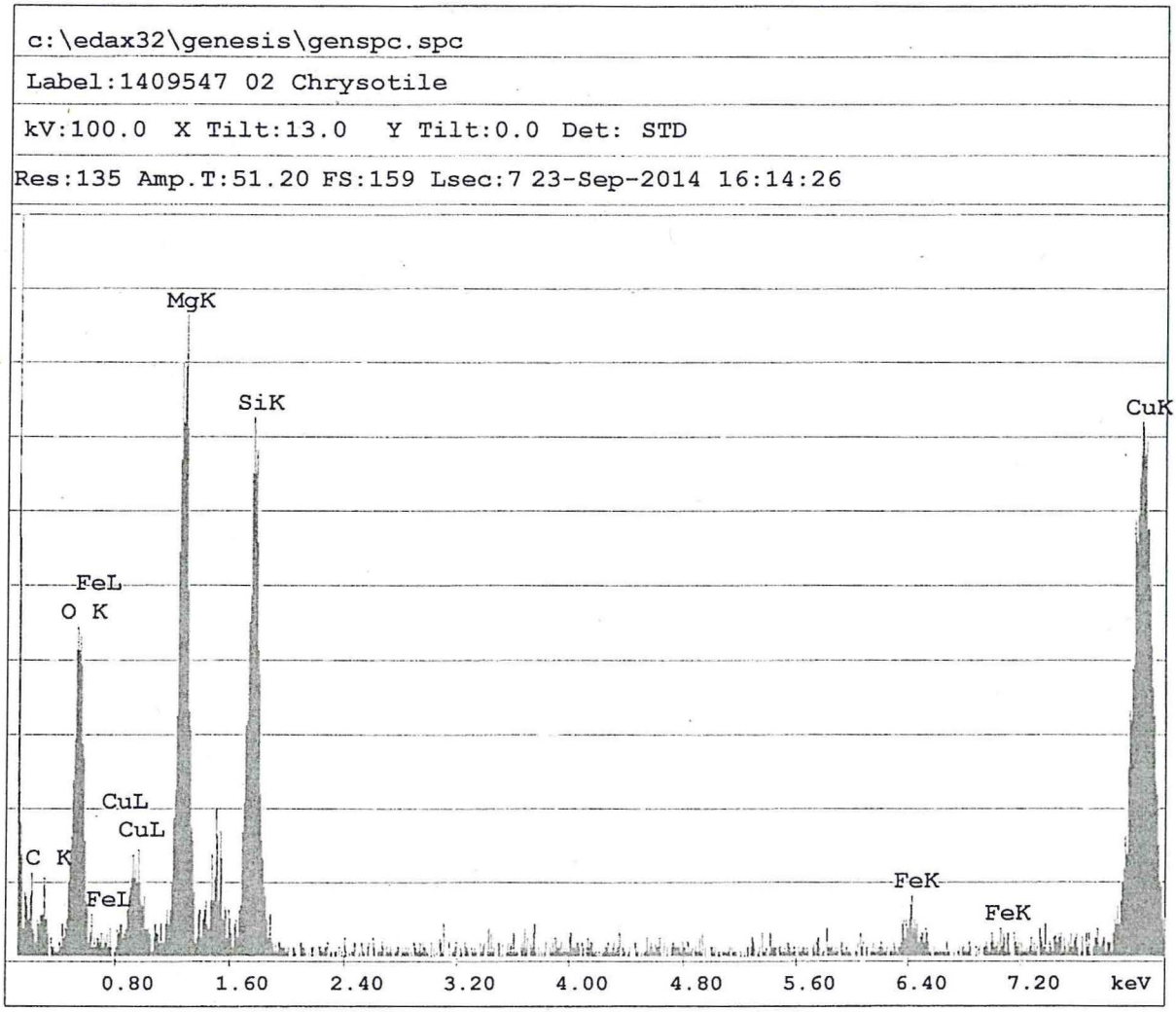
Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409547 01 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:672 Lsec:5 23-Sep-2014 15:59:53
FeL
O K
MgK
SiK
C K
CuL
CuL
FeL
FeK
FeK
CuK
0.80
1.60
2.40
3.20
4.00
4.80
5.60
6.40
7.20
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409547 02 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:159 Lsec:7 23-Sep-2014 16:14:26
MgK
SiK
CuK
FeL
O K
CuL
CuL
C K
FeL
FeK
FeK
0.80
1.60
2.40
3.20
4.00
4.80
5.60
6.40
7.20
keV

IRSST

Excavation de sols contenant des résidus de mines d'amiante
lors du déploiement d'un réseau d'égout en terrain amiantifère

104
E 187877

Date de réception: 2014-09-16
Date d'analyse: 2014-09-22

Rapport d'analyse environementale

Demandeur: MARTIN BEAUPARLANT

Expertise CSST amiante dans les sols
505 boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal Québec
H3A 3C2

N° de région: 14048

Établissement: N° D'Établissement Non Fourni

Québec

Bon commande:

N° d'établissement:

Cette analyse a été réalisée par un laboratoire extérieur, voir rapport ci-joint.

Sauf avis contraire, la condition des échantillons à leur réception a été considérée acceptable. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse. Aucune correction n'a été effectuée pour les témoins soumis à l'analyse. Sauf avis contraire, aucune correction n'a été effectuée sur les résultats en fonction des blancs. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Consulter la partie 2 du Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail pour vous aider à comprendre et interpréter le contenu de ce rapport. Les résultats présentés dans ce rapport sont basés sur les données d'échantillonnage fournies par le demandeur, le cas échéant.

Résultats: Complets ☑ Partiels ☐ **Demande d'analyse :** Finalisée ☐ Partielle ☑ **Dossier:** H-28100 **Date:** 2014-09-23

Cahier d'exécution: - **p. :** -

Responsable: Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Catheline Pelletier, technicienne

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
505, boul De Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec) H3A 3C2
Téléphone: (514) 288-1551, Télécopieur: (514) 288-9632, Courriel: sap.labo@irsst.qc.ca

ALS Laboratory Group
ANALYTICAL CHEMISTRY & TESTING SERVICES

Submitted To: Guylaine Beauchamp
IRSST
505, boul. de Maisonneuve Ouest
Montreal Quebec H3A 3C2

Test Report
Page 1 of 6
9/22/14

REFERENCE DATA: **Airborne Asbestos by TEM**

Sample Type:	MCE Air Filters
Method Reference:	NIOSH 7402 (modified)
Client Sample Nos.:	90485810 through 90485891
Sample Location:	E187877
PO No.:	LAB 5327
ALS Work Order No.:	1409546
ALS Sample Nos.:	1409546-01 through 1409546-05
Sample Receipt Date:	9/18/2014
Preparation Date:	9/19/2014
Analysis Date:	9/22/2014

The samples indicated on the following data sheet(s) were analyzed by Transmission Electron Microscopy (TEM) for airborne asbestos fibers using the NIOSH Method 7402 protocol, modified per client request to include five catagories of asbestos fibers; 1) fibers >5 microns long with a diameter <0.2 microns, 2) fibers >5 microns long with a diameter ≥0.2 microns but <3 microns, 3) fibers >5 microns long with a diameter ≥3 microns, 4) fibers ≤5 microns long with a diameter <0.2 microns, and 5) fibers ≤5 microns long with a diameter ≥0.2 microns but <3 microns. Per client request, only asbestos fibers with length to width ratio greater than 3 to 1 were counted.

TEM grid mounts were scanned at low magnification for general loading and integrity of the carbon film. Suitable openings were then analyzed for fibers at approximately 10,000 X. Selected area electron diffraction (SAED) patterns, and energy dispersive X-ray analysis (EDXA) spectra were obtained to identify fiber types. Analysis was terminated with the 40th completed opening or the completion of the opening containing the 100th asbestos fiber.

Analysis was performed on an FEI Tecnai Spirit Twin TEM with EDAX Genesis System providing energy dispersive X-ray analysis (EDXA) capabilities. Results apply only to portions of samples analyzed and are tabulated on the following pages. The analytical sensitivity (AS) for this method has been determined to be one confirmed asbestos fiber in the total number of grid openings analyzed. Concentrations in fibers/cc are based on air volumes provided by the client.

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409546
Page 2 of 6
9/22/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187877

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485810		
ALS Sample No.:	1409456-01		
Volume (L):	1533.23		
No. Openings Analyzed:	7		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	13.11		
LOD: Fibers/cc:	0.0033		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	3	2	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	2	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	3	4	0
Fibers/mm^2:	39.32	52.42	<LOD
Fibers/cc:	0.0099	0.0132	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	93	7	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	93	7	0
Fibers/mm^2:	1218.87	91.74	<LOD
Fibers/cc:	0.3061	0.0230	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	96	11	0
Fibers/mm^2:	1258.19	144.17	<LOD
Fibers/cc:	0.3159	0.0362	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrys., Act-Trem.	

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409546
Page 3 of 6
9/22/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187877

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485811		
ALS Sample No.:	1409546-02		
Volume (L):	1498.72		
No. Openings Analyzed:	40		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	2.29		
LOD: Fibers/cc:	0.0006		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	5	4	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	5	4	0
Fibers/mm^2:	11.47	9.17	<LOD
Fibers/cc:	0.0029	0.0024	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	71	12	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	71	12	0
Fibers/mm^2:	162.84	27.52	<LOD
Fibers/cc:	0.0418	0.0071	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	76	16	0
Fibers/mm^2:	174.31	36.70	<LOD
Fibers/cc:	0.0448	0.0094	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409546
Page 4 of 6
9/22/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187877

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485812		
ALS Sample No.:	1409546-03		
Volume (L):	642.6		
No. Openings Analyzed:	6		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	15.29		
LOD: Fibers/cc:	0.0092		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	3	6	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	3	6	0
Fibers/mm^2:	45.87	91.74	<LOD
Fibers/cc:	0.0275	0.0550	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	81	11	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	81	11	0
Fibers/mm^2:	1238.53	168.20	<LOD
Fibers/cc:	0.7420	0.1008	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	84	17	0
Fibers/mm^2:	1284.40	259.94	<LOD
Fibers/cc:	0.7695	0.1557	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409546
Page 5 of 6
9/22/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187877

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485838		
ALS Sample No.:	1409546-04		
Volume (L):	504.9		
No. Openings Analyzed:	12		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	7.65		
LOD: Fibers/cc:	0.0058		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	7	2	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	7	2	0
Fibers/mm^2:	53.52	15.29	<LOD
Fibers/cc:	0.0408	0.0117	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	87	6	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	87	6	0
Fibers/mm^2:	665.14	45.87	<LOD
Fibers/cc:	0.5072	0.0350	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	94	8	0
Fibers/mm^2:	718.65	61.16	<LOD
Fibers/cc:	0.5480	0.0466	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409546
Page 6 of 6
9/22/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187877

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485891		
ALS Sample No.:	1409546-05		
Volume (L):	348.04		
No. Openings Analyzed:	40		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	2.29		
LOD: Fibers/cc:	0.0025		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	4	0	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	4	0	0
Fibers/mm^2:	9.17	<LOD	<LOD
Fibers/cc:	0.0101	<LOD	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	42	2	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	42	2	0
Fibers/mm^2:	96.33	4.59	<LOD
Fibers/cc:	0.1066	0.0051	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	46	2	0
Fibers/mm^2:	105.50	4.59	<LOD
Fibers/cc:	0.1167	0.0051	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

