351 DB25

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

6212-02-009

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

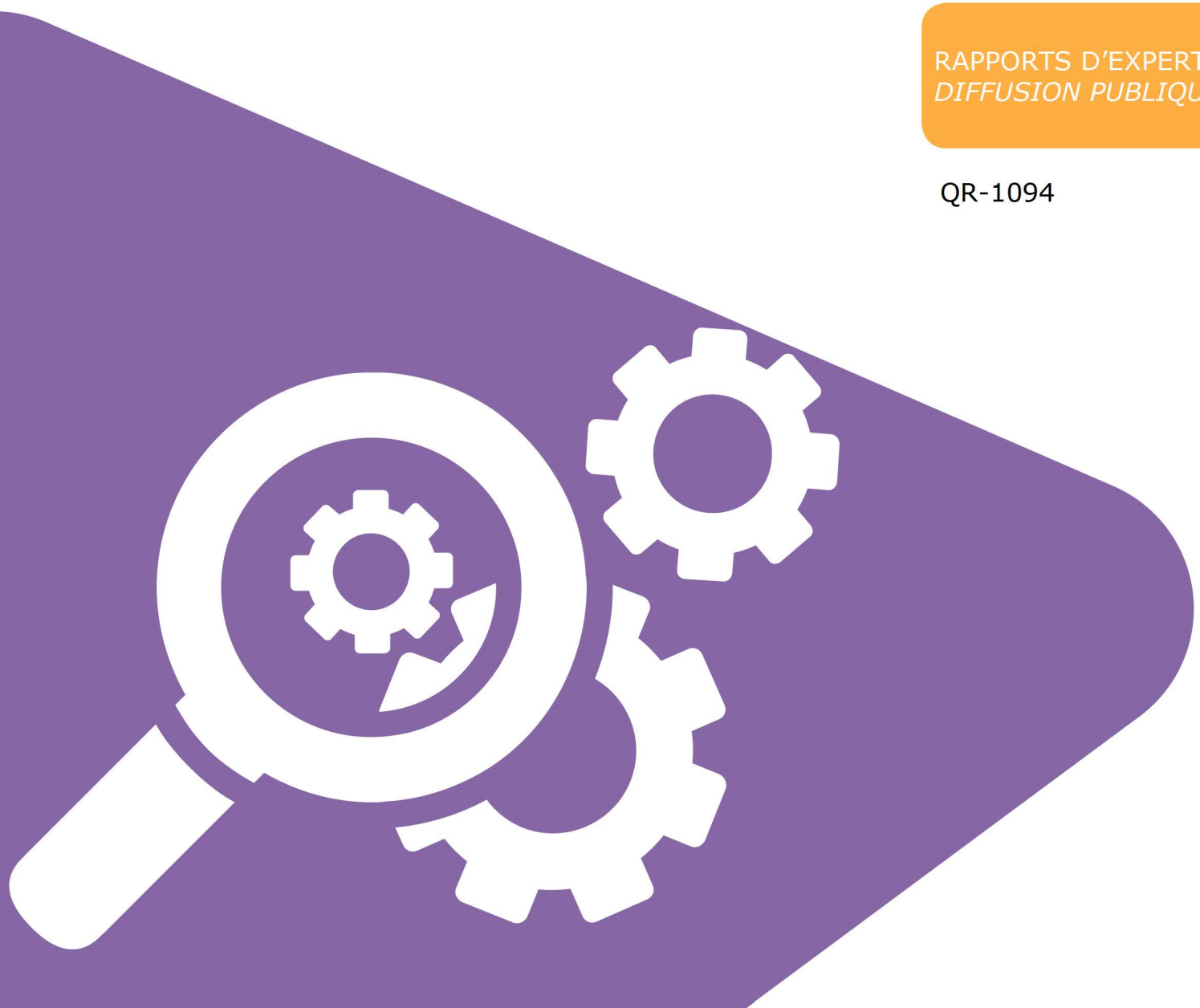
Simulation d'excavation dans les résidus de mines d'amiante en terrain amiantifère

Échantillonnage effectué le 2 octobre 2014

Martin Beauparlant

RAPPORTS D'EXPERTISE
DIFFUSION PUBLIQUE

QR-1094



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 : 978-2-89797-102-1
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

Simulation d'excavation dans les résidus de mines d'amiante en région amiantifère

Échantillonnage effectué le 2 octobre 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-1094

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-1094

Simulation d'excavation dans les résidus de mines d'amiante en terrain amiantifère
Échantillonnage effectué le 2 octobre 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.

Simulation d'excavation dans les résidus de mines d'amiante en terrain amiantifère

Échantillonnage effectué le 2 octobre 2014

Martin Beauparlant

M. Sc., chimiste, hygiéniste industriel certifié, ROH, CIH

IRSST

Rapport finalisé le 24 avril 2015

Table des matières

1. RÉSUMÉ 1
2. DÉFINITIONS 2
2.1 Fibre respirable d'amiante (FRA) - Définition du RSST et du CSTC 2
2.2 Fibre courte d'amiante (FCA) 2
2.3 Fibre fine d'amiante (FFA) 2
3. DONNÉES CLIMATIQUES 3
3.1 Précipitation avant l'échantillonnage 3
3.2 Vitesse et direction des vents 4
4. PLAN DU SITE 5
4.1 Tracé de la tranchée 5
4.2 Site de la simulation de l'excavation 6
5. POSTES ÉCHANTILLONNÉS 7
5.1 Pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC à cabine fermée avec système de filtration HEPA 7
5.1.1 Échantillonnage à l'extérieur de la pelle 8
5.1.2 Échantillonnage en zone respiratoire à l'intérieur de la pelle 9
5.2 Poste mobile, quatre cassettes (jusqu'à 10 m des opérations) 9
5.3 Deux postes de bruit de fond 10
6. RÉSULTATS DE L'ANALYSE DES RÉSIDUS MINIERS 11
6.1 Résidus miniers du premier site d'excavation 11
6.2 Résidus miniers du premier site d'excavation 12
6.3 Résidus miniers du second site d'excavation 13
6.4 Résidus miniers du second site d'excavation 14
6.5 Résidus miniers du troisième site d'excavation 15
6.6 Résidus miniers près du poste bruit de fond 16
7. RÉSULTATS DE L'ÉCHANTILLONNAGE DE L'AIR 17
7.1 À l'intérieur de la pelle hydraulique 19
7.2 À l'intérieur de la pelle hydraulique (informations complémentaires) 20
7.3 À l'extérieur de la pelle hydraulique 21
7.4 À l'extérieur de la pelle hydraulique (informations complémentaires) 22
7.5 Poste mobile 23

7.6 Poste mobile (informations complémentaires)....24
7.7 Poste bruit de fond proche....25
7.8 Poste bruit de fond proche (informations complémentaires)....26
7.9 Poste bruit de fond loin....27
7.10 Poste bruit de fond loin (informations complémentaires)....28
7.11 Témoins....29
8. TOXICITÉ DES FIBRES COURTES....30
ANNEXE 1 : RAPPORTS D'ANALYSE DES RÉSIDUS MINIERS....31
ANNEXE 2 : RAPPORT D'ANALYSE DE L'AIR....35
ANNEXE 3 : TOXICITÉ DES FIBRES COURTES....95

1. RÉSUMÉ

L'objectif de cette expertise est de mesurer l'efficacité de filtration d'un système HEPA (*High Efficiency Particulate Air)* installé sur la cabine fermée d'une pelle hydraulique pendant qu'elle simule une opération d'excavation dans une halde de résidus miniers contenant de l'amiante.

Lors de l'excavation des résidus miniers contenant entre 25 et 50 % de fibres de chrysotile, la concentration de fibres d'amiante dans l'air en zone respiratoire (à 30 cm autour du visage) de l'opérateur à l'intérieur de la cabine de la pelle est de 0,3929 fibre/cm^3 comparativement à 1,2551 fibre/cm^3 à l'extérieur de la cabine. Les concentrations présentées précédemment sont des fibres totales et il en est de même pour les autres concentrations apparaissant dans cette page. Le système de filtration HEPA réduit par trois la concentration 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.

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.

Lors de l'excavation dans la halde, la concentration d'amiante à l'extérieur de la cabine de la pelle hydraulique est 25 fois plus élevée que celle du bruit de fond mesurée à 307 mètres avec une valeur de 1,2551 fibre/cm^3. La concentration à environ dix mètres de la pelle est sept fois plus élevée avec une valeur de 0,3613 fibre/cm^3. La valeur de référence de bruit de fond dans une halde mesurée et utilisée pour le calcul des deux ratios est de 0,0498 fibre/cm^3.

2. DÉFINITIONS

2.1 Fibre respirable d'amiante (FRA) - Définition du RSST et du 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.

2.2 Fibre courte d'amiante (FCA)

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

2.3 Fibre fine d'amiante (FFA)

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

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

3. DONNÉES CLIMATIQUES

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

3.1 Précipitation avant l'échantillonnage

Aucune précipitation n'a eu lieu les deux jours précédents l'excavation. Le résidu minier était plutôt sec lors de l'excavation la journée de l'échantillonnage le 2 octobre 2014.[2]

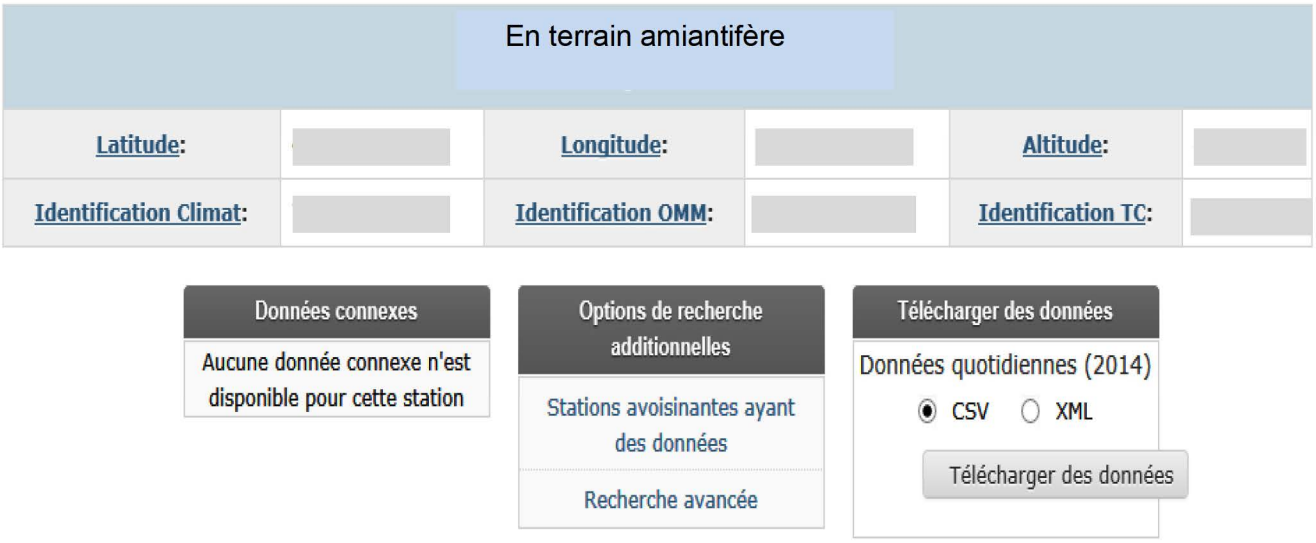


Tableau 1. Précipitation

Jour	Précip. tot. (mm)
30 septembre	0
1 octobre	0
2 octobre	0

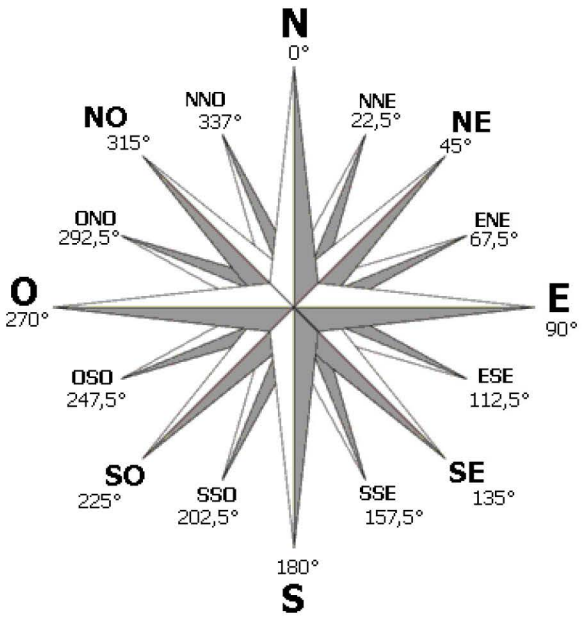
[2] Archives nationales d'information et de données climatologiques (www.climate.weatheroffice.gc.ca)

3.2 Vitesse et direction des vents

Vitesse et direction des vents le 2 octobre 2014[3]

HEURE	DIRECTION DES VENTS	VITESSE DES VENTS (km/h)
07:00	11	13
08:00	10	11
09:00	16	6
10:00	18	7
11:00	18	7
12:00	14	6
Moyenne pour ces heures	15	8

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)

4. PLAN DU SITE

4.1 Tracé de la tranchée

L'échantillonnage du bruit de fond a été réalisé à environ 307 et 259 mètres au nord-ouest du site d'excavation.