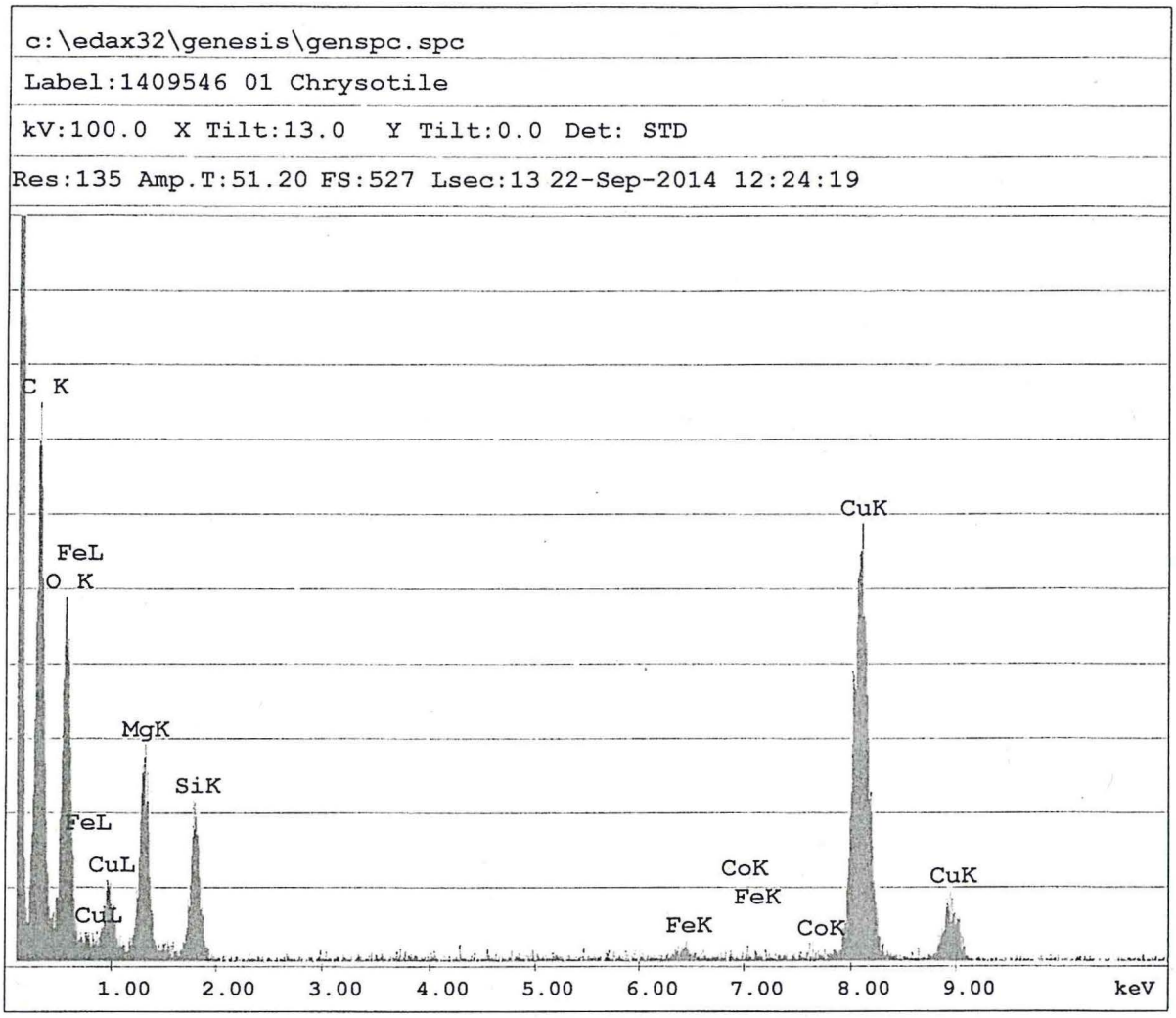
ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

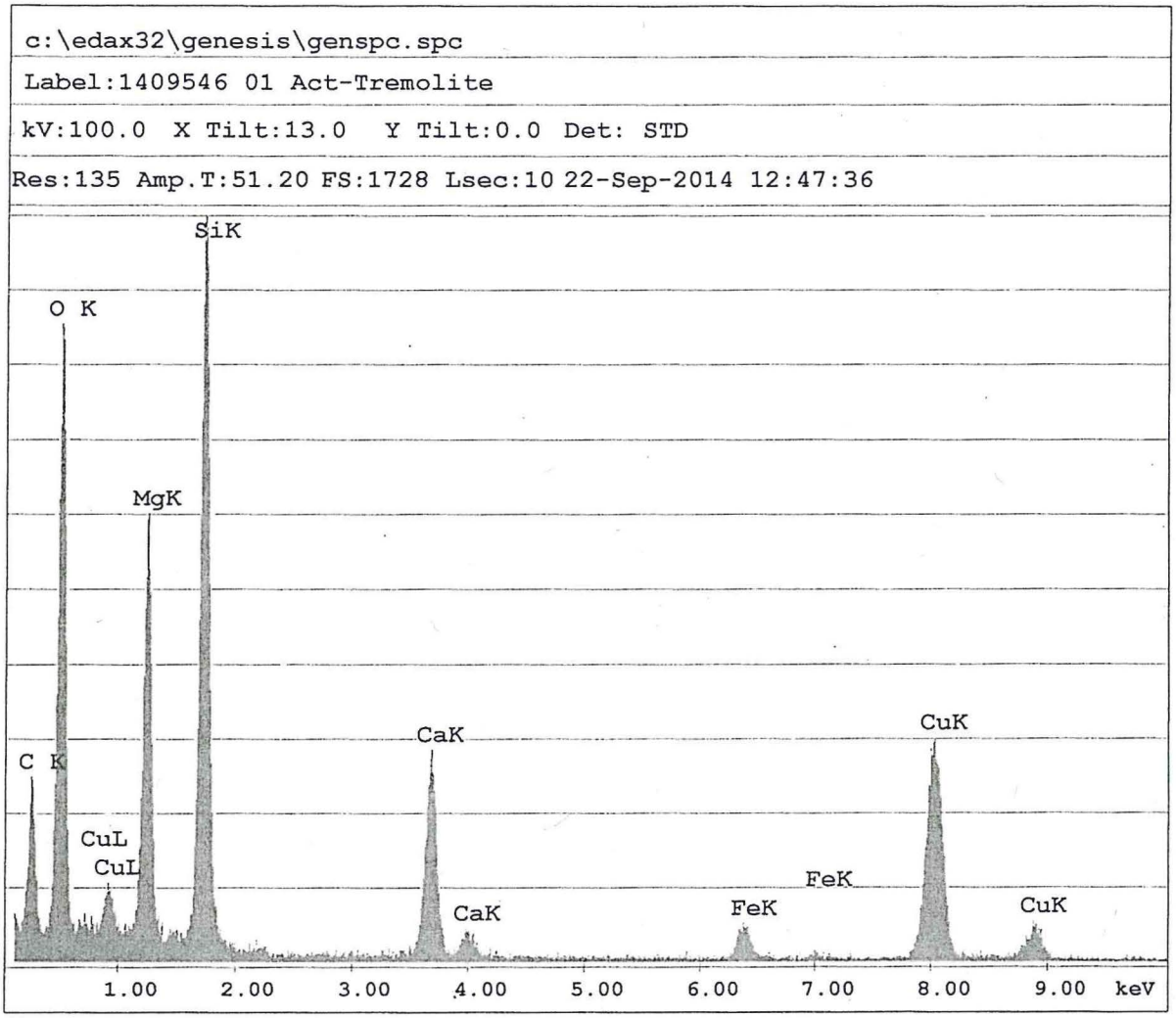
Pamela Johnson
Analyst

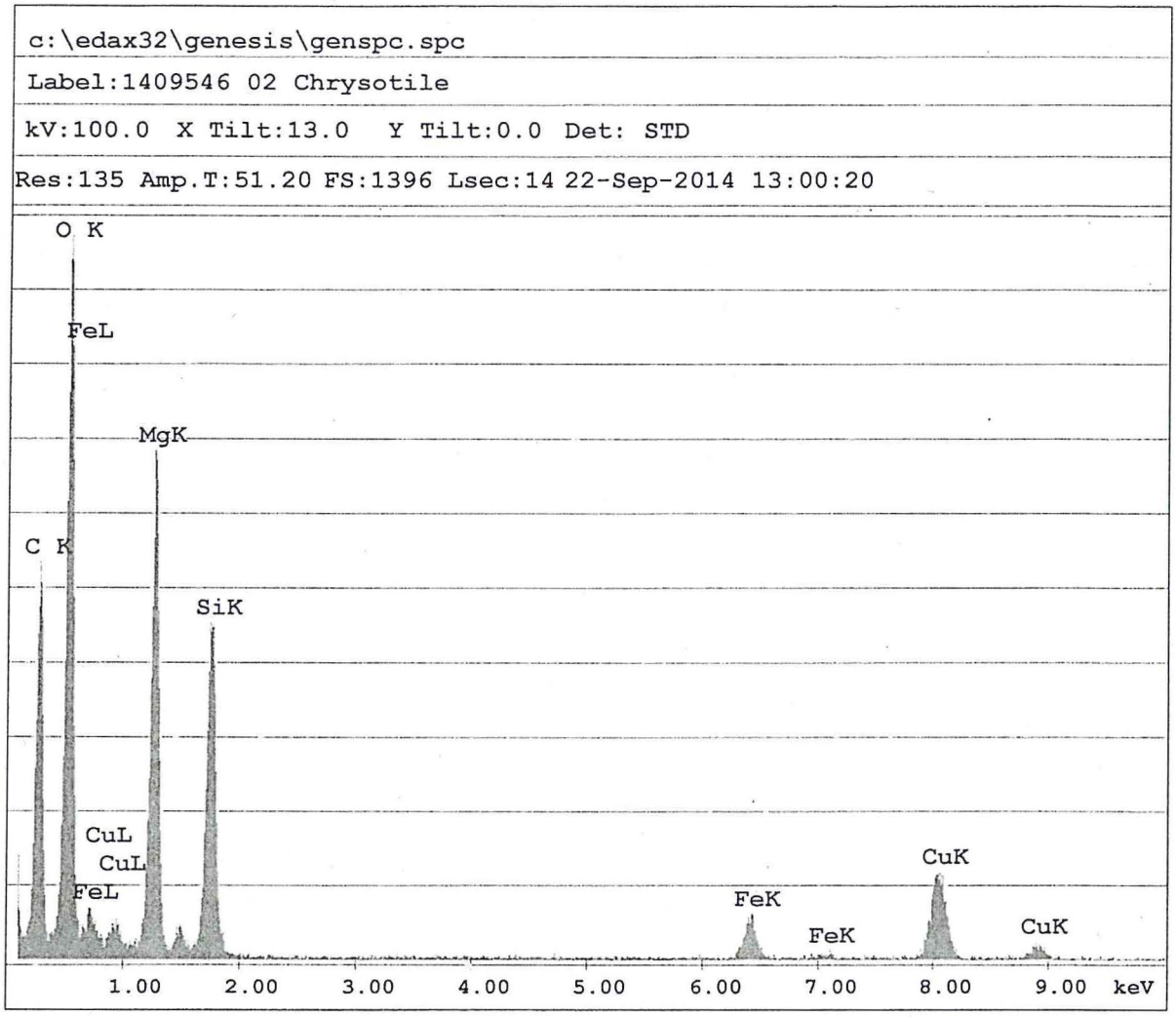
Shawn Smythe
Project Manager

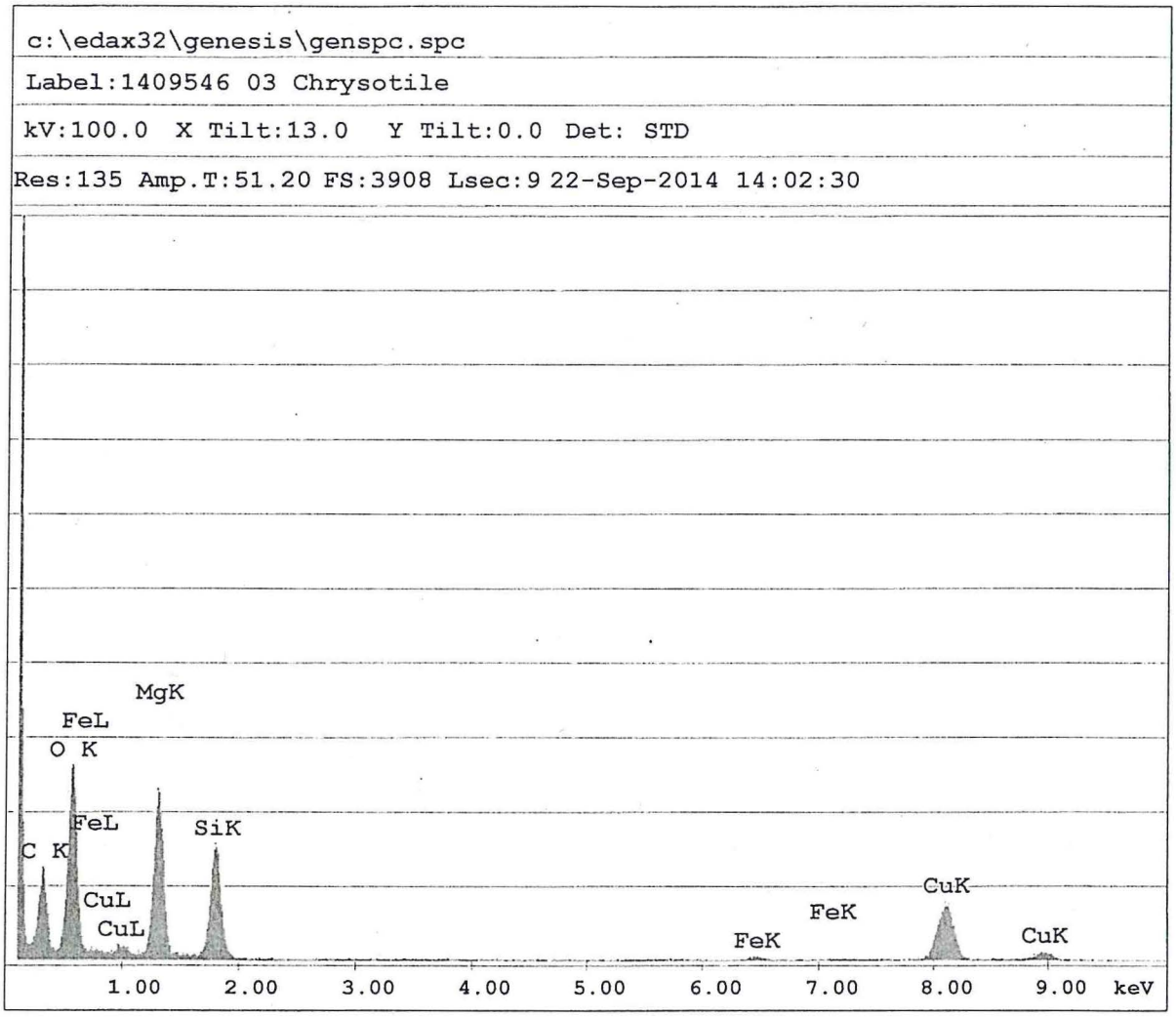
This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

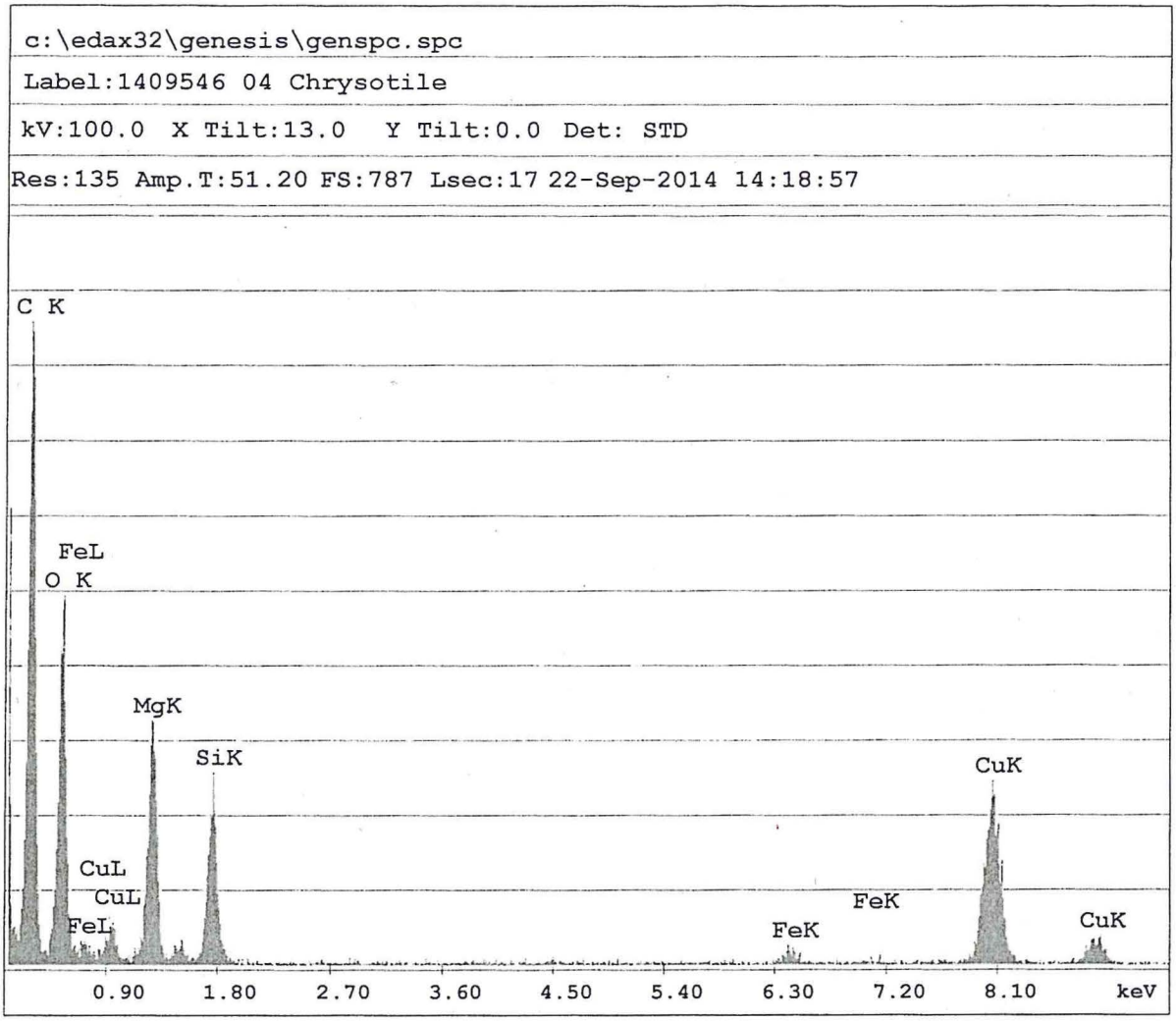
ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