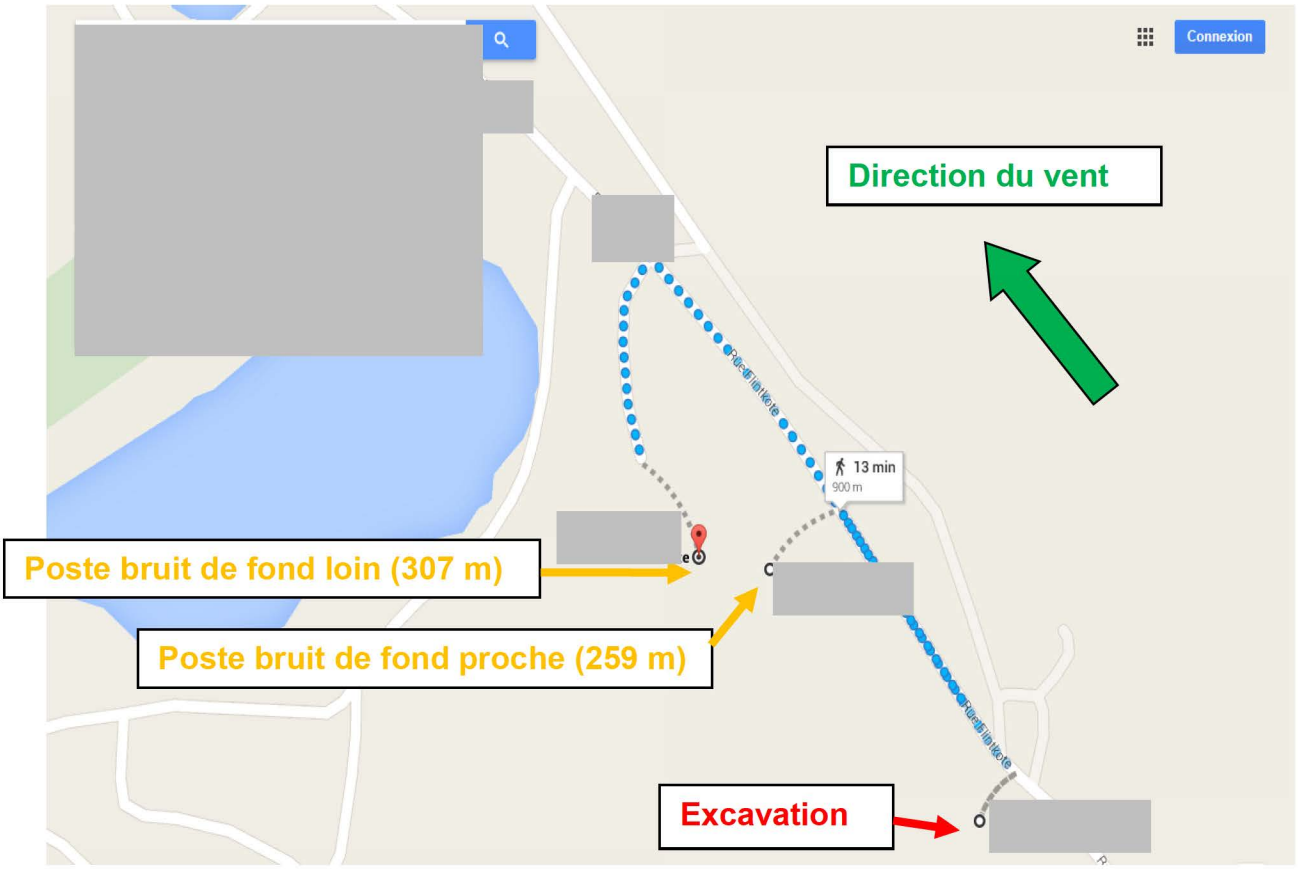


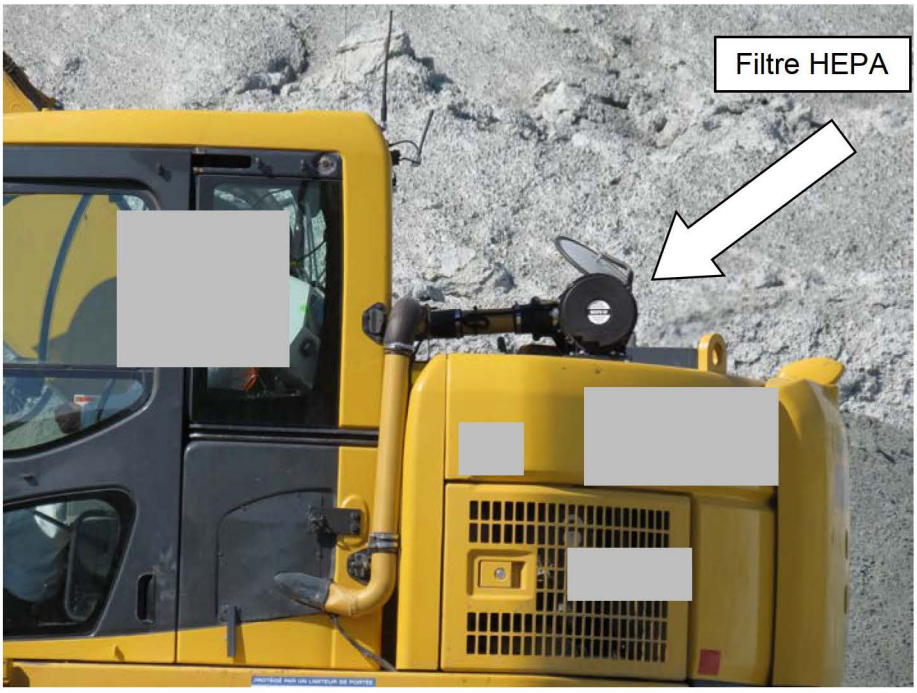
Tableau 2. Position des pompes

Position	Coordonnée
Zone d'excavation	
Poste bruit de fond proche (259 m)	
Poste bruit de fond loin (307 m)	

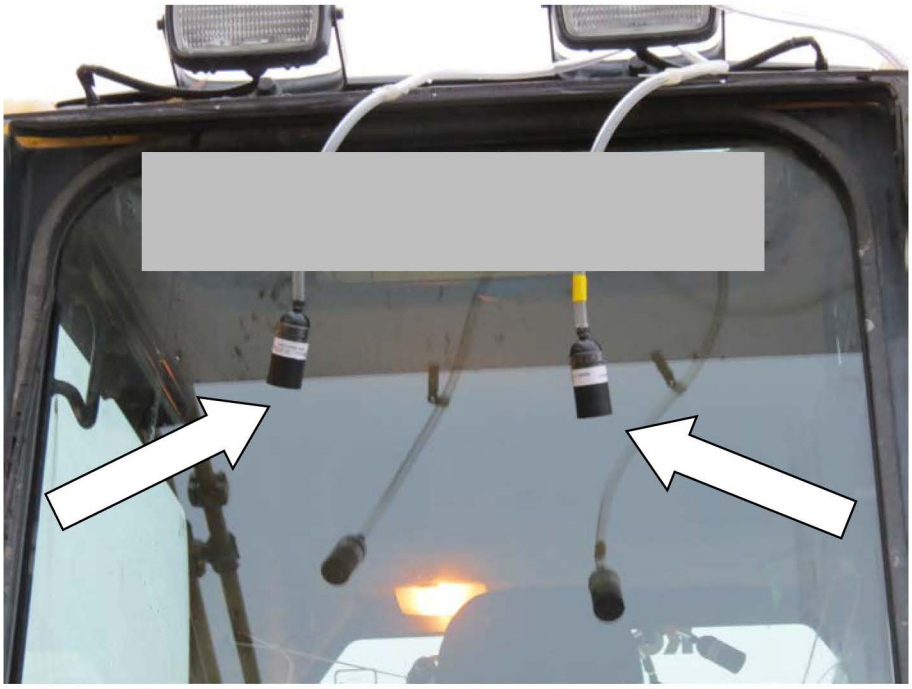
4.2 Site de la simulation de l'excavation

5. POSTES ÉCHANTILLONNÉS

5.1 Pelle hydraulique Komatsu modèle PC 228 US LC à cabine fermée avec système de filtration HEPA



5.1.1 Échantillonnage à l'extérieur de la pelle



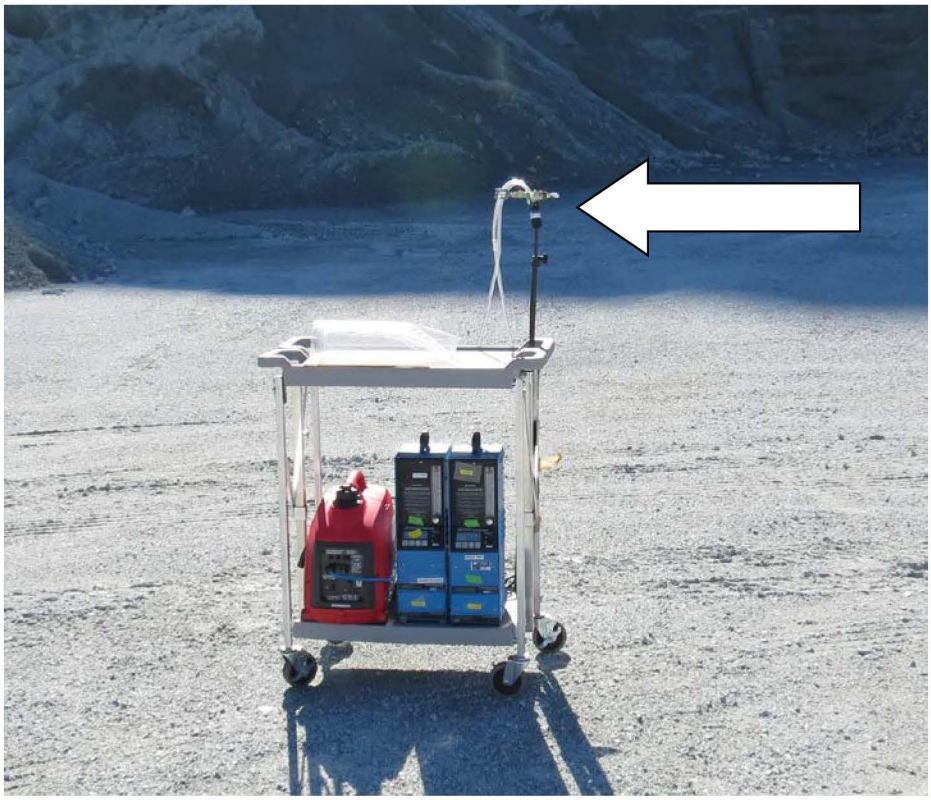
5.1.2 Échantillonnage en zone respiratoire à l'intérieur de la pelle

Un opérateur de pelle dans une cabine fermée avec air filtré à l'aide d'un système HEPA.

5.2 Poste mobile, quatre cassettes (jusqu'à 10 m des opérations)

5.3 Deux postes de bruit de fond

Poste fixe nommé poste bruit de fond avec deux cassettes (environ 275 m des opérations).



6. RÉSULTATS DE L'ANALYSE DES RÉSIDUS MINIERS

La méthode d'analyse par microscopie optique en lumière polarisée IRSST 244 – révision 3 a été utilisée pour l'analyse des échantillons suivants. Le rapport original est présenté à l'annexe 1.

6.1 Résidus miniers du premier site d'excavation

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaire
90422128	25-50	

6.2 Résidus miniers du premier site d'excavation

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaire
90422129	25-50	

6.3 Résidus miniers du second site d'excavation

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaire
90422130	25-50	

6.4 Résidus miniers du second site d'excavation

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaire
90422131	25-50	

6.5 Résidus miniers du troisième site d'excavation

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaire
90422132	25-50	
90422133	25-50	

6.6 Résidus miniers près du poste bruit de fond

Échantillon #	Résultat d'amiante chrysotile (%)	Commentaire
90422134	10-25	
90422135	25-50	

7. 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 n° 1	Catégorie n° 2	Catégorie nº 3
	Diamètre < 0,2 µm	**Diamètre ≥ 0,2 et < 3 µm**	
Longueur ≤ 5 µm	Catégorie n° 4	Catégorie n° 5	

L'échantillonnage a été réalisé durant une simulation de travaux d'excavation dans une halde de résidus miniers contenant de l'amiante en terrain amiantifère. 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 présentées dans l'annexe I du RSST comme la valeur d'exposition moyenne pondérée (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 aussi été observées.

Considérant que l'objectif visé était de déterminer si l'utilisation d'un système de filtration HEPA dans 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 ont été comparées aux concentrations à l'extérieur de celle-ci. Cette comparaison peut rappeler le concept du facteur de protection d'un appareil de protection respiratoire. Les résultats des échantillons prélevés à l'intérieur de la pelle hydraulique sont présentés aux sections 7.1 et 7.2. À la section 7.1, la concentration des fibres totales est 3 fois plus petite à l'intérieur de la cabine qu'à l'extérieur de celle-ci, passant de 1,2551 fibre/cm^3 à 0,3929 fibre/cm^3. Les concentrations présentées précédemment sont des fibres totales et il en est de même pour les autres concentrations apparaissant dans cette section. La morphologie des fibres mesurées est principalement constituée de fibres de la catégorie n° 4, c'est-à-dire de 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 connaissances actuelles montrent un rôle accru de ces fibres dans la genèse des maladies reliées à l'exposition à l'amiante (voir la section 8).

Considérant que l'objectif visé était de déterminer 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 le plus loin (concentration d'amiante dans l'air à 307 mètres du lieu de la simulation considérée comme la concentration en l'absence de travaux dans une halde de résidus miniers). À cette fin, le ratio de la concentration moyenne des postes de travail échantillonnés par rapport à la concentration moyenne du bruit de fond a été calculé pour chacune des catégories morphologiques de fibre. Les sections 7.5 et 7.6 présentent ces ratios pour le poste mobile, alors que les sections 7.7 à 7.10 les présentent pour les postes bruit de fond. En référence à ces tableaux, la concentration totale de fibres d'amiante mesurée dans l'air dépasse le bruit de fond de :

- 25 fois à l'extérieur de la cabine de la pelle hydraulique avec 1,2551 fibre/cm^3 (Section 1.1);
- 7 fois pour le poste mobile situé à environ dix mètres de la pelle avec 0,3613 fibre/cm^3 (Section 7.5) ;

La valeur de référence de bruit de fond dans une halde mesurée et utilisée pour les deux ratios présentés précédemment est de 0,0498 fibre/cm^3 (Section 7.9).

Dans ces tableaux, le résultat des classes morphologiques présentant des concentrations plus petites que la limite de détection méthodologique (LDM) a été remplacée 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.

7.1 À l'intérieur de la pelle hydraulique

		LDM	Conc. f/cc Longueur > 5 um			Conc. f/cc Longueur < ou = 5 µm		Total
		f/cc						
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
90485711	Pompe # 1	0,0027	0,0160	0,0213	0,0000	0,2320	0,0080	0,2773
90485712	Pompe # 2	0,0025	0,0075	0,0100	0,0000	0,2322	0,0050	0,2547
90485709	Pompe # 3, fraction 1	0,0022	0,0045	0,0067	0,0000	0,1459	0,0112	0,1683
90485731	Pompe # 3, fraction 2	0,0053	0,0212	0,0265	0,0000	0,4393	0,0529	0,5399
	Moyenne pondérée	0,0037	0,0124	0,0161	0,0000	0,2848	0,0309	0,3442
90485710	Pompe # 4, fraction 1	0,0040	0,0238	0,0198	0,0000	0,3448	0,0357	0,4241
90485732	Pompe # 4, fraction 2	0,0097	0,0193	0,0386	0,0000	0,7821	0,1641	1,0041
	Moyenne pondérée	0,0067	0,0217	0,0286	0,0000	0,5494	0,0958	0,6955
	Moyenne	0,0039	0,0144	0,0190	0,0000	0,3246	0,0349	0,3929
	Conc. moy vs/ moy Bruit/ X		9	3	0	10	4	8
	Conc. moy Int / Ext (X)		-2	-1		-3	-4	-3

Fibres équivalentes MOCP [redacted]
Fibres réglementées RSST [redacted]
Fibres fines [redacted]
Fibres courtes [redacted]
Total des fibres [redacted]

7.2 À l'intérieur de la pelle hydraulique (informations complémentaires)

		Fibres		Échantillonnage			
		RSST	Courtes	Temps	Débit	Volume	
Échantillon #	Pompe	Conc. f/cc	Conc. f/cc	min	L/min	L	Commentaires
90485711	Pompe # 1	0,0373	0,2400	265	2,94	779	3 fibres actinolite-trémolite
90485712	Pompe # 2	0,0175	0,2372	265	3,14	832	1 fibre actinolite-trémolite
90485709	Pompe # 3, fraction 1	0,0112	0,1571	139	2,83	393	
90485731	Pompe # 3, fraction 2	0,0477	0,4922	125	2,81	351	
	Moyenne pondérée	0,0285	0,3158				
90485710	Pompe # 4, fraction 1	0,0436	0,3805	141	3,01	424	
90485732	Pompe # 4, fraction 2	0,0579	0,9462	124	2,95	366	3 fibres actinolite-trémolite
	Moyenne pondérée	0,0503	0,6452				
	Moyenne	0,0334	0,3595				
	Conc. moy vs moy Bruit/ X	5	8				
	Conc. moy Int vs Ext (X)	-2	-3				

7.3 À l'extérieur de la pelle hydraulique

		LDM	Conc. f/cc Longueur > 5 µm			Conc. f/cc Longueur < ou = 5 µm		Total
		f/cc						
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**
90485715	Pompe # 1	0,0111	0,0888	0,0111	0,0000	1,0544	0,0888	1,2431
90485716	Pompe # 2	0,0109	0,0109	0,0326	0,0000	1,3355	0,2606	1,6396
90485713	Pompe # 3, fraction 1	0,0099	0,0099	0,0296	0,0099	0,8290	0,1480	1,0264
90485729	Pompe # 3, fraction 2	0,0078	0,0466	0,0233	0,0078	0,7150	0,1166	0,9093
	Moyenne pondérée	0,0089	0,0277	0,0265	0,0089	0,7738	0,1328	0,9697
90485714	Pompe #4, fraction 1	0,0138	0,0000	0,0413	0,0000	1,4185	0,1515	1,6113
90485730	Pompe #4, fraction 2	0,0068	0,0204	0,0204	0,0068	0,5909	0,0543	0,6928
	Moyenne pondérée	0,0104	0,0098	0,0312	0,0033	1,0191	0,1046	1,1680
	Moyenne	0,0103	0,0343	0,0254	0,0030	1,0457	0,1467	1,2551
	Conc. moy vs moy Bruit (X)		21	5	27	31	16	25

Fibres équivalentes MOCP			[redacted]	[redacted]				
Fibres réglementées RSST			[redacted]					
Fibres fines			[redacted]					
Fibres courtes						[redacted]		
Total des fibres			[redacted]					

7.4 À l'extérieur de la pelle hydraulique (informations complémentaires)

		Fibres		Échantillonnage			
		RSST	Courtes	Temps	Débit	Volume	
Échantillon #	Pompe	Conc. f/cc	Conc. f/cc	min	L/min	L	Commentaires
90485715	Pompe # 1	0,0999	1,1432	260	3,06	796	
90485716	Pompe # 2	0,0435	1,5961	259	3,14	813	
90485713	Pompe # 3, fraction 1	0,0395	0,9770	133	2,99	398	
90485729	Pompe # 3, fraction 2	0,0699	0,8316	125	3,03	379	
	Moyenne pondérée	0,0542	0,9066				
90485714	Pompe # 4, fraction 1	0,0413	1,5700	134	3,19	427	
90485730	Pompe # 4, fraction 2	0,0408	0,6452	125	3,20	400	
	Moyenne pondérée	0,0411	1,1237				
	Moyenne	0,0597	1,1924				
	Conc. moy vs moy Bruit (X)	8	28				

7.5 Poste mobile

		LDM	Conc. f/cc Longueur > 5 µm			Conc. f/cc Longueur < ou = 5 µm		Total
		f/cc						
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
90485719	Cassette # 1	0,0037	0,0148	0,0111	0,0000	0,3107	0,0481	0,3847
90485720	Cassette # 2	0,0019	0,0037	0,0111	0,0000	0,1449	0,0316	0,1913
90485717	Cassette # 3, fraction 1	0,0012	0,0097	0,0037	0,0000	0,1010	0,0134	0,1278
90485733	Cassette # 3, fraction 2	0,0053	0,0373	0,0213	0,0000	0,4961	0,0693	0,6240
	Moyenne pondérée	0,0032	0,0229	0,0121	0,0000	0,2905	0,0402	0,3658
90485718	Cassette # 4, fraction 1	0,0014	0,0189	0,0149	0,0000	0,1027	0,0122	0,1487
90485734	Cassette # 4, fraction 2	0,0075	0,0525	0,0450	0,0075	0,6904	0,1051	0,9005
	Moyenne pondérée	0,0043	0,0348	0,0291	0,0035	0,3800	0,0560	0,5034
	Moyenne	0,0033	0,0190	0,0159	0,0009	0,2815	0,0440	0,3613
	Conc. moy vs moy Bruit (X)		12	3	8	8	5	7

Fibres équivalentes MOCP	[redacted]
Fibres réglementées RSST	[redacted]
Fibres fines	[redacted]
Fibres courtes	[redacted]
Total des fibres	[redacted]

7.6 Poste mobile (informations complémentaires)

		Fibres		Échantillonnage			
		RSST	Courtes	Temps	Débit	Volume	
Échantillon #	Pompe	Conc. f/cc	Conc. f/cc	min	L/min	L	Commentaires
90485719	Cassette # 1	0,0259	0,3588	196	12,18	2387	
90485720	Cassette # 2	0,0148	0,1765	196	12,13	2377	
90485717	Cassette # 3, fraction 1	0,0134	0,1144	102	12,37	1262	
90485733	Cassette # 3, fraction 2	0,0586	0,5654	94	11,74	1104	2 fibres actinolite-trémolite
	Moyenne pondérée	0,0351	0,3307				
90485718	Cassette # 4, fraction 1	0,0338	0,1149	103	12,69	1307	3 fibres actinolite-trémolite
90485734	Cassette # 4, fraction 2	0,0975	0,7955	92	12,79	1177	
	Moyenne pondérée	0,0639	0,4360				
	Moyenne	0,0349	0,3255				
	Conc. moy vs moy Bruit (X)	5	8				

7.7 Poste bruit de fond proche

		LDM	Conc. f/cc Longueur > 5 µm			Conc. f/cc Longueur < ou = 5 µm		Total
		f/cc						
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
90485703	Pompe # 1	0,0004	0,0013	0,0099	0,0004	0,0189	0,0129	0,0434
90485704	Pompe # 2, fraction 1	0,0004	0,0000	0,0007	0,0000	0,0000	0,0000	0,0007
90485706	Pompe # 2, fraction 2	0,0007	0,0028	0,0021	0,0000	0,0269	0,0014	0,0332
	Moyenne pondérée	0,0005	0,0010	0,0012	0,0000	0,0097	0,0005	0,0124
	Moyenne	0,0005	0,0012	0,0056	0,0002	0,0143	0,0067	0,0279
	Conc. moy vs moy Bruit (X)	1,0	0,7	1,0	1,8	0,4	0,7	0,6

Fibres équivalentes MOCP
Fibres réglementées RSST
Fibres fines
Fibres courtes
Total des fibres

7.8 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
90485703	Pompe # 1	0,0112	0,0318	418	13,13	5488	55 fibres actinolite-trémolite
90485704	Pompe # 2, fraction 1	0,0007	0,0000	182	13,08	2381	2 fibres actinolite-trémolite
90485706	Pompe # 2, fraction 2	0,0049	0,0283	102	12,25	1250	
	Moyenne pondérée	0,0022	0,0102				
	Moyenne	0,0067	0,0210				
	Conc. moy vs moy Bruit (X)	0,9	0,5				

7.9 Poste bruit de fond loin

		LDM	Conc. f/cc Longueur > 5 µm			Conc. f/cc Longueur < ou = 5 µm		Total
		f/cc						
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
90485701	Pompe # 1	0,0003	0,0020	0,0037	0,0000	0,0170	0,0114	0,0341
90485702	Pompe # 2, fraction 1	0,0005	0,0010	0,0119	0,0005	0,0362	0,0114	0,0610
90485705	Pompe # 2, fraction 2	0,0007	0,0014	0,0034	0,0000	0,0608	0,0034	0,0690
	Moyenne pondérée	0,0006	0,0012	0,0072	0,0002	0,0498	0,0070	0,0654
	Moyenne	0,0005	0,0016	0,0055	0,0001	0,0334	0,0092	0,0498

Fibres équivalentes MOCP
Fibres réglementées RSST
Fibres fines
Fibres courtes
Total des fibres

7.10 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
90485701	Pompe # 1	0,0057	0,0284	421	13,21	5561	44 fibres actinolite-trémolite
90485702	Pompe # 2, fraction 1	0,0129	0,0476	187	13,04	2438	38 fibres actinolite-trémolite
90485705	Pompe # 2, fraction 2	0,0048	0,0642	231	13,17	3042	2 fibres actinolite-trémolite
	Moyenne pondérée	0,0084	0,0568				
	Moyenne	0,0071	0,0426				

7.11 Témoins

		Conc. f/cc Longueur > 5 µm			Conc. f/cc Longueur < ou = 5 µm	
Échantillon #	**Échantillon**	**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**
90485725	Témoin terrain # 1	ND	ND	ND	ND	ND
90485726	Témoin terrain # 2	ND	ND	ND	ND	ND
90485721	Blanc labo # 1	ND	ND	ND	ND	ND
90485722	Blanc labo # 2	ND	ND	ND	ND	ND
	Fibres équivalentes MOCP		[redacted]			
	Fibres réglementées RSST	[redacted]				
	Fibres fines	[redacted]				
	Fibres courtes				[redacted]	
	Total des fibres	[redacted]				

8. 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 RÉSIDUS MINIERS

AIHA LAP, LLC ACCREDITED LABORATORY LAB #10 913

E 188096

Date de réception: 2014-10-09
Date d'analyse: 2014-11-06

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.

90422128: Échantillon de sol gris:
25-50% d'amiante chrysotile.

90422129: Échantillon de sol gris:
25-50% d'amiante chrysotile.

90422130: Échantillon de sol gris:
25-50% d'amiante chrysotile.

90422131: Échantillon de sol gris:
25-50% 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:** 2014-11-06

Cahier d'exécution: 620 **p. :** 53

Responsable: Martin Beauparlant
Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Jacinthe Boisvert
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 LAP #10 913

E 188097

Date de réception: 2014-10-09
Date d'analyse: 2014-11-07

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.

90422132: Échantillon de sol gris:
25-50% d'amiante chrysotile.

90422133: Échantillon de sol gris:
25-50% d'amiante chrysotile.

90422134: Échantillon de sol gris:
10-25% d'amiante chrysotile.

90422135: Échantillon de sol gris:
25-50% 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:** 2014-11-10
Cahier d'exécution: 620 **p. :** 58

Responsable: Martin Beauparlant
Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Jacinthe Boisvert
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

ANNEXE Nº 2 : RAPPORT D'ANALYSE DE L'AIR

E 188090

Date de réception: 2014-10-08
Date d'analyse: 2014-10-13

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:** 2014-10-31

Cahier d'exécution: - - p. : -

Responsable: Martin Beauparlant
Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Catheline Pelletier
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

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 5
10/13/14

REFERENCE DATA:	**Airborne Asbestos by TEM**
Sample Type:	MCE Air Filters
Method Reference:	NIOSH 7402 (modified)
Client Sample Nos.:	90485711 through 90485716
Sample Location:	E 188090
PO No.:	LAB 5353
ALS Work Order No.:	1410376
ALS Sample Nos.:	1410376-01 through 1410376-04
Sample Receipt Date:	10/9/2014
Preparation Date:	10/9/2014
Analysis Date:	10/13/2014

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.: 1410376
Page 2 of 5
10/13/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E 188090

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.:	90485711		
ALS Sample No.:	1410376-01		
Volume (L):	779.1		
No. Openings Analyzed:	17		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	5.40		
LOD: Fibers/cc:	0.0027		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	6	6	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:	6	8	0
Fibers/mm^2:	32.38	43.17	<LOD
Fibers/cc:	0.0160	0.0213	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	87	2	
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:	87	3	0
Fibers/mm^2:	469.51	16.19	<LOD
Fibers/cc:	0.2320	0.0080	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	93	11	0
Fibers/mm^2:	501.89	59.36	<LOD
Fibers/cc:	0.2480	0.0293	<LOD
Types:	Chrysotile, Act-Trem.	Chrysotile, 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.: 1410376
Page 3 of 5
10/13/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E 188090

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.:	90485712		
ALS Sample No.:	1410376-02		
Volume (L):	832.1		
No. Openings Analyzed:	17		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	5.40		
LOD: Fibers/cc:	0.0025		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	3	3	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:	3	4	0
Fibers/mm^2:	16.19	21.59	<LOD
Fibers/cc:	0.0075	0.0100	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	93	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:	93	2	0
Fibers/mm^2:	501.89	10.79	<LOD
Fibers/cc:	0.2322	0.0050	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	96	6	0
Fibers/mm^2:	518.08	32.38	<LOD
Fibers/cc:	0.2397	0.0150	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile, 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.: 1410376
Page 4 of 5
10/13/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E 188090

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.:	90485715		
ALS Sample No.:	1410376-03		
Volume (L):	795.6		
No. Openings Analyzed:	4		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	22.94		
LOD: Fibers/cc:	0.0111		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	8	1	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	1	0
Fibers/mm^2:	183.49	22.94	<LOD
Fibers/cc:	0.0888	0.0111	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	95	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:	95	8	0
Fibers/mm^2:	2178.90	183.49	<LOD
Fibers/cc:	1.0544	0.0888	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	103	9	0
Fibers/mm^2:	2362.39	206.42	<LOD
Fibers/cc:	1.1432	0.0999	<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.: 1410376
Page 5 of 5
10/13/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E 188090

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.:	90485716		
ALS Sample No.:	1410376-04		
Volume (L):	813.26		
No. Openings Analyzed:	4		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	22.94		
LOD: Fibers/cc:	0.0109		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	1	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:	1	3	0
Fibers/mm^2:	22.94	68.81	<LOD
Fibers/cc:	0.0109	0.0326	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	123	24	
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:	123	24	0
Fibers/mm^2:	2821.10	550.46	<LOD
Fibers/cc:	1.3355	0.2606	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	124	27	0
Fibers/mm^2:	2844.04	619.27	<LOD
Fibers/cc:	1.3464	0.2932	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	

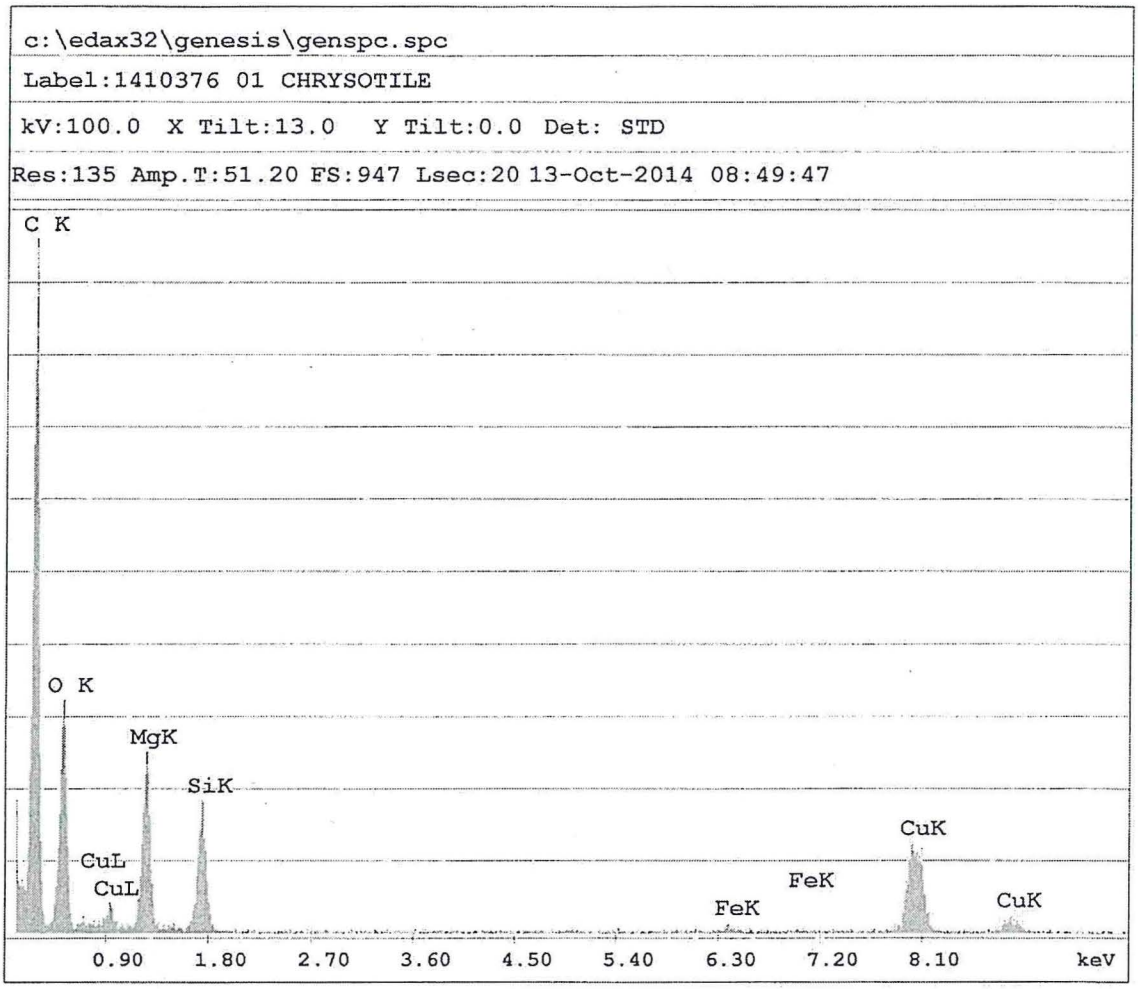
ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