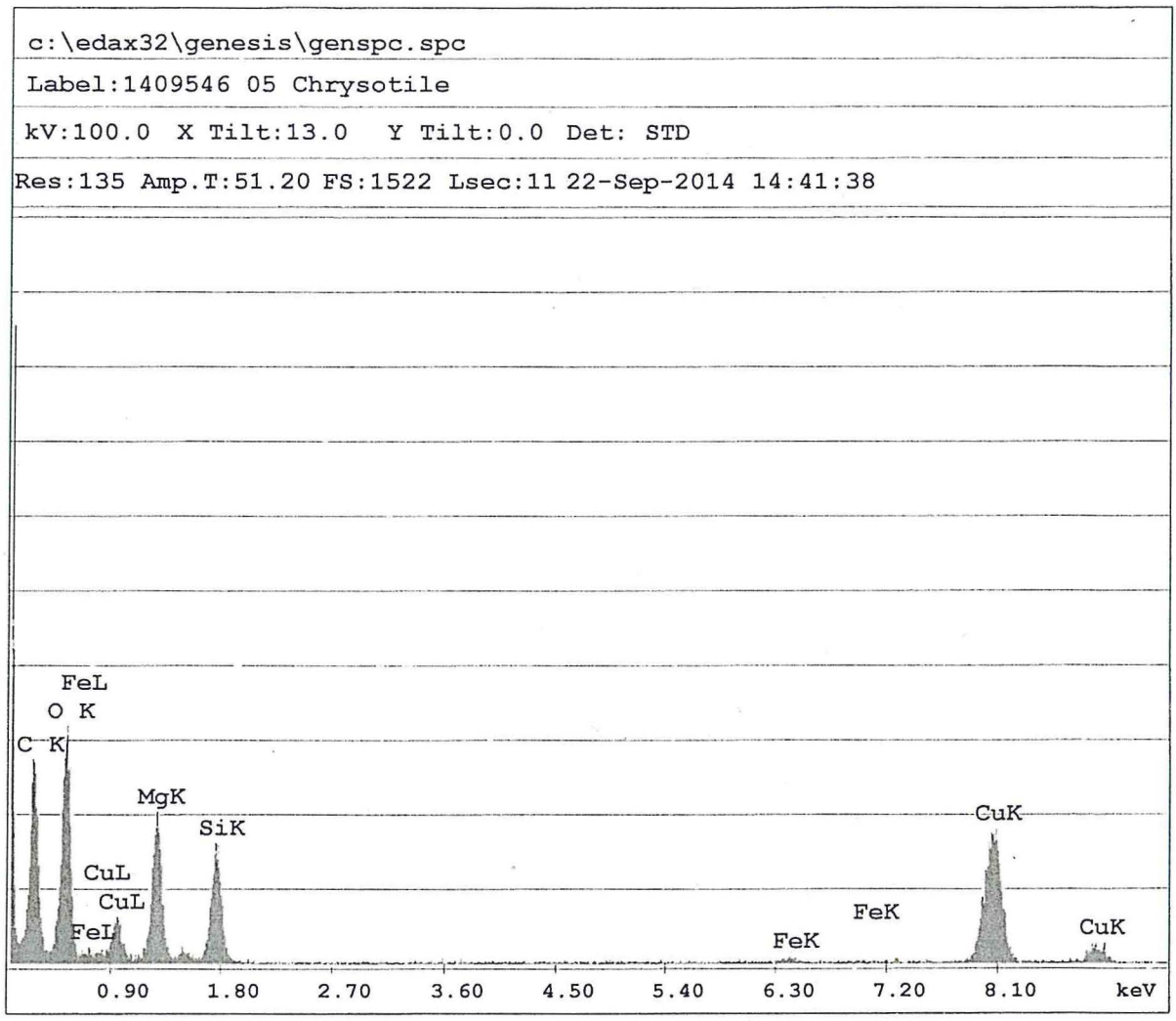

c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409546 01 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:527 Lsec:13 22-Sep-2014 12:24:19
C K
FeL
O K
MgK
SiK
FeL
CuL
CuL
FeK
CoK
FeK
CoK
CuK
CuK
1.00
2.00
3.00
4.00
5.00
6.00
7.00
8.00
9.00
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409546 01 Act-Tremolite
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1728 Lsec:10 22-Sep-2014 12:47:36
SiK
O K
MgK
C K
CuL
CuL
CaK
CaK
FeK
FeK
CuK
CuK
1.00
2.00
3.00
4.00
5.00
6.00
7.00
8.00
9.00
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409546 02 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1396 Lsec:14 22-Sep-2014 13:00:20
O K
FeL
MgK
C K
SiK
CuL
CuL
FeL
FeK
FeK
CuK
CuK
1.00
2.00
3.00
4.00
5.00
6.00
7.00
8.00
9.00
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409546 03 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:3908 Lsec:9 22-Sep-2014 14:02:30
MgK
FeL
O K
FeL
SiK
C K
CuL
CuL
FeK
FeK
CuK
CuK
1.00
2.00
3.00
4.00
5.00
6.00
7.00
8.00
9.00
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409546 04 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:787 Lsec:17 22-Sep-2014 14:18:57
C K
FeL
O K
MgK
SiK
CuK
CuL
CuL
FeL
FeK
FeK
CuK
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409546 05 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1522 Lsec:11 22-Sep-2014 14:41:38
FeL
O K
C K
MgK
SiK
CuL
CuL
FeL
FeK
FeK
CuK
CuK
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV

IRSST

Excavation de sols contenant des résidus de mines d'amiante
lors du déploiement d'un réseau d'égout en terrain amiantifère

117
E 187892

Date de réception: 2014-09-18
Date d'analyse: 2014-11-04

Rapport d'analyse environementale

Demandeur: MARTIN BEAUPARLANT
Expertise CSST amiante dans les sols
505 boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal Québec
H3A 3C2

N° de région: 14048

Établissement: N° D'Établissement Non Fourni
Québec

Bon commande:

N° d'établissement:

Cette analyse a été réalisée par un laboratoire extérieur, voir le rapport ci-joint.

Sauf avis contraire, la condition des échantillons à leur réception a été considérée acceptable. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse. Aucune correction n'a été effectuée pour les témoins soumis à l'analyse. Sauf avis contraire, aucune correction n'a été effectuée sur les résultats en fonction des blancs. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Consulter la partie 2 du Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail pour vous aider à comprendre et interpréter le contenu de ce rapport. Les résultats présentés dans ce rapport sont basés sur les données d'échantillonnage fournies par le demandeur, le cas échéant.

Résultats: Complets ☑ Partiels ☐ **Demande d'analyse :** Finalisée ☐ Partielle ☑ **Dossier:** H-28100 **Date:** 2014-11-06

Cahier d'exécution: - **p. :** -

Responsable: Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Catheline Pelletier, technicienne

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
505, boul De Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec) H3A 3C2
Téléphone: (514) 288-1551, Télécopieur: (514) 288-9632, Courriel: spc.labo@irsst.qc.ca

ALS Laboratory Group
ANALYTICAL CHEMISTRY & TESTING SERVICES

Submitted To: Guylaine Beauchamp
IRSST
505, boul. de Maisonneuve Ouest
Montreal Quebec H3A 3C2

Test Report
Page 1 of 7
11/4/14

REFERENCE DATA: **Airborne Asbestos by TEM**

Sample Type:	MCE Air Filters
Method Reference:	NIOSH 7402 (modified)
Client Sample Nos.:	90485801 through 90485806
Sample Location:	E187892
PO No.:	LAB 5340
ALS Work Order No.:	1409653
ALS Sample Nos.:	1409653-01 through 1409653-06
Sample Receipt Date:	9/22/2014
Preparation Date:	9/22/2014
Analysis Date:	11/4/2014

The samples indicated on the following data sheet(s) were analyzed by Transmission Electron Microscopy (TEM) for airborne asbestos fibers using the NIOSH Method 7402 protocol, modified per client request to include five categories of asbestos fibers; 1) fibers >5 microns long with a diameter <0.2 microns, 2) fibers >5 microns long with a diameter ≥0.2 microns but <3 microns, 3) fibers >5 microns long with a diameter ≥3 microns, 4) fibers ≤5 microns long with a diameter <0.2 microns, and 5) fibers ≤5 microns long with a diameter ≥0.2 microns but <3 microns. Per client request, only asbestos fibers with length to width ratio greater than 3 to 1 were counted.

TEM grid mounts were scanned at low magnification for general loading and integrity of the carbon film. Suitable openings were then analyzed for fibers at approximately 10,000 X. Selected area electron diffraction (SAED) patterns, and energy dispersive X-ray analysis (EDXA) spectra were obtained to identify fiber types. Analysis was terminated with the 40th completed opening or the completion of the opening containing the 100th asbestos fiber.

Analysis was performed on an FEI Tecnai Spirit Twin TEM with EDAX Genesis System providing energy dispersive X-ray analysis (EDXA) capabilities. Results apply only to portions of samples analyzed and are tabulated on the following pages. The analytical sensitivity (AS) for this method has been determined to be one confirmed asbestos fiber in the total number of grid openings analyzed. Concentrations in fibers/cc are based on air volumes provided by the client.

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409653
Page 2 of 7
11/4/14

CLIENT	IRSST
SAMPLE LOCATION	E187892

SAMPLING DATA

Filter Type:	MCE, 0.8 µm
Collection Area:	385 mm^2

ANALYSIS DATA

Magnification:	9,700 X
Calibration Constant:	1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution:	<170.0 eV
Accelerating Voltage:	100 keV
Camera Constant:	129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485801		
ALS Sample No.:	1409653-01		
Volume (L):	9657.62		
No. Openings Analyzed:	8		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	11.47		
LOD: Fibers/cc:	0.0005		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	4	2	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	4	2	0
Fibers/mm^2:	45.87	22.94	<LOD
Fibers/cc:	0.0018	0.0009	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	93	12	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	93	12	0
Fibers/mm^2:	1066.51	137.61	<LOD
Fibers/cc:	0.0425	0.0055	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	97	14	0
Fibers/mm^2:	1112.39	160.55	<LOD
Fibers/cc:	0.0443	0.0064	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409653
Page 3 of 7
11/4/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187892

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485802		
ALS Sample No.:	1409653-02		
Volume (L):	5288.22		
No. Openings Analyzed:	10		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	9.17		
LOD: Fibers/cc:	0.0007		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	6	3	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	6	3	0
Fibers/mm^2:	55.05	27.52	<LOD
Fibers/cc:	0.0040	0.0020	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	80	11	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	2	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	80	13	0
Fibers/mm^2:	733.94	119.27	<LOD
Fibers/cc:	0.0534	0.0087	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	86	16	0
Fibers/mm^2:	788.99	146.79	<LOD
Fibers/cc:	0.0574	0.0107	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrys., Act-Trem.	

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409653
Page 4 of 7
11/4/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187892

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485803		
ALS Sample No.:	1409653-03		
Volume (L):	3830.24		
No. Openings Analyzed:	40		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	2.29		
LOD: Fibers/cc:	0.0002		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	2	2	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	2	2	0
Fibers/mm^2:	4.59	4.59	<LOD
Fibers/cc:	0.0005	0.0005	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	49	17	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	49	17	0
Fibers/mm^2:	112.39	38.99	<LOD
Fibers/cc:	0.0113	0.0039	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	51	19	0
Fibers/mm^2:	116.97	43.58	<LOD
Fibers/cc:	0.0118	0.0044	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409653
Page 5 of 7
11/4/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187892

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485804		
ALS Sample No.:	1409653-04		
Volume (L):	8796.11		
No. Openings Analyzed:	5		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	18.35		
LOD: Fibers/cc:	0.0008		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	8	3	1
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	8	3	1
Fibers/mm^2:	146.79	55.05	18.35
Fibers/cc:	0.0064	0.0024	0.0008
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	83	17	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	1	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	83	18	0
Fibers/mm^2:	1522.94	330.28	<LOD
Fibers/cc:	0.0667	0.0145	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	91	21	1
Fibers/mm^2:	1669.72	385.32	18.35
Fibers/cc:	0.0731	0.0169	0.0008
Types:	Chrysotile	Chrys., Act-Trem.	Chrysotile

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409653
Page 6 of 7
11/4/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187892

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485805		
ALS Sample No.:	1409653-05		
Volume (L):	4787.2		
No. Openings Analyzed:	8		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	11.47		
LOD: Fibers/cc:	0.0009		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	3	4	2
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	3	4	2
Fibers/mm^2:	34.40	45.87	22.94
Fibers/cc:	0.0028	0.0037	0.0018
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	74	19	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	74	19	0
Fibers/mm^2:	848.62	217.89	<LOD
Fibers/cc:	0.0682	0.0175	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	77	23	2
Fibers/mm^2:	883.03	263.76	22.94
Fibers/cc:	0.0710	0.0212	0.0018
Types:	Chrysotile	Chrysotile	Chrysotile

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409653
Page 7 of 7
11/4/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187892

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485806		
ALS Sample No.:	1409653-06		
Volume (L):	3741.8		
No. Openings Analyzed:	26		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	3.53		
LOD: Fibers/cc:	0.0004		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	7	2	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	2	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	7	4	0
Fibers/mm^2:	24.70	14.11	<LOD
Fibers/cc:	0.0025	0.0015	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	79	12	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	79	12	0
Fibers/mm^2:	278.76	42.34	<LOD
Fibers/cc:	0.0287	0.0044	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	86	16	0
Fibers/mm^2:	303.46	56.46	<LOD
Fibers/cc:	0.0312	0.0058	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrys., Act-Trem.	