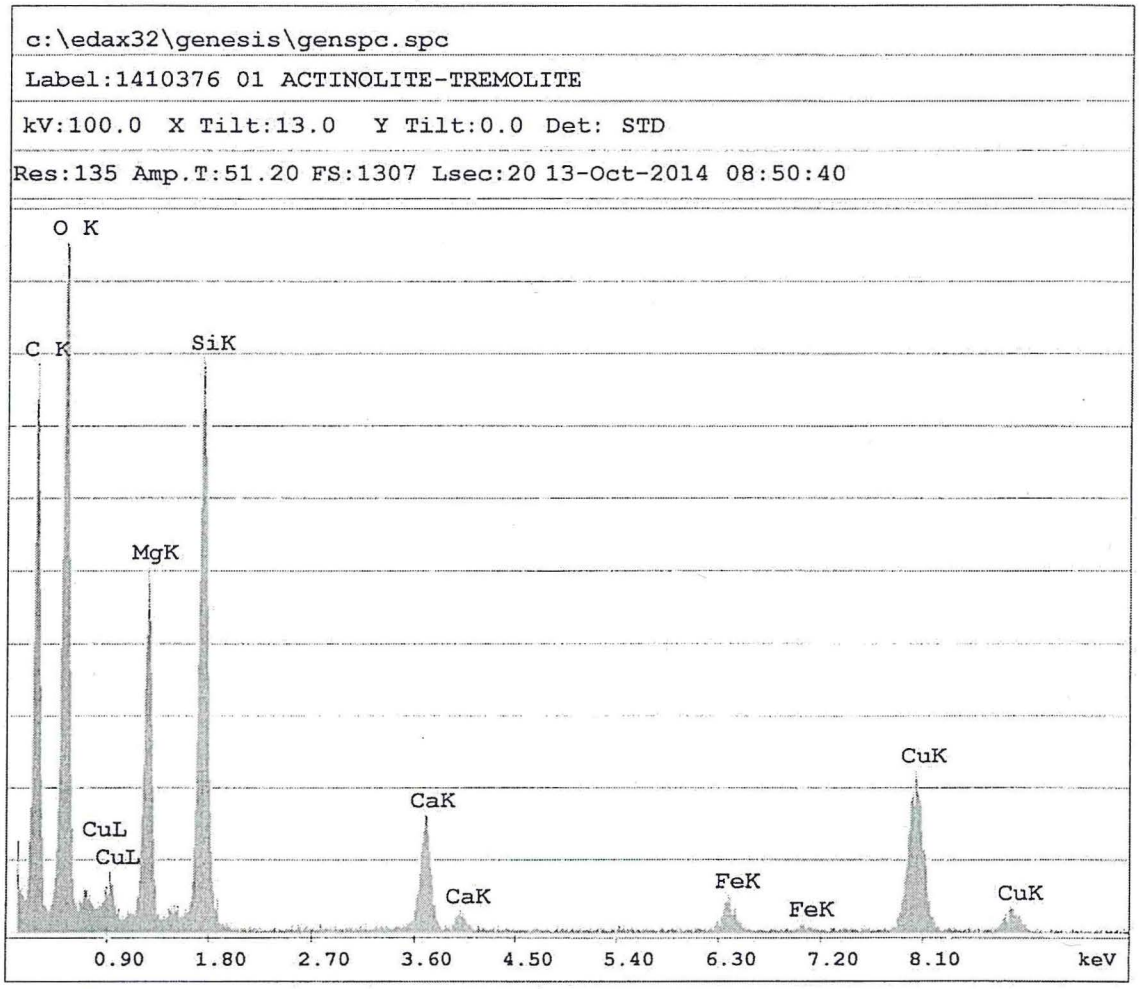
Pamela Johnson
Analyst

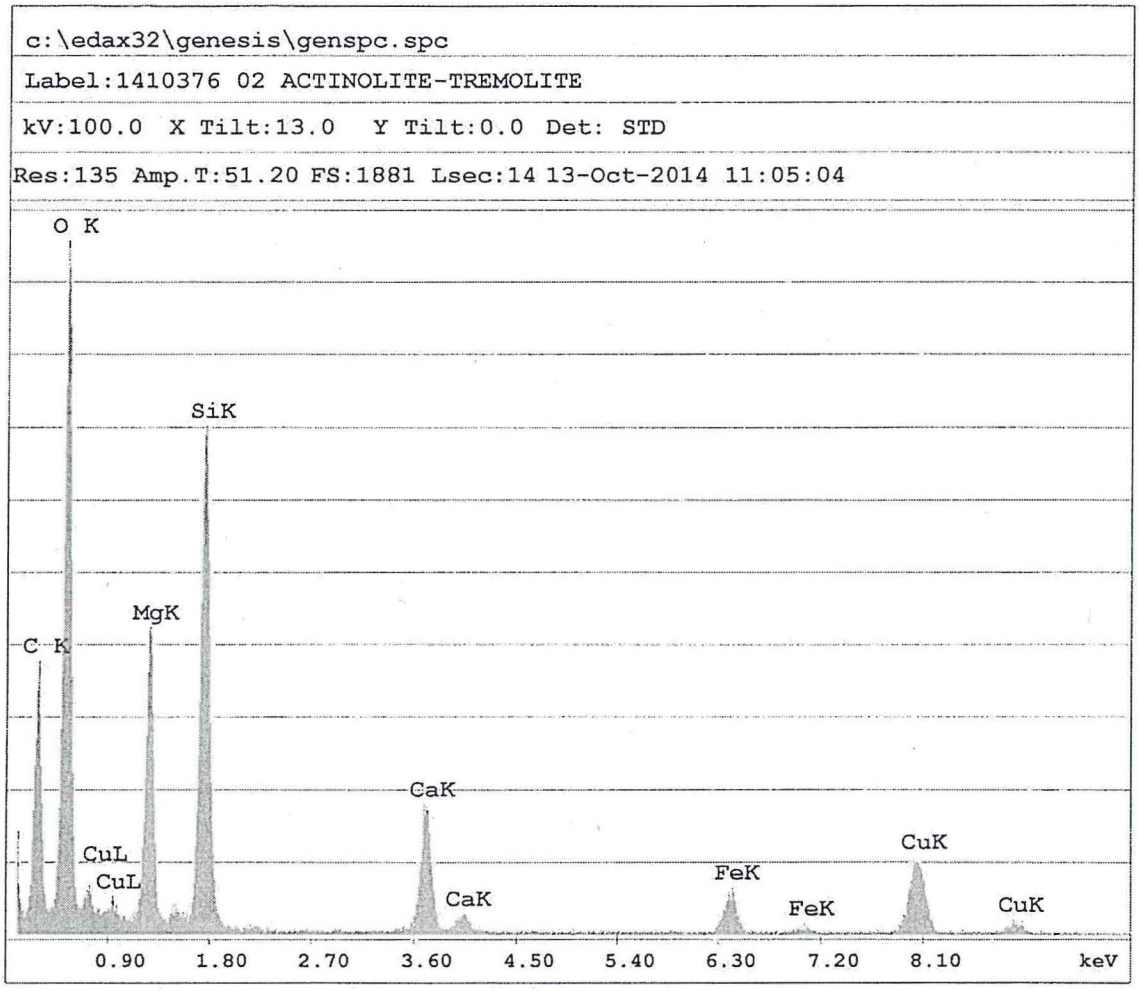
Shawn Smythe
Project Manager

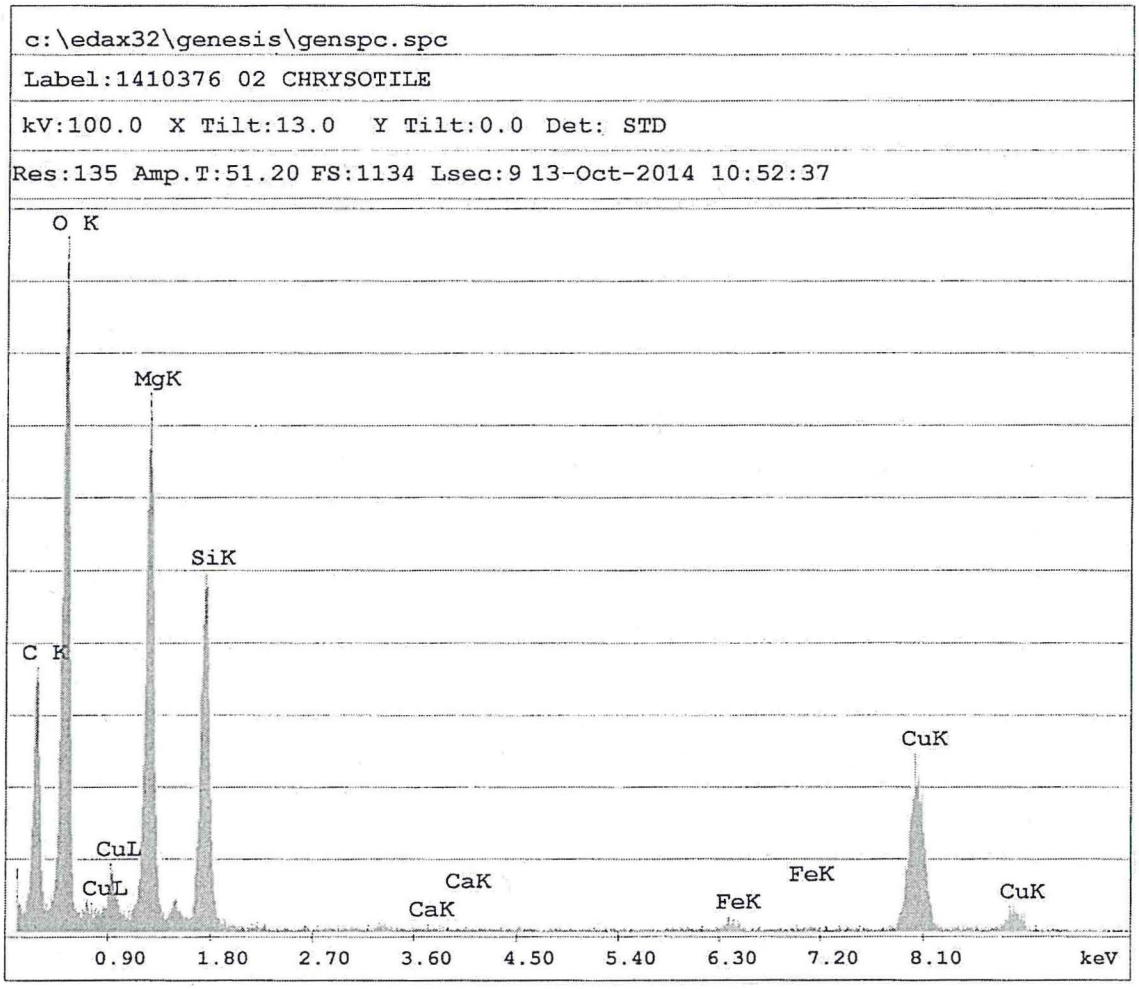
This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

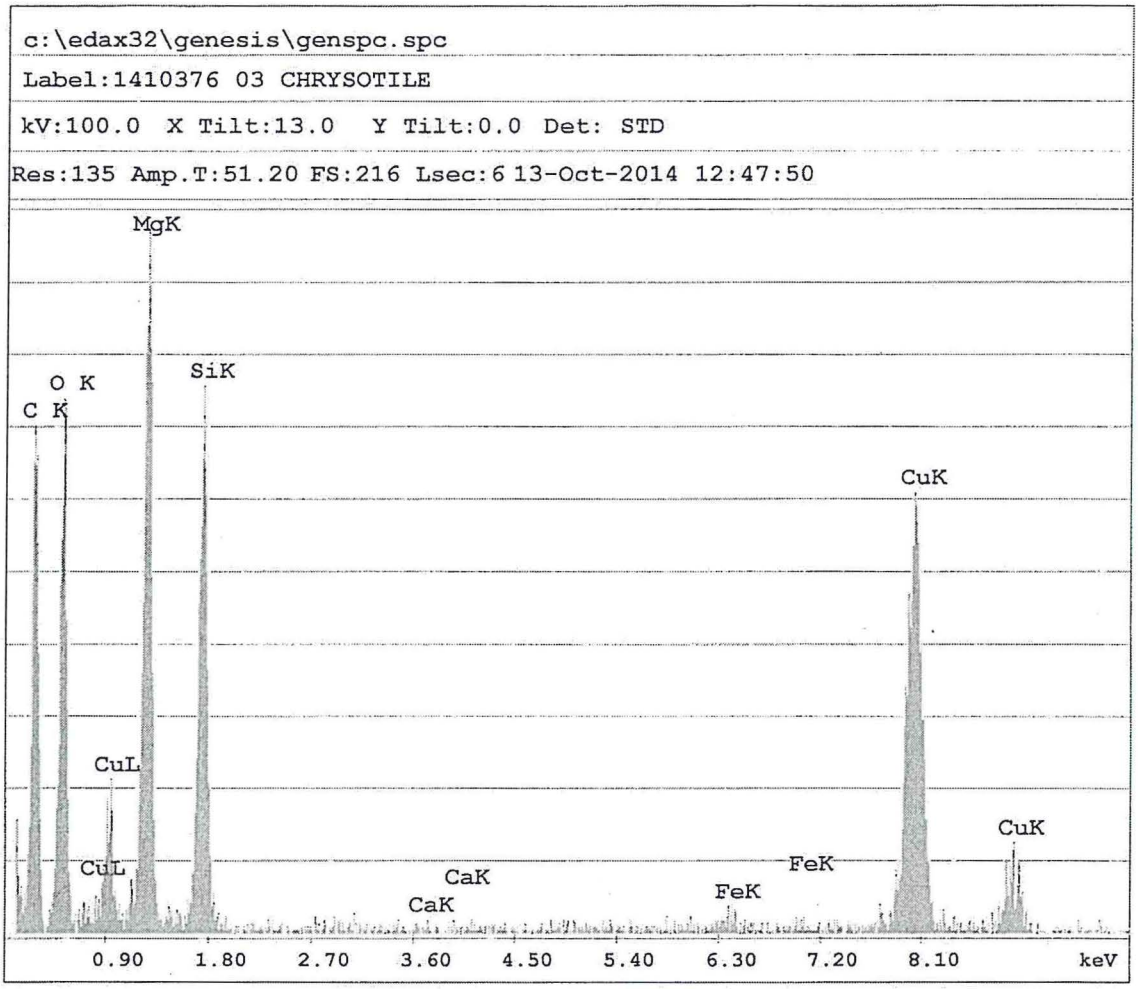
ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company