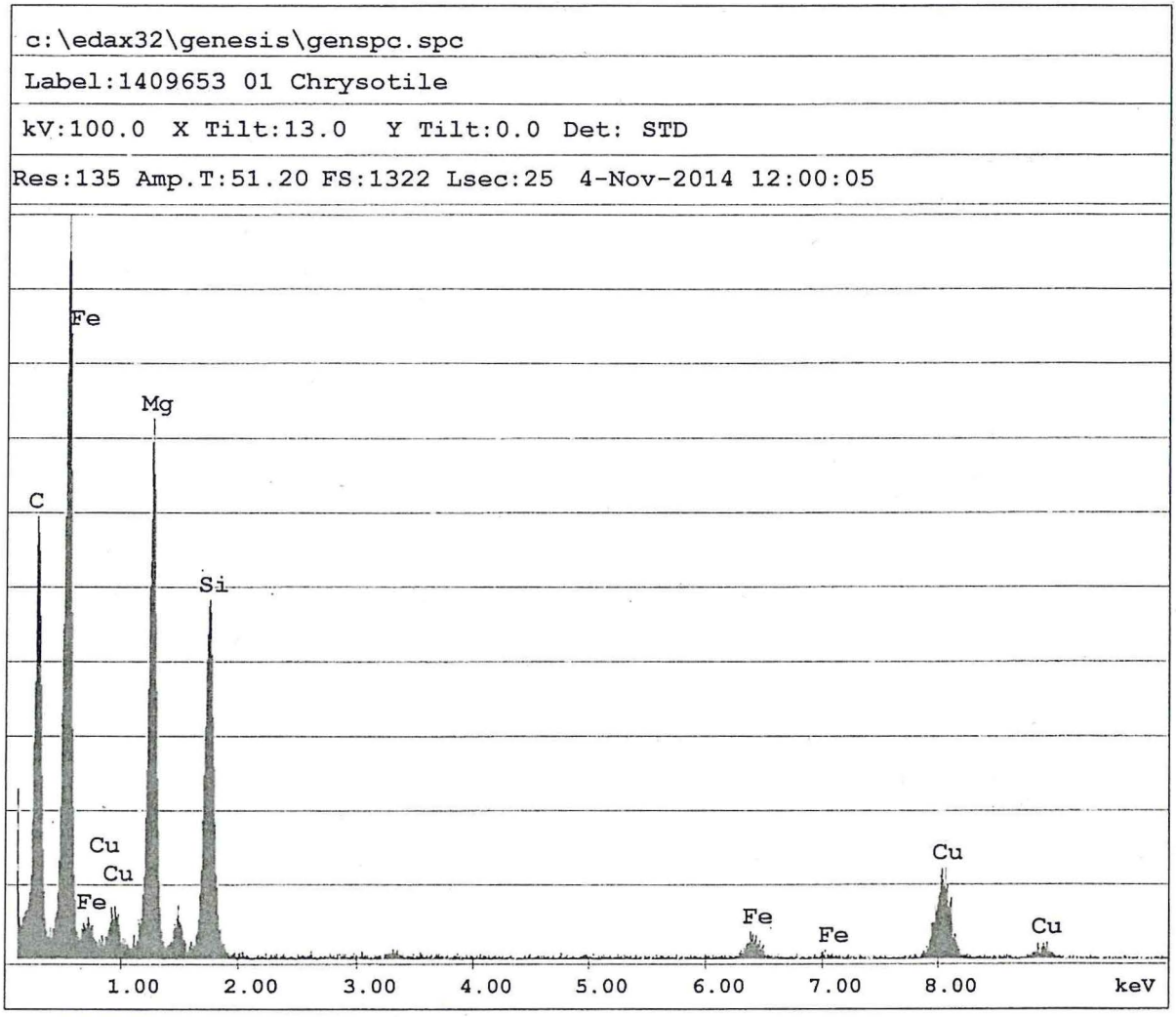
ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