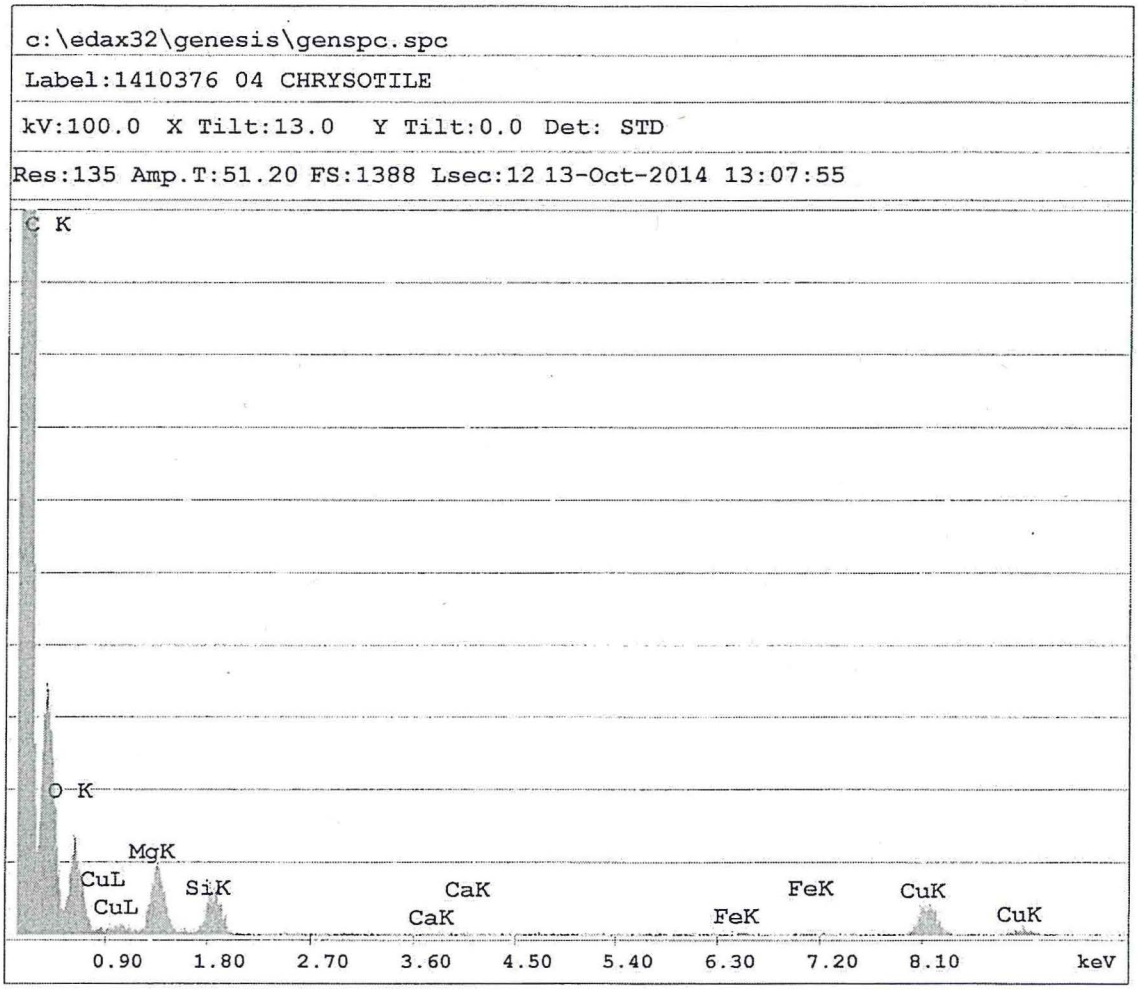

c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1410376 01 CHRYSOTILE
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:947 Lsec:20 13-Oct-2014 08:49:47
C K
O K
MgK
SiK
CuL
CuL
FeK
FeK
CuK
CuK
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1410376 01 ACTINOLITE-TREMOLITE
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1307 Lsec:20 13-Oct-2014 08:50:40
O K
C K
SiK
MgK
CuL
CuL
CaK
CaK
FeK
FeK
CuK
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:1410376 02 ACTINOLITE-TREMOLITE
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1881 Lsec:14 13-Oct-2014 11:05:04
O K
SiK
MgK
C K
CaK
CuL
CuL
CaK
FeK
FeK
CuK
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:1410376 02 CHRYSOTILE
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1134 Lsec:9 13-Oct-2014 10:52:37
O K
MgK
SiK
C K
CuK
CuL
CuL
CaK
CaK
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:1410376 03 CHRYSOTILE
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:216 Lsec:6 13-Oct-2014 12:47:50
MgK
O K
C K
SiK
CuK
CuL
CuL
CaK
CaK
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:1410376 04 CHRYSOTILE
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1388 Lsec:12 13-Oct-2014 13:07:55
C K
O K
MgK
CuL
CuL
SiK
CaK
CaK
FeK
FeK
CuK
CuK
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV

E 188091

Date de réception: 2014-10-09
Date d'analyse: 2014-10-21

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 ☑ **Demande d'analyse :** Finalisée ☐ **Dossier:** H-28100 **Date:** 2014-10-31
Partiels ☐ Partielle ☑ **Cahier d'exécution:** - - **p.** - -

Responsable: Martin Beauparlant
Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Catheline Pelletier
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

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 5
10/23/14

REFERENCE DATA:	**Airborne Asbestos by TEM**
Sample Type:	MCE Air Filters
Method Reference:	NIOSH 7402 (modified)
Client Sample Nos.:	90485709 through 90485731
Sample Location:	E188091
PO No.:	LAB 5357
ALS Work Order No.:	1410508
ALS Sample Nos.:	1410508-01 through 1410508-04
Sample Receipt Date:	10/13/2014
Preparation Date:	10/15/2014
Analysis Date:	10/20/2014 through 5/23/2014

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.: 1410508
Page 2 of 5
10/23/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E188091

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.:	90485709		
ALS Sample No.:	1410508-01		
Volume (L):	393.37		
No. Openings Analyzed:	40		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	2.29		
LOD: Fibers/cc:	0.0022		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	2	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:	2	3	0
Fibers/mm^2:	4.59	6.88	<LOD
Fibers/cc:	0.0045	0.0067	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	65	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:	65	5	0
Fibers/mm^2:	149.08	11.47	<LOD
Fibers/cc:	0.1459	0.0112	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	67	8	0
Fibers/mm^2:	153.67	18.35	<LOD
Fibers/cc:	0.1504	0.0180	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	ND

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.: 1410508
Page 3 of 5
10/23/14

CLIENT	IRSST
SAMPLE LOCATION	E188091

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.:	90485713		
ALS Sample No.:	1410508-02		
Volume (L):	397.67		
No. Openings Analyzed:	9		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	10.19		
LOD: Fibers/cc:	0.0099		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	1	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:	1	3	1
Fibers/mm^2:	10.19	30.58	10.19
Fibers/cc:	0.0099	0.0296	0.0099
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	84	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:	84	15	0
Fibers/mm^2:	856.27	152.91	<LOD
Fibers/cc:	0.8290	0.1480	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	85	18	1
Fibers/mm^2:	866.46	183.49	10.19
Fibers/cc:	0.8389	0.1776	0.0099
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.: 1410508
Page 4 of 5
10/23/14

CLIENT	IRSST
SAMPLE LOCATION	E188091

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.:		90485729	
ALS Sample No.:		1410508-03	
Volume (L):		378.75	
No. Openings Analyzed:		12	
Avg. Grid Opening Area:		0.0109	
LOD: Fibers/mm^2:		7.65	
LOD: Fibers/cc:		0.0078	
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	6	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:	6	3	1
Fibers/mm^2:	45.87	22.94	7.65
Fibers/cc:	0.0466	0.0233	0.0078
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	92	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:	92	15	0
Fibers/mm^2:	703.36	114.68	<LOD
Fibers/cc:	0.7150	0.1166	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	98	18	1
Fibers/mm^2:	749.24	137.61	7.65
Fibers/cc:	0.7616	0.1399	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.: 1410508
Page 5 of 5
10/23/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E188091

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.:	90485731		
ALS Sample No.:	1410508-04		
Volume (L):	351.25		
No. Openings Analyzed:	19		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	4.83		
LOD: Fibers/cc:	0.0053		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	4	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:	4	5	0
Fibers/mm^2:	19.31	24.14	<LOD
Fibers/cc:	0.0212	0.0265	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	83	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:	83	10	0
Fibers/mm^2:	400.77	48.29	<LOD
Fibers/cc:	0.4393	0.0529	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	87	15	0
Fibers/mm^2:	420.09	72.43	<LOD
Fibers/cc:	0.4605	0.0794	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	ND

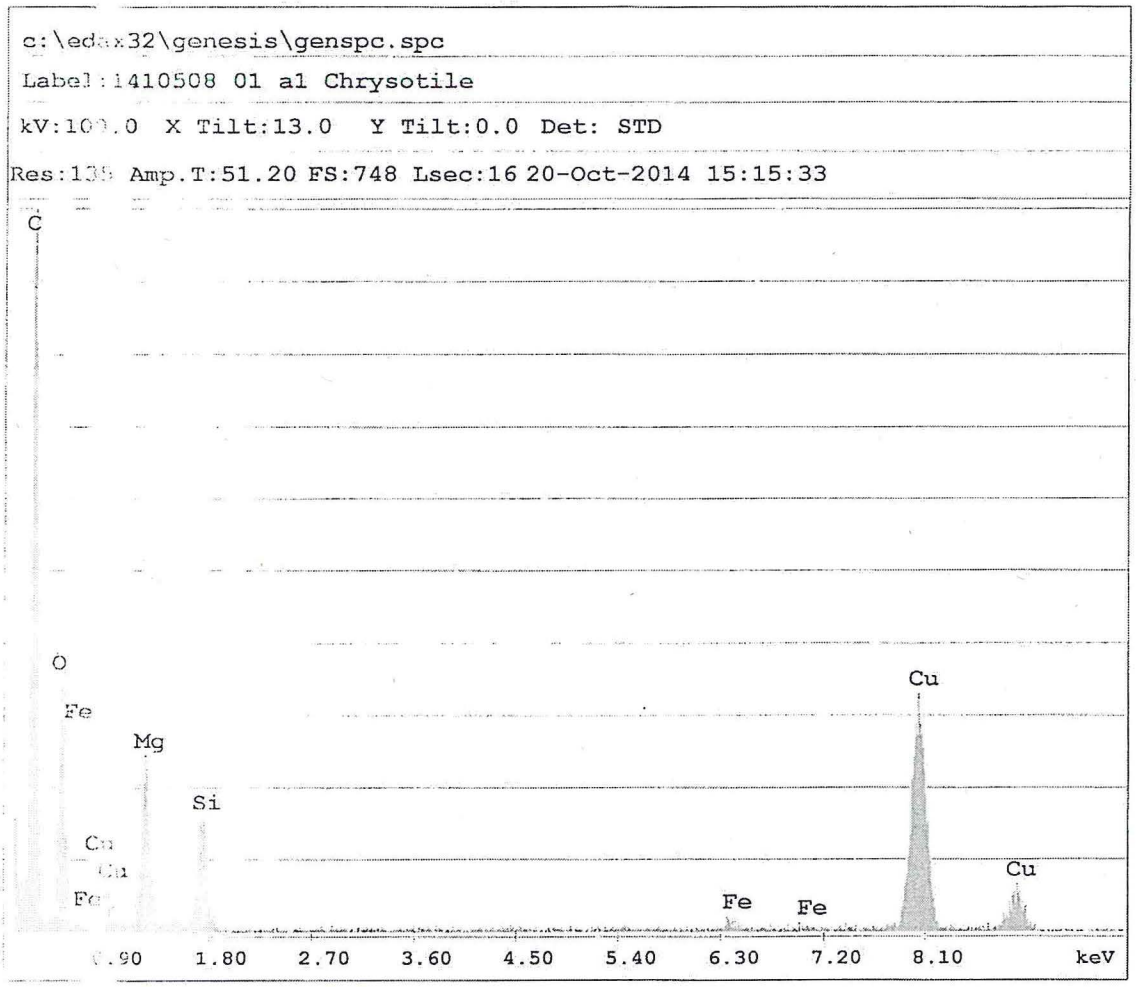
ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

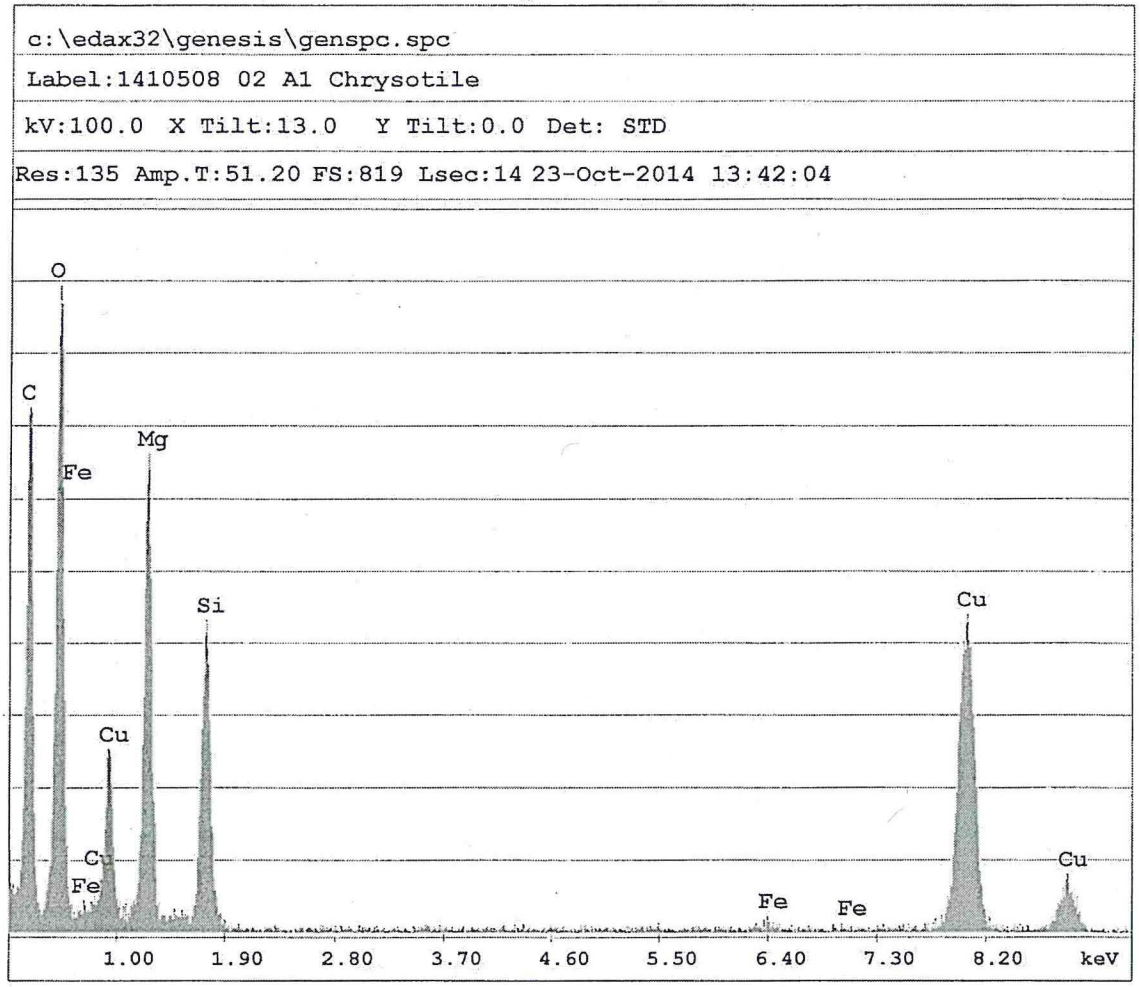
Pamela Johnson
Analyst

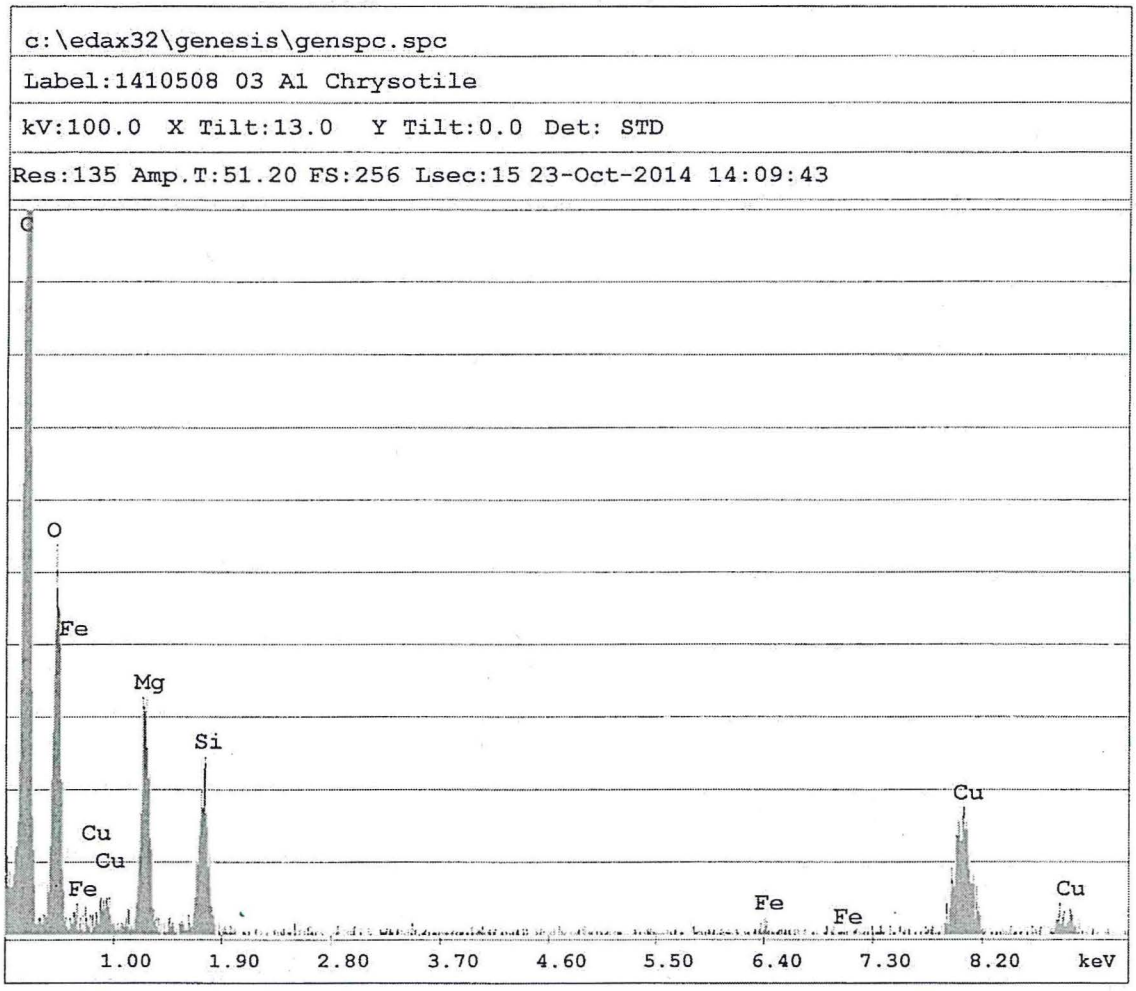
Shawn Smythe
Project Manager

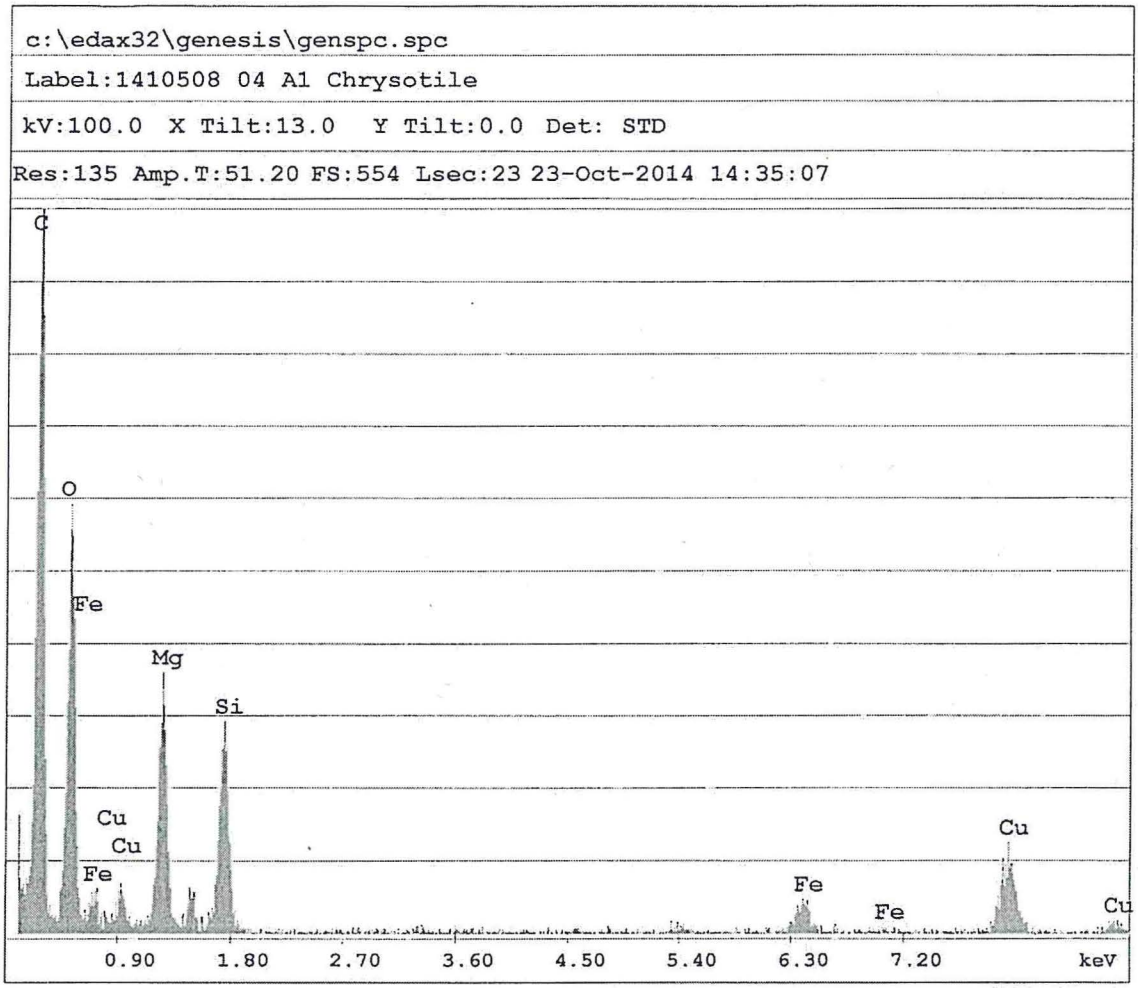
This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

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:1410508 01 a1 Chrysotile
kV:10.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:13 Amp.T:51.20 FS:748 Lsec:16 20-Oct-2014 15:15:33
C
O
Fe
Mg
Si
Cu
Cu
Fe
Fe
Fe
Cu
Cu
.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
8.10
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1410508 02 A1 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:819 Lsec:14 23-Oct-2014 13:42:04
O
C
Mg
Fe
Si
Cu
Cu
Cu
Fe
Fe
Fe
Cu
1.00
1.90
2.80
3.70
4.60
5.50
6.40
7.30
8.20
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1410508 03 A1 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:256 Lsec:15 23-Oct-2014 14:09:43
C
O
Fe
Mg
Si
Cu
Cu
Fe
Fe
Fe
Cu
Cu
1.00
1.90
2.80
3.70
4.60
5.50
6.40
7.30
8.20
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1410508 04 A1 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:554 Lsec:23 23-Oct-2014 14:35:07
C
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
keV

E 188092

Date de réception: 2014-10-09
Date d'analyse: 2014-10-24

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:** 2014-11-04

Cahier d'exécution: - - **p.** - -

Responsable: Martin Beauparlant
Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Catheline Pelletier
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

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 5
10/24/14

REFERENCE DATA:	**Airborne Asbestos by TEM**
Sample Type:	MCE Air Filters
Method Reference:	NIOSH 7402 (modified)
Client Sample Nos.:	90485710 through 90485732
Sample Location:	E188092
PO No.:	LAB 5358
ALS Work Order No.:	1410509
ALS Sample Nos.:	1410509-01 through 1410509-04
Sample Receipt Date:	10/13/2014
Preparation Date:	10/13/2014
Analysis Date:	10/24/2014

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.: 1410509
Page 2 of 5
10/24/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E188092

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.:	90485710		
ALS Sample No.:	1410509-01		
Volume (L):	424.41		
No. Openings Analyzed:	21		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	4.37		
LOD: Fibers/cc:	0.0040		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	6	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:	6	5	0
Fibers/mm^2:	26.21	21.84	<LOD
Fibers/cc:	0.0238	0.0198	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	87	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:	87	9	0
Fibers/mm^2:	380.08	39.32	<LOD
Fibers/cc:	0.3448	0.0357	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	93	14	0
Fibers/mm^2:	406.29	61.16	<LOD
Fibers/cc:	0.3686	0.0555	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	ND

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.: 1410509
Page 3 of 5
10/24/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E188092

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.:	90485714		
ALS Sample No.:	1410509-02		
Volume (L):	427.46		
No. Openings Analyzed:	6		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	15.29		
LOD: Fibers/cc:	0.0138		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	0	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:	0	3	0
Fibers/mm^2:	<LOD	45.87	<LOD
Fibers/cc:	<LOD	0.0413	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	103	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:	103	11	0
Fibers/mm^2:	1574.92	168.20	<LOD
Fibers/cc:	1.4185	0.1515	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	103	14	0
Fibers/mm^2:	1574.92	214.07	<LOD
Fibers/cc:	1.4185	0.1928	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	ND

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.: 1410509
Page 4 of 5
10/24/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E188092

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.:	90485730		
ALS Sample No.:	1410509-03		
Volume (L):	400		
No. Openings Analyzed:	13		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	7.06		
LOD: Fibers/cc:	0.0068		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	3	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:	3	3	1
Fibers/mm^2:	21.17	21.17	7.06
Fibers/cc:	0.0204	0.0204	0.0068
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	87	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:	87	8	0
Fibers/mm^2:	613.97	56.46	<LOD
Fibers/cc:	0.5909	0.0543	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	90	11	1
Fibers/mm^2:	635.14	77.63	7.06
Fibers/cc:	0.6113	0.0747	0.0068
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.: 1410509
Page 5 of 5
10/24/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E188092

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.:	90485732		
ALS Sample No.:	1410509-04		
Volume (L):	365.8		
No. Openings Analyzed:	10		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	9.17		
LOD: Fibers/cc:	0.0097		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	2	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:	2	4	0
Fibers/mm^2:	18.35	36.70	<LOD
Fibers/cc:	0.0193	0.0386	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	81	14	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	3	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	81	17	0
Fibers/mm^2:	743.12	155.96	<LOD
Fibers/cc:	0.7821	0.1641	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	83	21	0
Fibers/mm^2:	761.47	192.66	<LOD
Fibers/cc:	0.8014	0.2028	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrys., Act-Trem.	ND

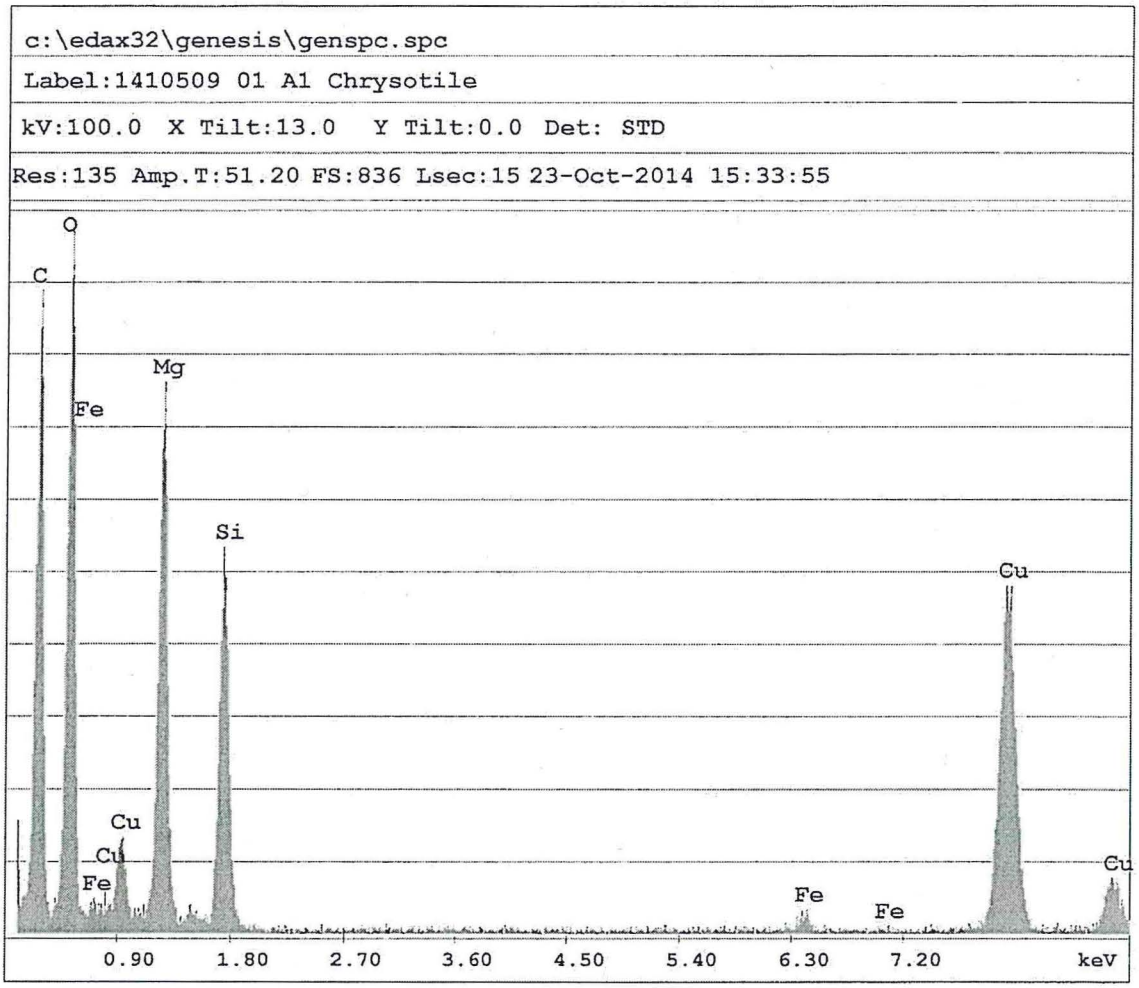
ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