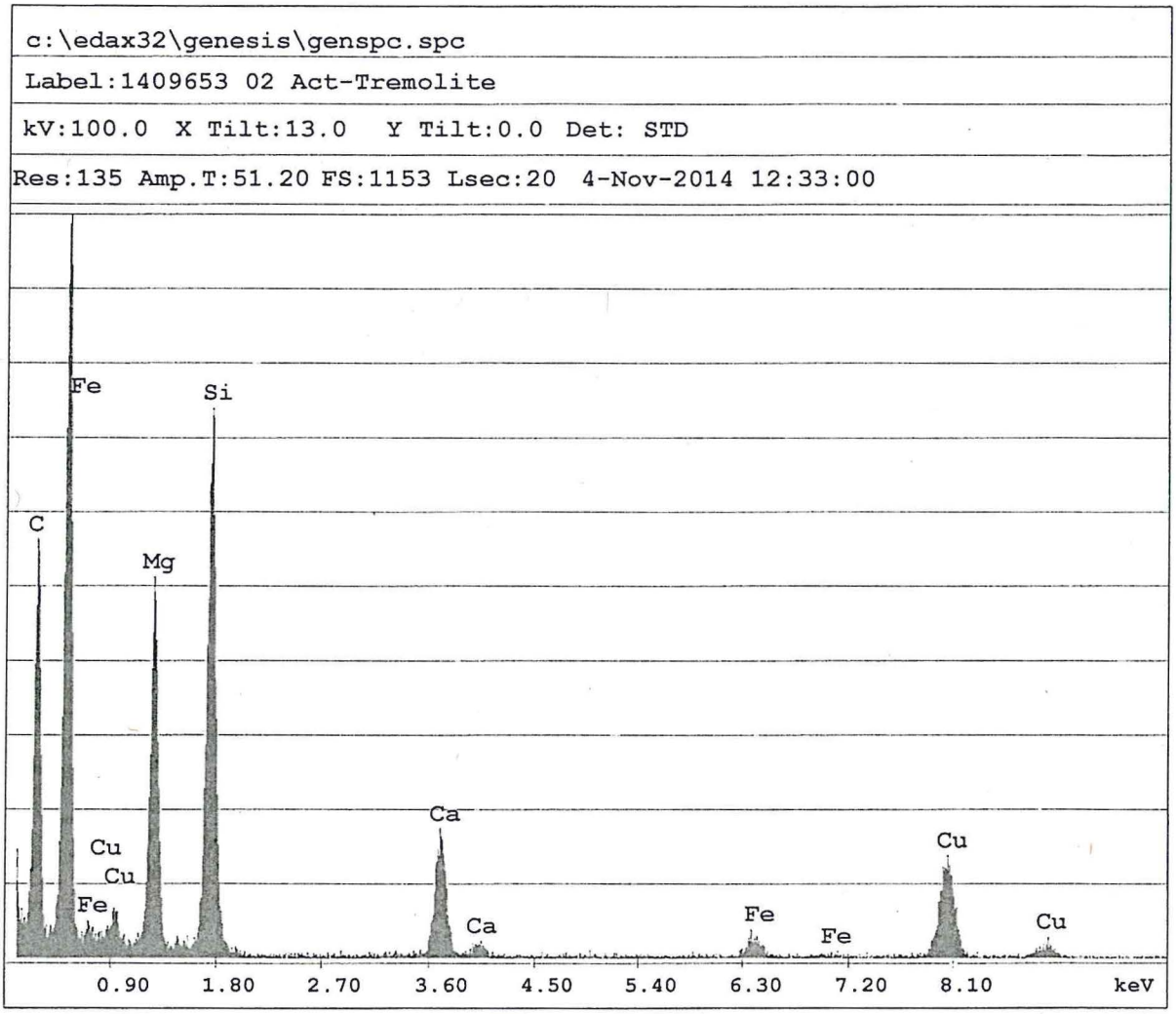
Pamela Johnson
Analyst

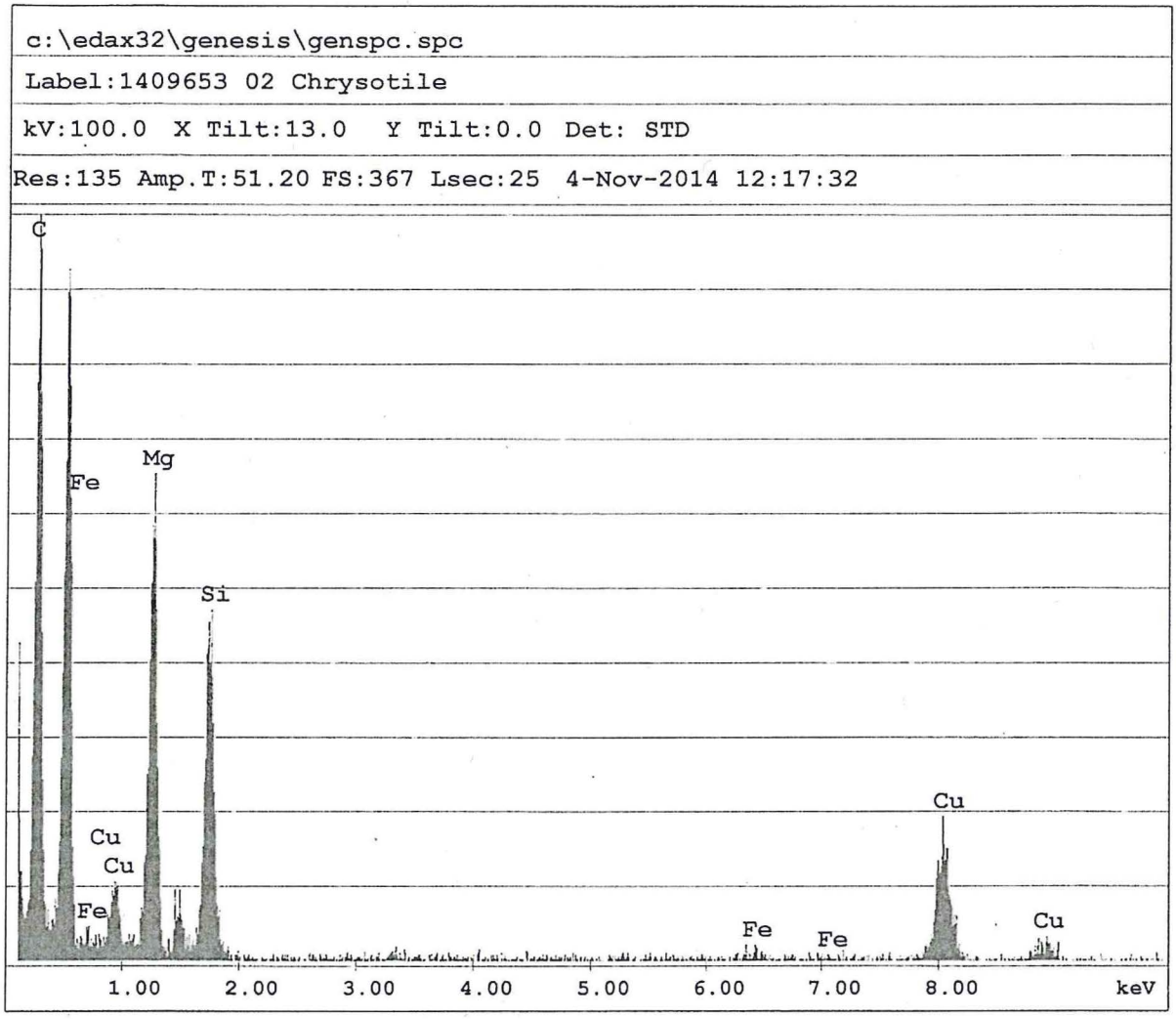
Shawn Smythe
Project Manager

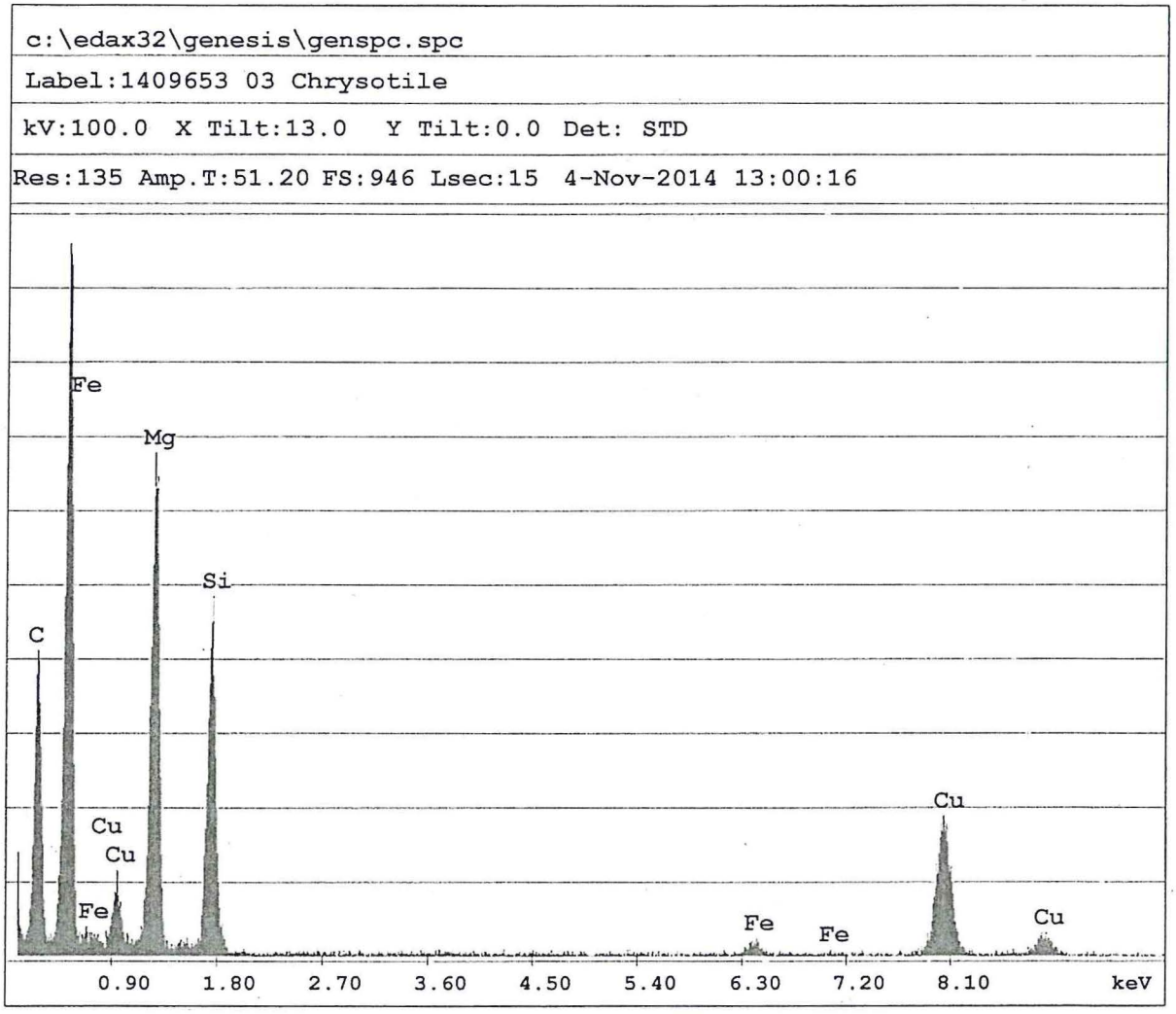
This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

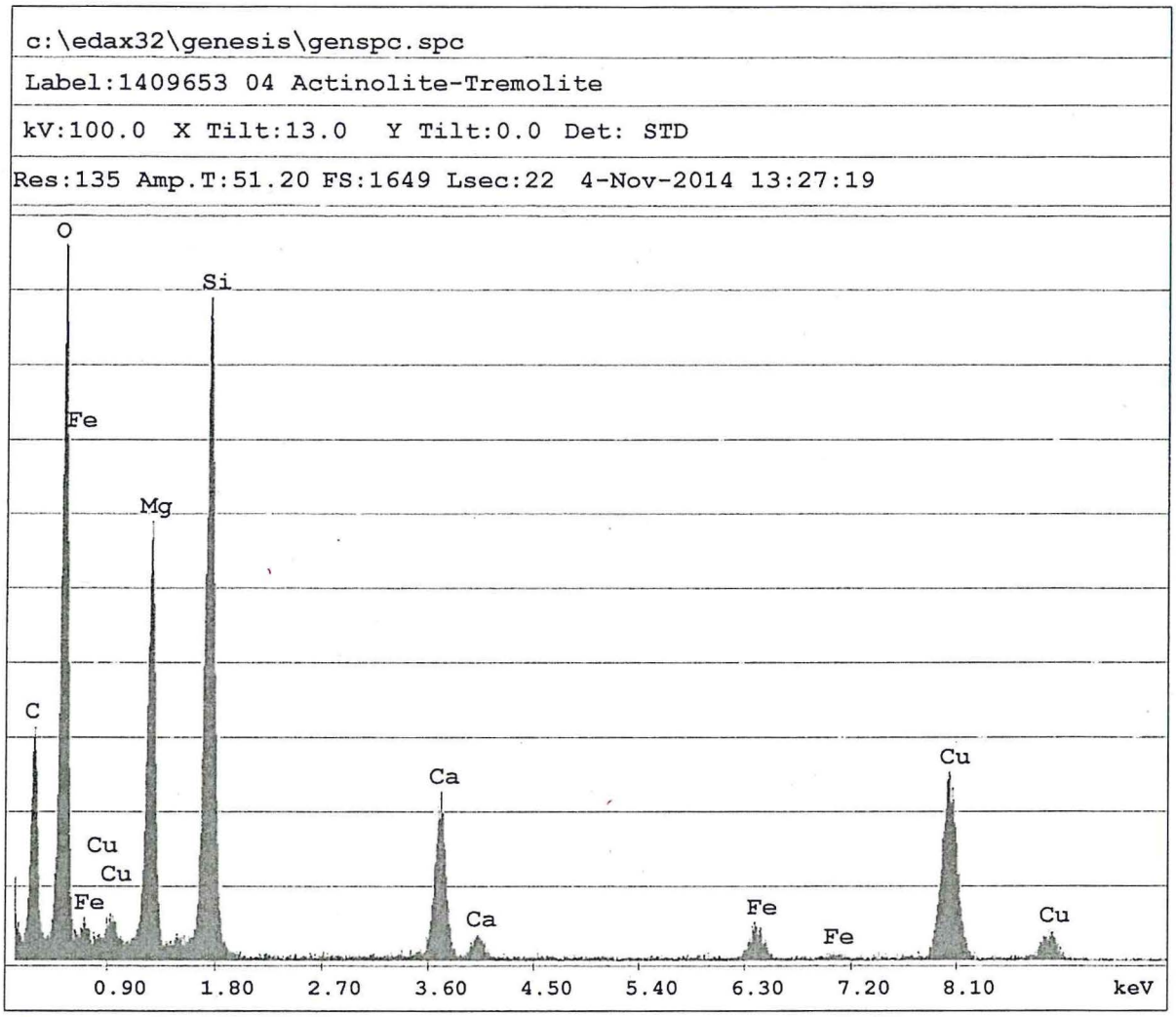
ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

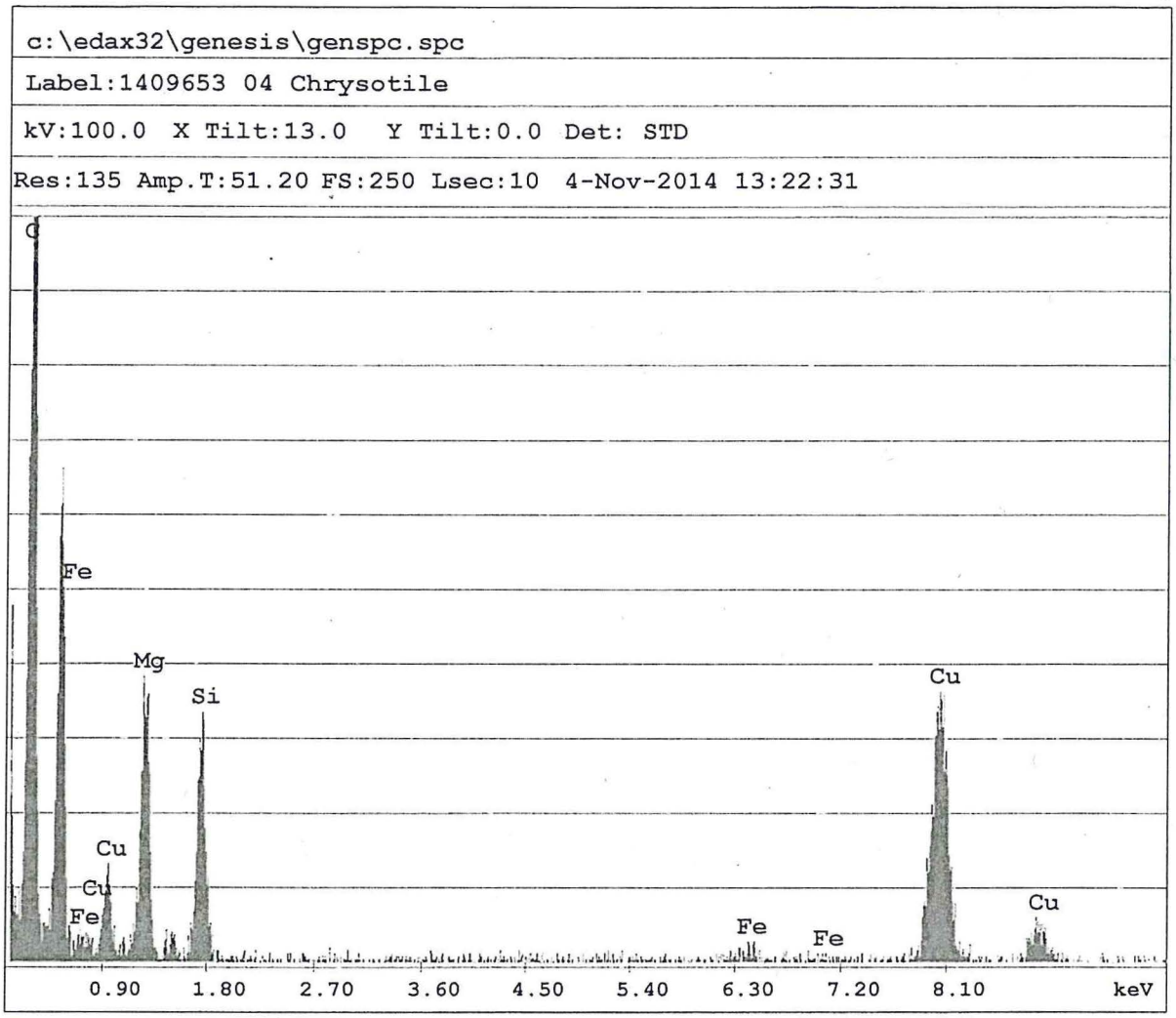

c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409653 01 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1322 Lsec:25 4-Nov-2014 12:00:05
Fe
Mg
C
Si
Cu
Cu
Fe
Fe
Fe
Cu
Cu
1.00
2.00
3.00
4.00
5.00
6.00
7.00
8.00
keV