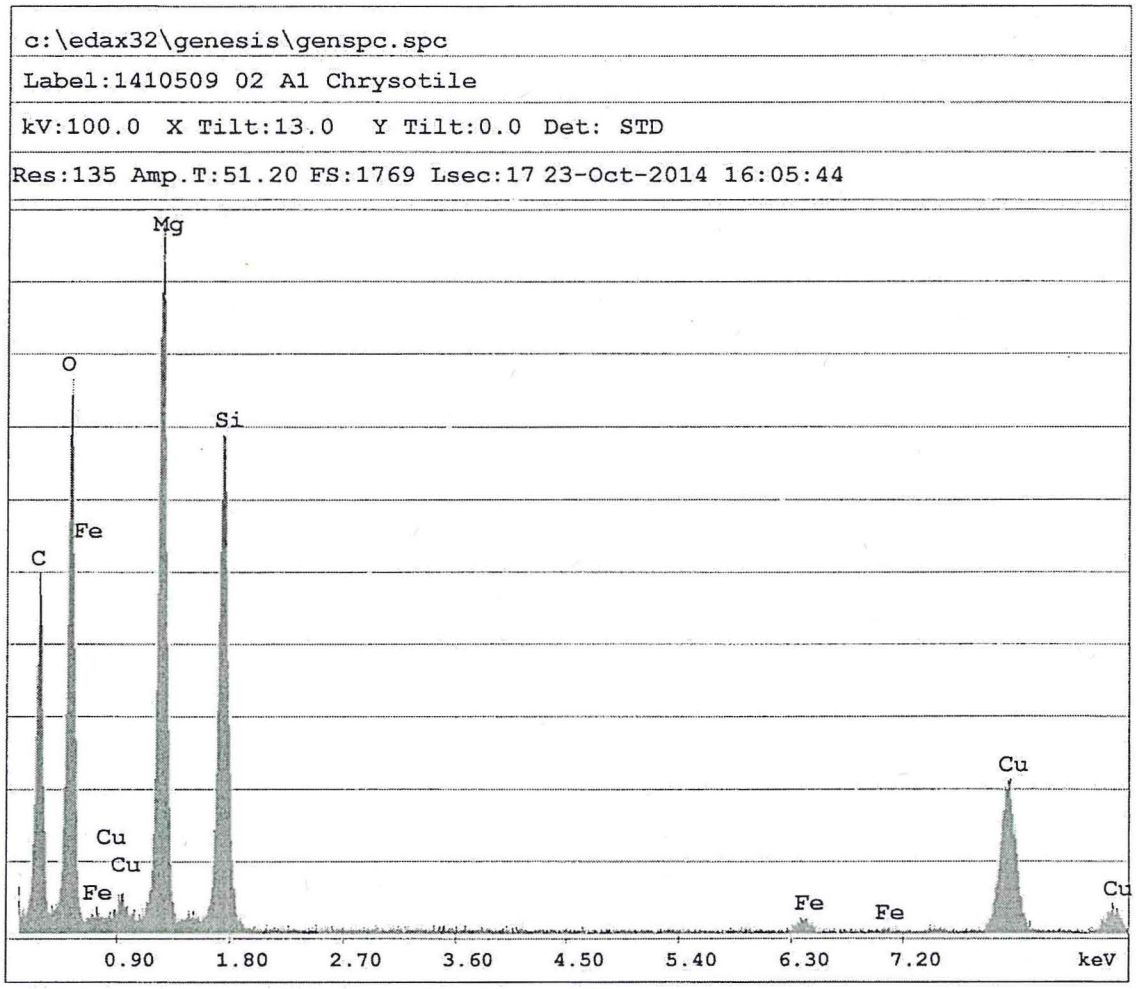
Pamela Johnson
Analyst

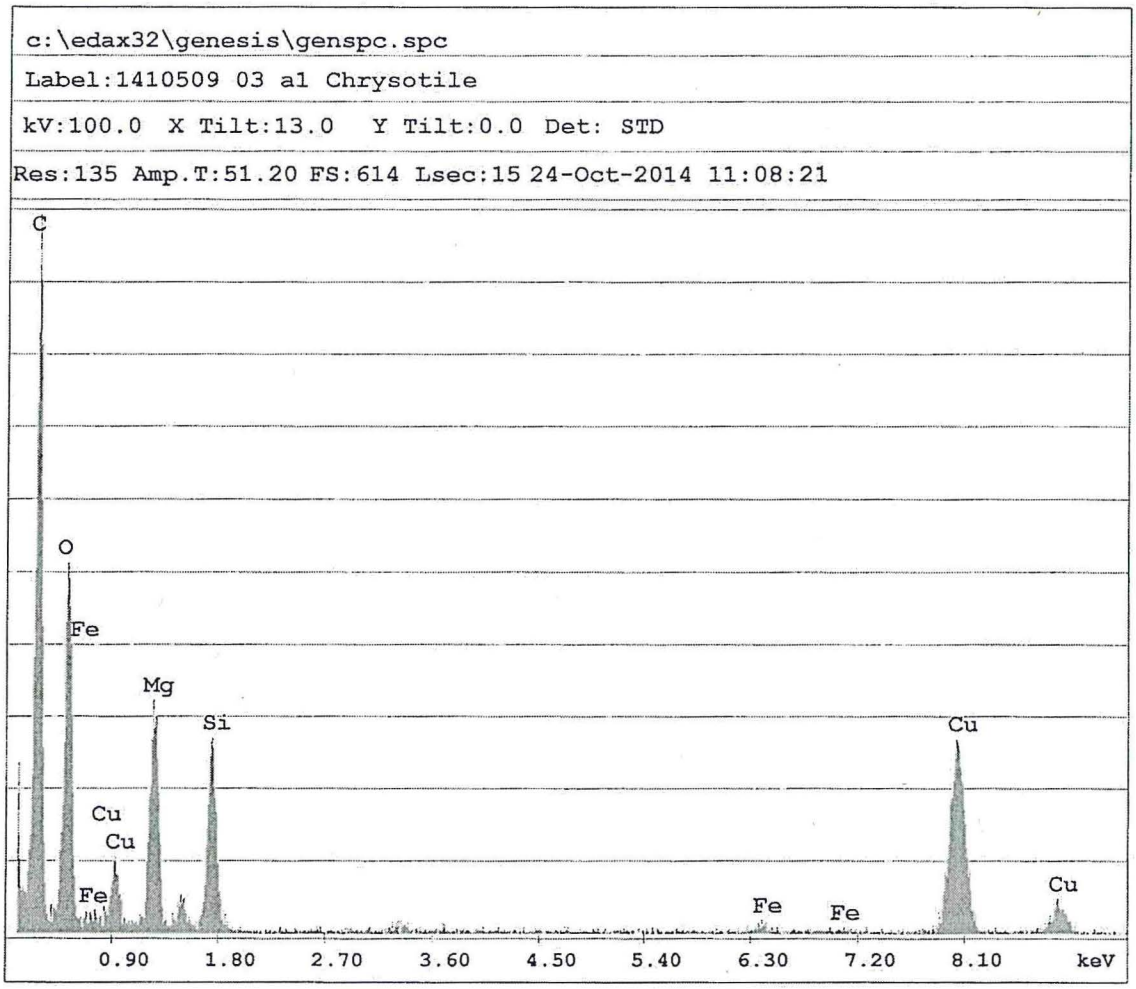
Shawn Smythe
Project Manager

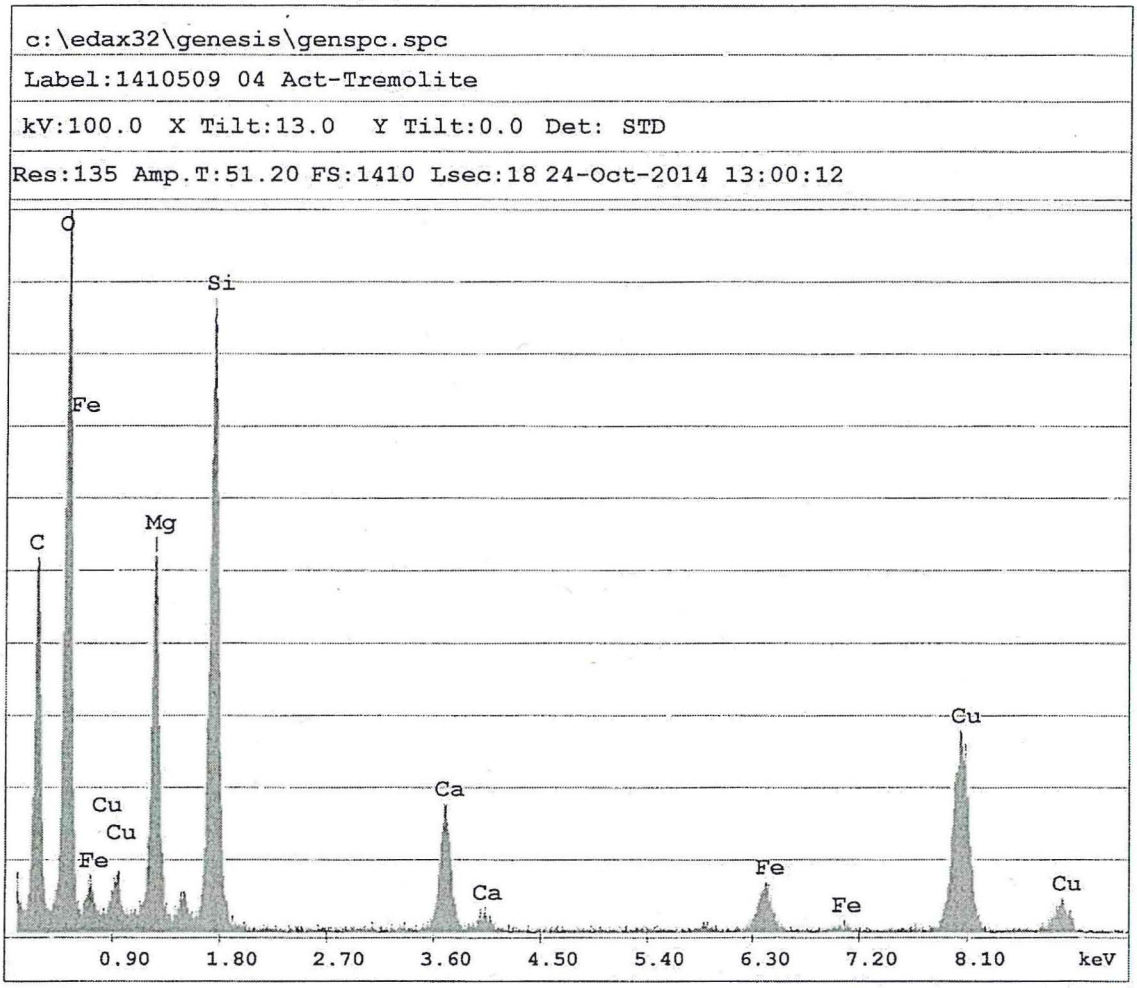
This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

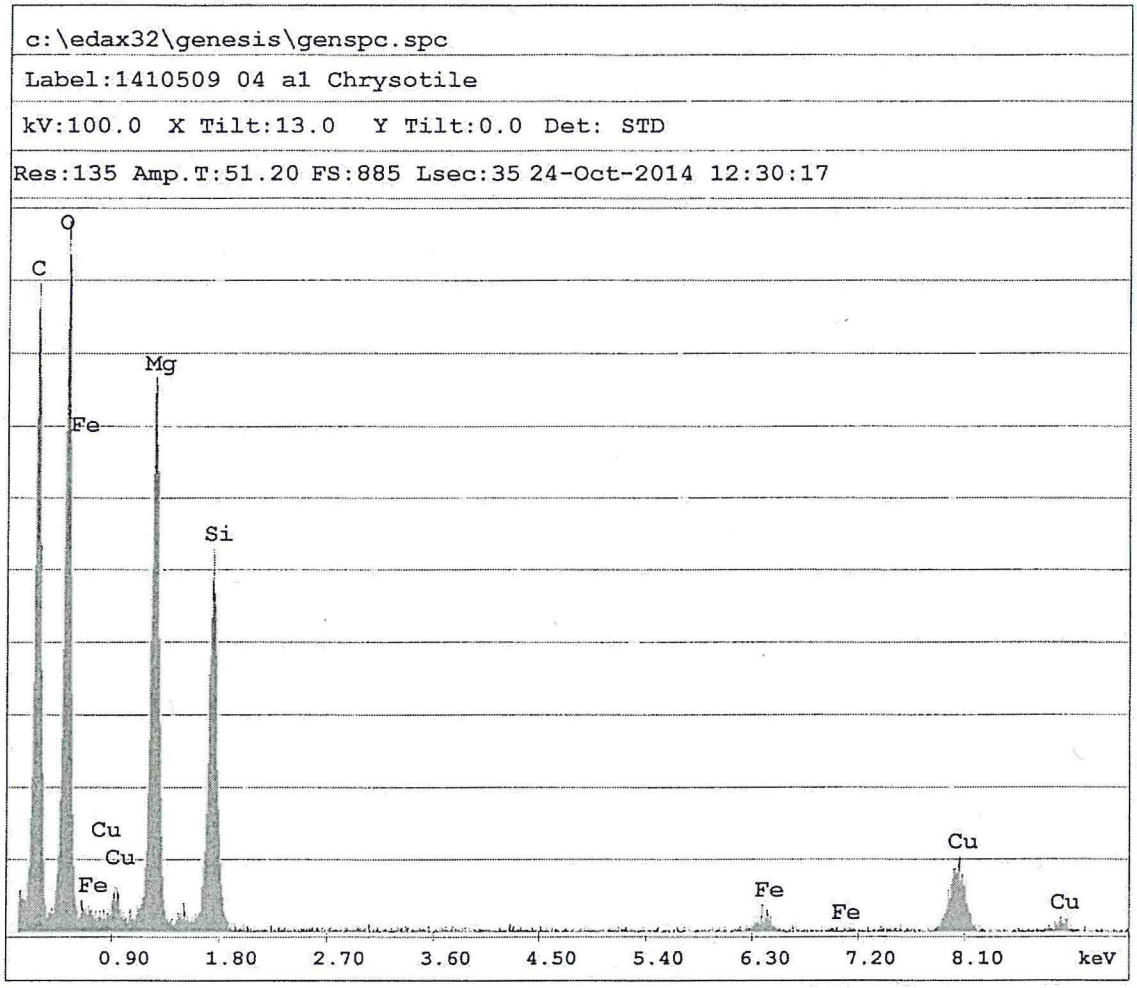
ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1410509 01 A1 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:836 Lsec:15 23-Oct-2014 15:33:55
O
C
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
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1410509 02 A1 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1769 Lsec:17 23-Oct-2014 16:05:44
Mg
O
Si
Fe
C
Cu
Cu
Fe
Fe
Fe
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1410509 03 a1 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:614 Lsec:15 24-Oct-2014 11:08:21
C
O
Fe
Mg
Si
Cu
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:1410509 04 Act-Tremolite
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1410 Lsec:18 24-Oct-2014 13:00:12
O
Si
Fe
Mg
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:1410509 04 a1 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:885 Lsec:35 24-Oct-2014 12:30:17
O
C
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