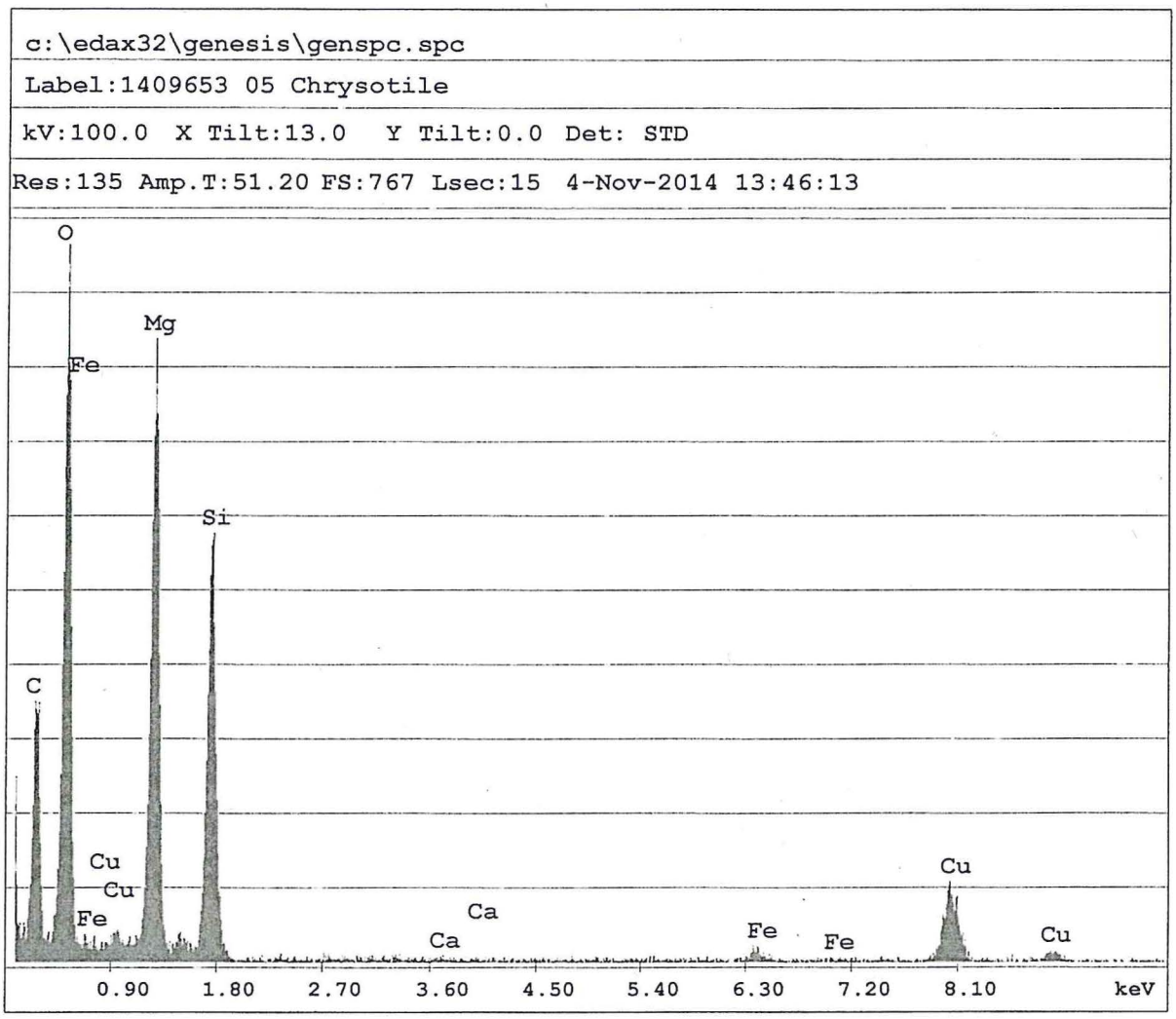

c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409653 02 Act-Tremolite
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1153 Lsec:20 4-Nov-2014 12:33:00
Fe
Si
C
Mg
Ca
Cu
Cu
Fe
Ca
Fe
Fe
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV

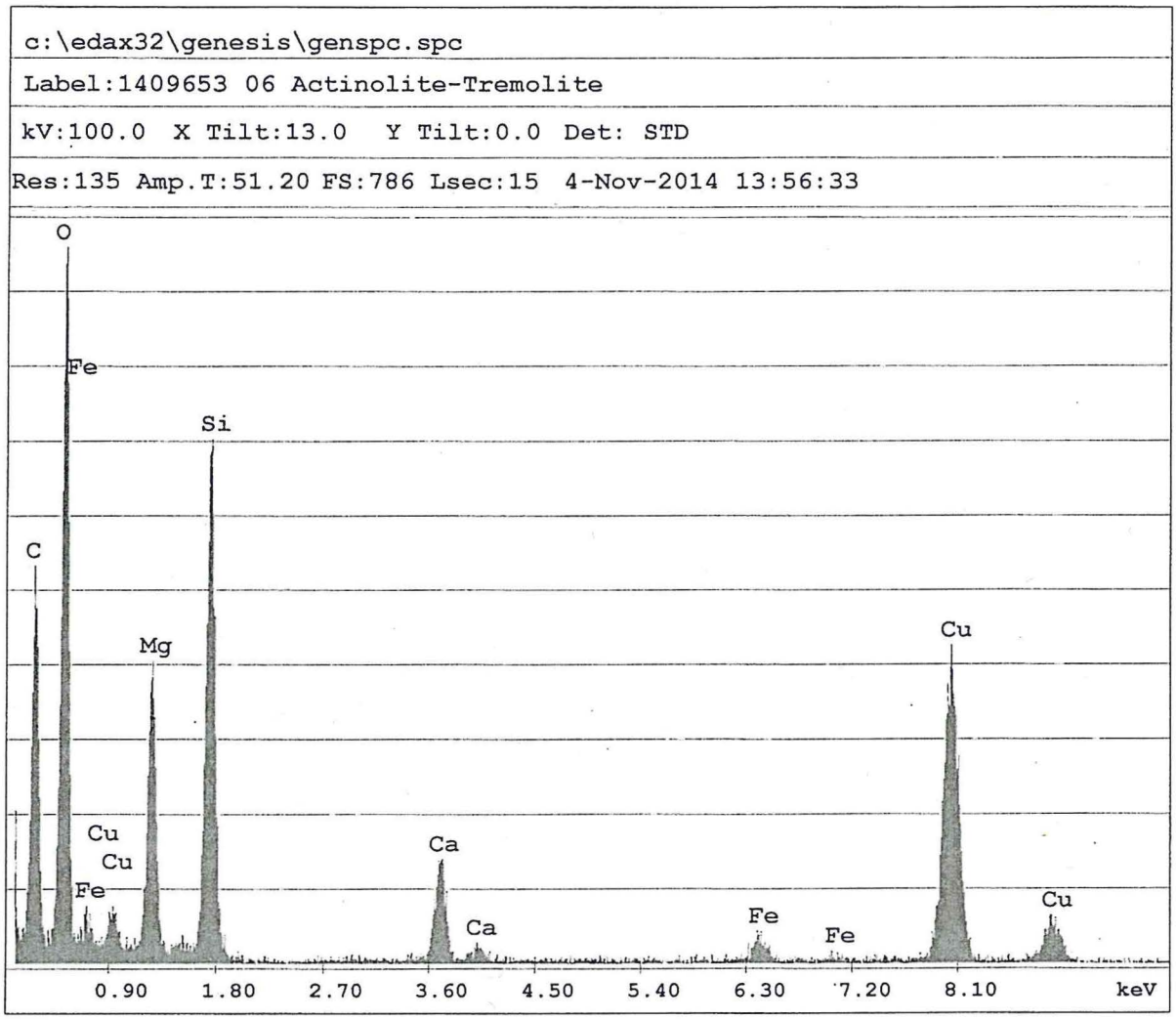

c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409653 02 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:367 Lsec:25 4-Nov-2014 12:17:32
C
Fe
Mg
Si
Cu
Cu
Fe
Fe
Fe
Cu
Cu
1.00
2.00
3.00
4.00
5.00
6.00
7.00
8.00
keV

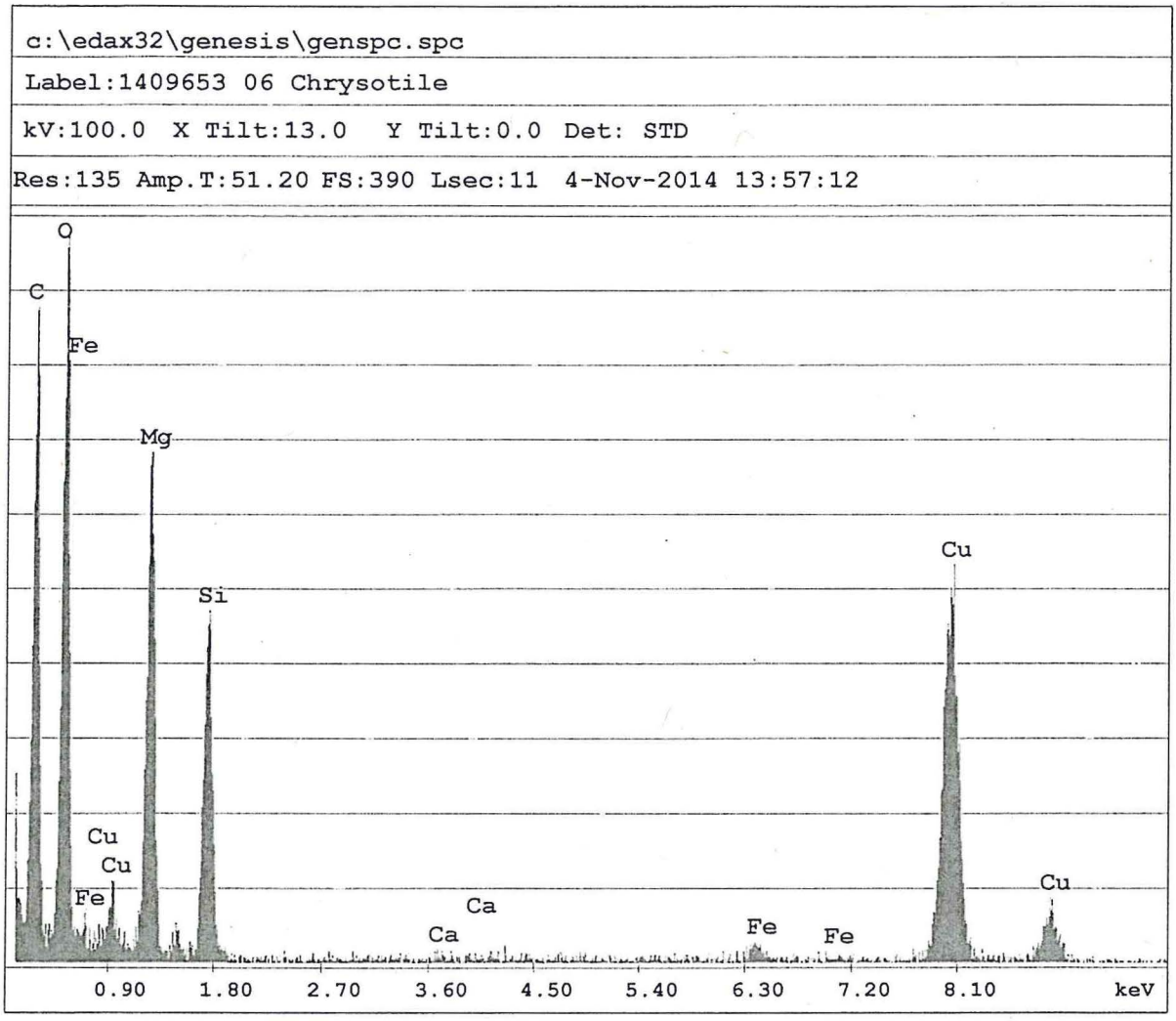

c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409653 03 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:946 Lsec:15 4-Nov-2014 13:00:16
Fe
Mg
Si
C
Cu
Cu
Fe
Fe
Fe
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409653 04 Actinolite-Tremolite
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1649 Lsec:22 4-Nov-2014 13:27:19
O
Si
Fe
Mg
C
Ca
Cu
Cu
Cu
Fe
Ca
Fe
Fe
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409653 04 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:250 Lsec:10 4-Nov-2014 13:22:31
C
Fe
Mg
Si
Cu
Cu
Fe
Fe
Fe
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409653 05 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:767 Lsec:15 4-Nov-2014 13:46:13
O
Mg
Fe
Si
C
Cu
Cu
Fe
Ca
Ca
Fe
Fe
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409653 06 Actinolite-Tremolite
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:786 Lsec:15 4-Nov-2014 13:56:33
O
Fe
Si
C
Mg
Cu
Cu
Fe
Ca
Ca
Fe
Fe
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1409653 06 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:390 Lsec:11 4-Nov-2014 13:57:12
O
C
Fe
Mg
Si
Cu
Cu
Fe
Ca
Ca
Fe
Fe
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV

IRSST

Excavation de sols contenant des résidus de mines d'amiante
lors du déploiement d'un réseau d'égout en terrain amiantifère

134
E 187893

Date de réception: 2014-09-18
Date d'analyse: 2014-11-04

Rapport d'analyse environementale

Demandeur: MARTIN BEAUPARLANT

Expertise CSST amiante dans les sols
505 boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal Québec
H3A 3C2

N° de région: 14048

Établissement: N° D'Établissement Non Fourni

Québec

Bon commande:
N° d'établissement:

Cette analyse a été réalisée par un laboratoire extérieur, voir le rapport ci-joint.

Sauf avis contraire, la condition des échantillons à leur réception a été considérée acceptable. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse. Aucune correction n'a été effectuée pour les témoins soumis à l'analyse. Sauf avis contraire, aucune correction n'a été effectuée sur les résultats en fonction des blancs. Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Consulter la partie 2 du Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail pour vous aider à comprendre et interpréter le contenu de ce rapport. Les résultats présentés dans ce rapport sont basés sur les données d'échantillonnage fournies par le demandeur, le cas échéant.

Résultats: Complets ☑ Partiels ☐ **Demande d'analyse :** Finalisée ☐ Partielle ☑ **Dossier:** H-28100 **Date:** 2014-11-06

Cahier d'exécution: - **p. :-**

Responsable: Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Jacinthe Boisvert, technicienne

ALS Laboratory Group
ANALYTICAL CHEMISTRY & TESTING SERVICES

Submitted To: Guylaine Beauchamp
IRSST
505, boul. de Maisonneuve Ouest
Montreal Quebec H3A 3C2

Test Report
Page 1 of 5
11/4/14

REFERENCE DATA: **Airborne Asbestos by TEM**

Sample Type:	MCE Air Filters
Method Reference:	NIOSH 7402 (modified)
Client Sample Nos.:	90485824 blank through 90485829 blank
Sample Location:	E187893
PO No.:	LAB 5341
ALS Work Order No.:	1409654
ALS Sample Nos.:	1409654-01 through 1409654-04
Sample Receipt Date:	9/22/2014
Preparation Date:	9/22/2014
Analysis Date:	11/4/2014

The samples indicated on the following data sheet(s) were analyzed by Transmission Electron Microscopy (TEM) for airborne asbestos fibers using the NIOSH Method 7402 protocol, modified per client request to include five categories of asbestos fibers; 1) fibers >5 microns long with a diameter <0.2 microns, 2) fibers >5 microns long with a diameter ≥0.2 microns but <3 microns, 3) fibers >5 microns long with a diameter ≥3 microns, 4) fibers ≤5 microns long with a diameter <0.2 microns, and 5) fibers ≤5 microns long with a diameter ≥0.2 microns but <3 microns. Per client request, only asbestos fibers with length to width ratio greater than 3 to 1 were counted.

TEM grid mounts were scanned at low magnification for general loading and integrity of the carbon film. Suitable openings were then analyzed for fibers at approximately 10,000 X. Selected area electron diffraction (SAED) patterns, and energy dispersive X-ray analysis (EDXA) spectra were obtained to identify fiber types. Analysis was terminated with the 40th completed opening or the completion of the opening containing the 100th asbestos fiber.

Analysis was performed on an FEI Tecnai Spirit Twin TEM with EDAX Genesis System providing energy dispersive X-ray analysis (EDXA) capabilities. Results apply only to portions of samples analyzed and are tabulated on the following pages. The analytical sensitivity (AS) for this method has been determined to be one confirmed asbestos fiber in the total number of grid openings analyzed. Concentrations in fibers/cc are based on air volumes provided by the client.

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409654
Page 2 of 5
11/4/14

CLIENT	IRSST
SAMPLE LOCATION	E187893

SAMPLING DATA

Filter Type:	MCE, 0.8 μm
Collection Area:	385 mm^2

ANALYSIS DATA

Magnification:	9,700 X
Calibration Constant:	1 cm = 1.03 μm
EDXA Resolution:	<170.0 eV
Accelerating Voltage:	100 keV
Camera Constant:	129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485824 blank		
ALS Sample No.:	1409654-01		
Volume (L):	NA		
No. Openings Analyzed:	40		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	2.29		
LOD: Fibers/cc:	NA		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	0	0	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	0	0	0
Fibers/mm^2:	<LOD	<LOD	<LOD
Fibers/cc:	NA	NA	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	0	0	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	0	0	0
Fibers/mm^2:	<LOD	<LOD	<LOD
Fibers/cc:	<LOD	<LOD	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	0	0	0
Fibers/mm^2:	<LOD	<LOD	<LOD
Fibers/cc:	NA	NA	NA
Types:			

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409654
Page 3 of 5
11/4/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187893

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485825 blank		
ALS Sample No.:	1409654-02		
Volume (L):	NA		
No. Openings Analyzed:	40		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	2.29		
LOD: Fibers/cc:	NA		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	0	0	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	0	0	0
Fibers/mm^2:	<LOD	<LOD	<LOD
Fibers/cc:	NA	NA	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	0	0	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	0	0	0
Fibers/mm^2:	<LOD	<LOD	<LOD
Fibers/cc:	<LOD	<LOD	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	0	0	0
Fibers/mm^2:	<LOD	<LOD	<LOD
Fibers/cc:	NA	NA	NA
Types:			

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409654
Page 4 of 5
11/4/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187893

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 μm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 μm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485828 blank		
ALS Sample No.:	1409654-03		
Volume (L):	NA		
No. Openings Analyzed:	40		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	2.29		
LOD: Fibers/cc:	NA		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	0	0	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	0	0	0
Fibers/mm^2:	<LOD	<LOD	<LOD
Fibers/cc:	NA	NA	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	0	0	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	0	0	0
Fibers/mm^2:	<LOD	<LOD	<LOD
Fibers/cc:	<LOD	<LOD	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	0	0	0
Fibers/mm^2:	<LOD	<LOD	<LOD
Fibers/cc:	NA	NA	NA
Types:			

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

NIOSH 7402 (modified) Test Report
ALS WO No.: 1409654
Page 5 of 5
11/4/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E187893

SAMPLING DATA
Filter Type: MCE, 0.8 µm
Collection Area: 385 mm^2

ANALYSIS DATA
Magnification: 9,700 X
Calibration Constant: 1 cm = 1.03 µm
EDXA Resolution: <170.0 eV
Accelerating Voltage: 100 keV
Camera Constant: 129.25 mm-Å

SAMPLE IDENTIFICATION			
Client Sample No.:	90485829 blank		
ALS Sample No.:	1409654-04		
Volume (L):	NA		
No. Openings Analyzed:	40		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	2.29		
LOD: Fibers/cc:	NA		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	0	0	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	0	0	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	0	0	0
Fibers/mm^2:	<LOD	<LOD	<LOD
Fibers/cc:	NA	NA	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	0	0	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	0	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	0	0	0
Fibers/mm^2:	<LOD	<LOD	<LOD
Fibers/cc:	<LOD	<LOD	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	0	0	0
Fibers/mm^2:	<LOD	<LOD	<LOD
Fibers/cc:	NA	NA	NA
Types:			

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

Pamela Johnson
Analyst

Shawn Smythe
Project Manager

This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

ANNEXE 3 : TOXICITÉ DES FIBRES COURTES

5.3.5 Short Fiber Toxicity

To assume that shorter fibers do not cause disease is not scientifically justified from the epidemiology or the toxicology studies. Unfortunately, the role of short asbestos fibers has mostly been ignored. What studies that have been done such as Stanton and Wrench[348] and Stanton et al.[349] found that longer, thinner fibers were more carcinogenic but could not identify a precise fiber length that did not demonstrate biological activity. In fact, Dr. Stanton has never said long fibers are bad and short fibers are good and appreciated that a large number of short fibers individually of low tumorigenic probability might be more hazardous than fewer long fibers individually of high probability.[350] It has been shown that it is not just the size and shape of the various asbestos fibers that are important in the fiber's ability to produce disease, but other factors may also play a role in the carcinogenicity of the mineral fiber.[351,352]

Dement and Wallingford[353] found that in typical occupational environments, fibers shorter than 5 μm outnumber the longer fibers by a factor of 10 or more. Studies looking at human tissues have also found that the majority of asbestos fibers in mesothelial tissues were shorter than 5 μm in length, thus indicating the ability of the shorter fibers to reach the tumor site, remain there, and therefore their role in the etiology of disease is implicated.[265,332,354] Shorter fibers must be studied in more depth and should not be disregarded, especially when clearance is retarded.[355] That chrysotile fibers tend to split longitudinally and partially dissolve, resulting in shorter fibers within the lung, was reported in a review of several articles.[356] Additionally, Fubini[357] argued that because all asbestos types appear nearly equally potent, length and fiber form does not appear influential on the outcome of disease. Fubini makes this conclusion based on the work of Boffetta,[358] which concludes that the specific type of asbestos is not correlated with lung cancer risk but that industry-specific exposure appears to fit the linear slope best, a finding also supported by Dement and Brown.[356] For mesothelioma, induction was related to the time since first exposure and potency with both industry type and asbestos type.[358] Although longer fibers tend to be retained in the human lung parenchyma, those found in the pleural tissues show a predominance of shorter fibers, mostly chrysotile, with only 2% of the fibers in the pleura being longer than 8 μm in length compared with 15% in the lung parenchyma and mostly amphiboles.[359] These findings found no relationship between fiber counts from lung parenchyma versus parietal pleura. Fibers found in bronchoalveolar lavage fluid were shorter than those found from digestion studies of the lung parenchyma, indicating the ability of longer fibers to penetrate and stay within the alveolar tissue. The fibers found in the parietal pleura did not show uniform distribution, although studies using radioactive particles have shown uniform distribution within the lung parenchyma appearing more conducive in the development of lung cancers[360]; however, such a pattern within the parietal pleura has not been shown.

The fact that short fibers (<5 μm) have been shown to produce toxic effects in macrophages in vitro and to be fibrogenic and tumorigenic in animals in vivo[361] and that they reach the site of mesothelioma development[265,332,362] supports the inappropriateness of discounting their role in asbestos-related diseases. By doing this, EPA contractors Berman and Crump have invalidated their risk assessment index.[363] The data to date strengthen the role of short fibers in the etiology of asbestos-related diseases. There remains a need to change the analytical methodology to include short fibers and a reevaluation of the current OSHA standard to include short fibers in addition to those greater than 5 μm in length.