E 188093

Date de réception: 2014-10-09
Date d'analyse: 2014-11-05

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 ☑ **Demande d'analyse :** Finalisée ☐ **Dossier:** H-28100 **Date:** 2014-11-07
Partiels ☐ Partielle ☑ **Cahier d'exécution:** - **p. :**

Responsable: Martin Beauparlant
Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Catheline Pelletier
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

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 5
10/24/14

REFERENCE DATA:	**Airborne Asbestos by TEM**
Sample Type:	MCE Air Filters
Method Reference:	NIOSH 7402 (modified)
Client Sample Nos.:	90485710 through 90485732
Sample Location:	E188092
PO No.:	LAB 5358
ALS Work Order No.:	1410509
ALS Sample Nos.:	1410509-01 through 1410509-04
Sample Receipt Date:	10/13/2014
Preparation Date:	10/13/2014
Analysis Date:	10/24/2014

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.: 1410509
Page 2 of 5
10/24/14

CLIENT	IRSST
SAMPLE LOCATION	E188092

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.:	90485710		
ALS Sample No.:	1410509-01		
Volume (L):	424.41		
No. Openings Analyzed:	21		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	4.37		
LOD: Fibers/cc:	0.0040		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	6	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:	6	5	0
Fibers/mm^2:	26.21	21.84	<LOD
Fibers/cc:	0.0238	0.0198	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	87	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:	87	9	0
Fibers/mm^2:	380.08	39.32	<LOD
Fibers/cc:	0.3448	0.0357	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	93	14	0
Fibers/mm^2:	406.29	61.16	<LOD
Fibers/cc:	0.3686	0.0555	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	ND

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.: 1410509
Page 3 of 5
10/24/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E188092

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.:	90485714		
ALS Sample No.:	1410509-02		
Volume (L):	427.46		
No. Openings Analyzed:	6		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	15.29		
LOD: Fibers/cc:	0.0138		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	0	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:	0	3	0
Fibers/mm^2:	<LOD	45.87	<LOD
Fibers/cc:	<LOD	0.0413	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	103	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:	103	11	0
Fibers/mm^2:	1574.92	168.20	<LOD
Fibers/cc:	1.4185	0.1515	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	103	14	0
Fibers/mm^2:	1574.92	214.07	<LOD
Fibers/cc:	1.4185	0.1928	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	ND

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.: 1410509
Page 4 of 5
10/24/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E188092

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.:	90485730		
ALS Sample No.:	1410509-03		
Volume (L):	400		
No. Openings Analyzed:	13		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	7.06		
LOD: Fibers/cc:	0.0068		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	3	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:	3	3	1
Fibers/mm^2:	21.17	21.17	7.06
Fibers/cc:	0.0204	0.0204	0.0068
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	87	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:	87	8	0
Fibers/mm^2:	613.97	56.46	<LOD
Fibers/cc:	0.5909	0.0543	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	90	11	1
Fibers/mm^2:	635.14	77.63	7.06
Fibers/cc:	0.6113	0.0747	0.0068
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.: 1410509
Page 5 of 5
10/24/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E188092

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.:	90485732		
ALS Sample No.:	1410509-04		
Volume (L):	365.8		
No. Openings Analyzed:	10		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	9.17		
LOD: Fibers/cc:	0.0097		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	2	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:	2	4	0
Fibers/mm^2:	18.35	36.70	<LOD
Fibers/cc:	0.0193	0.0386	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	81	14	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	0	3	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos	Diameter in microns:		
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	81	17	0
Fibers/mm^2:	743.12	155.96	<LOD
Fibers/cc:	0.7821	0.1641	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	83	21	0
Fibers/mm^2:	761.47	192.66	<LOD
Fibers/cc:	0.8014	0.2028	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrys., Act-Trem.	ND

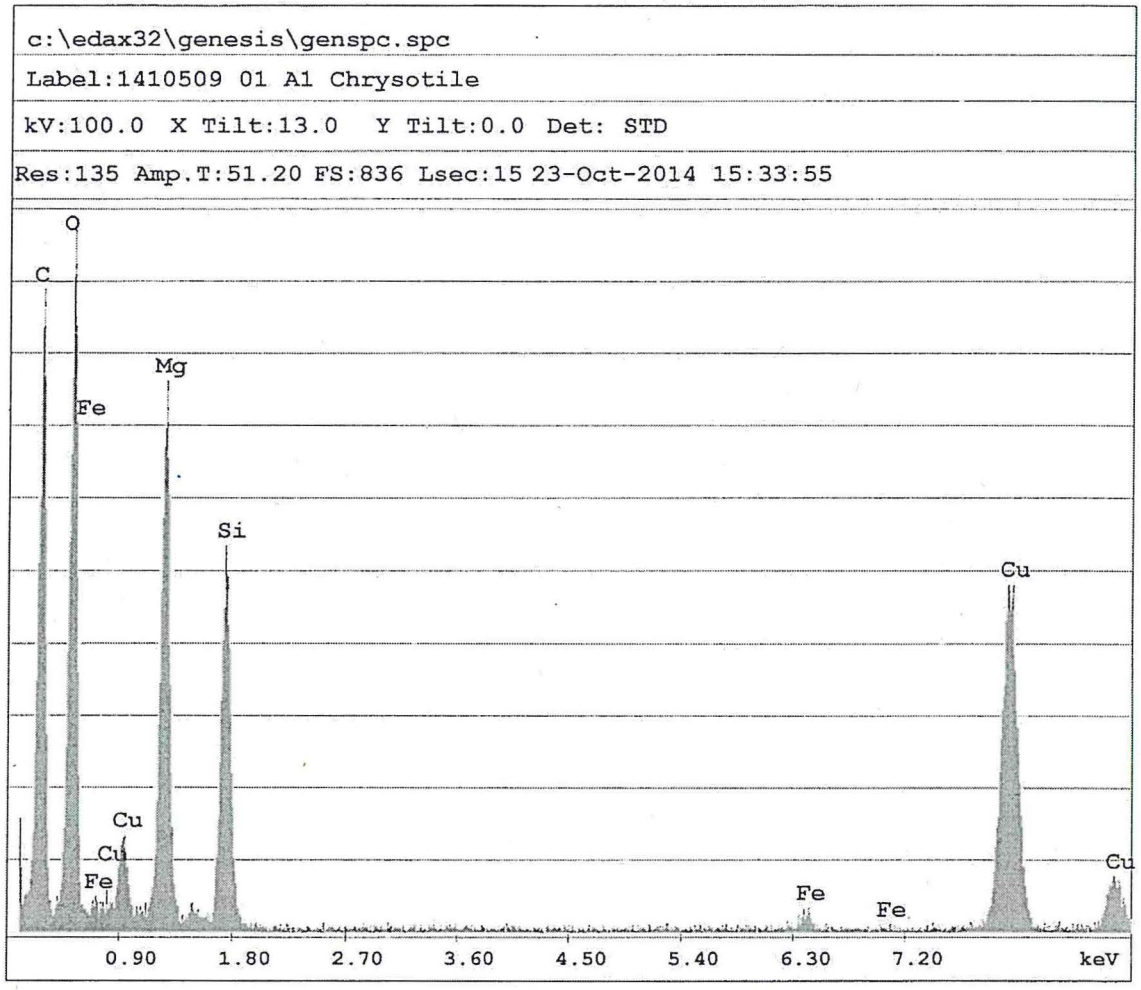
ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

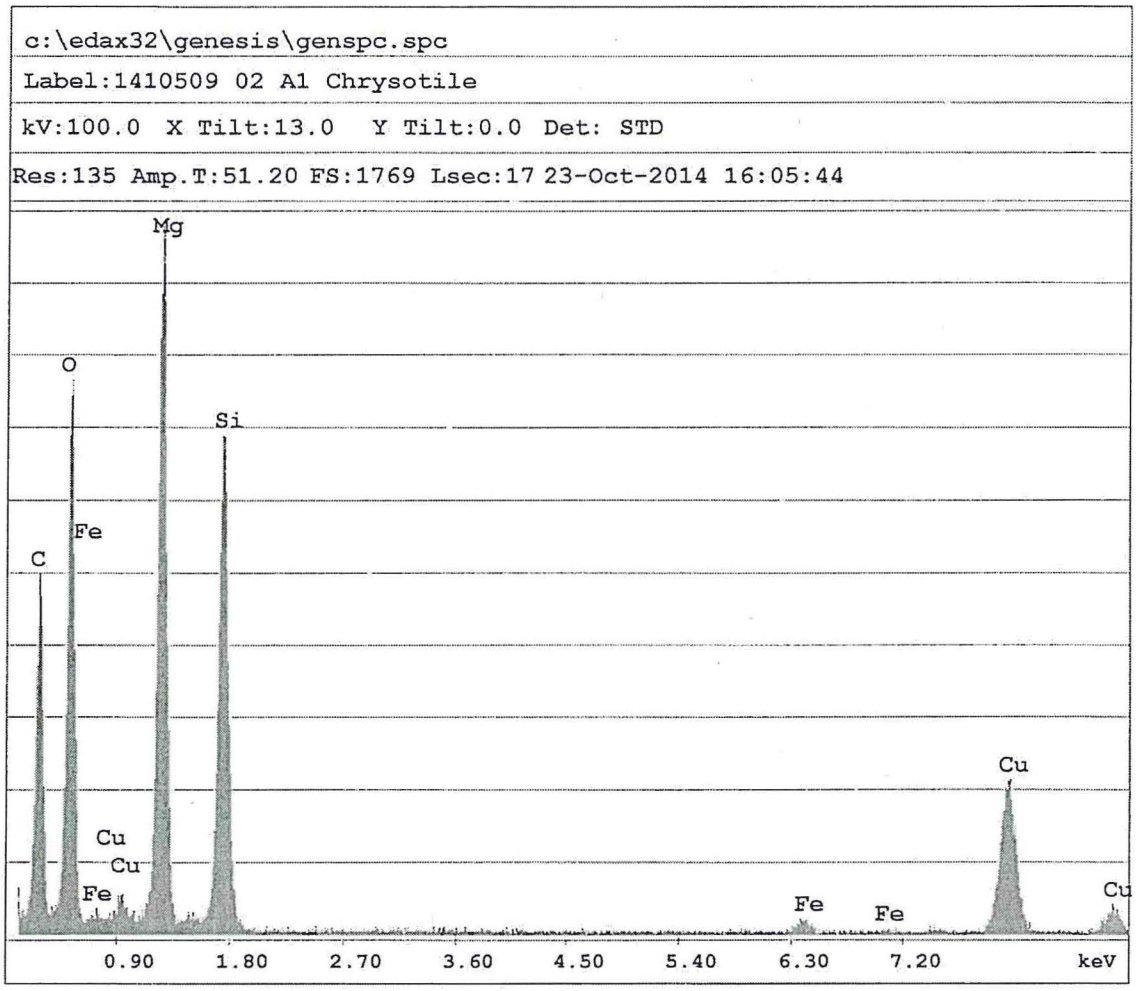
Pamela Johnson
Analyst

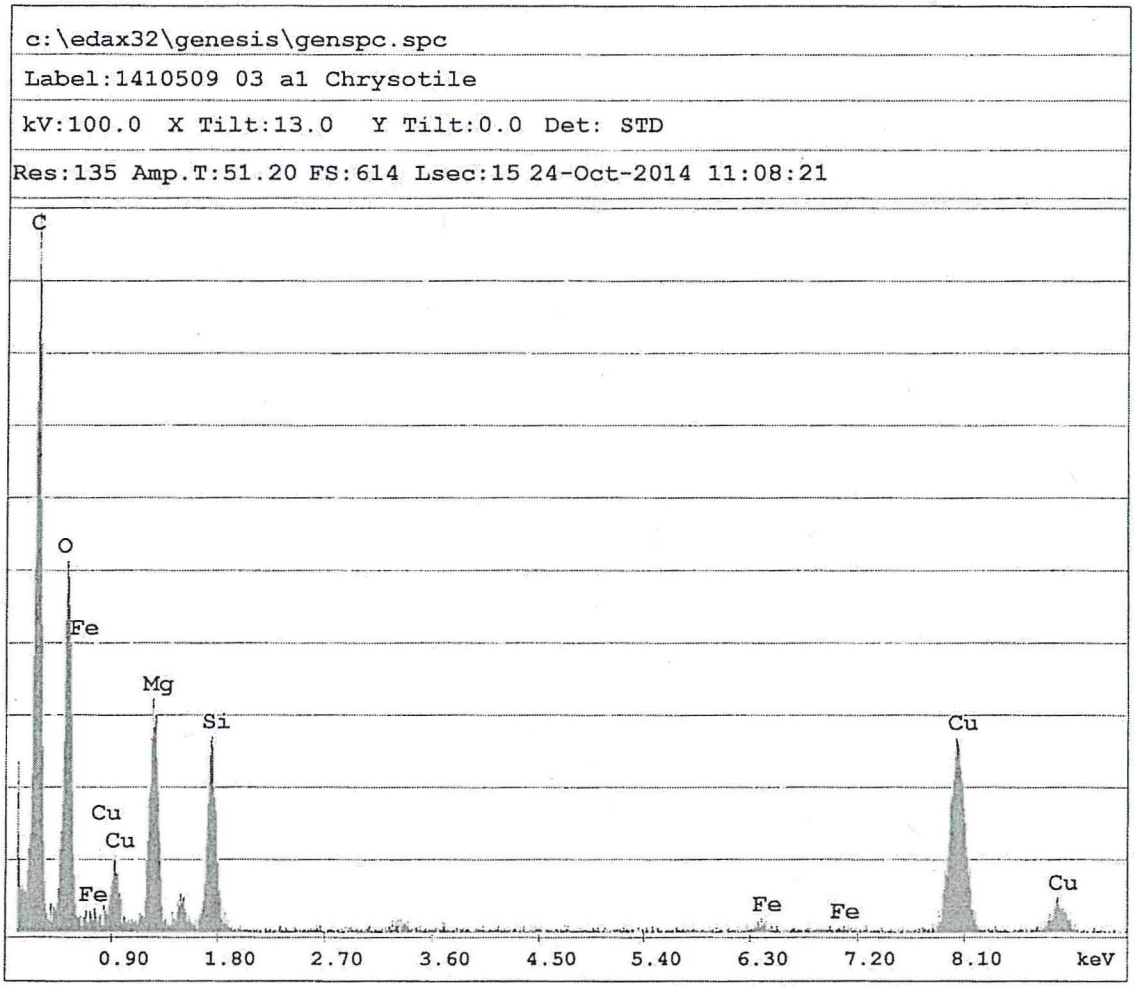
Shawn Smythe
Project Manager

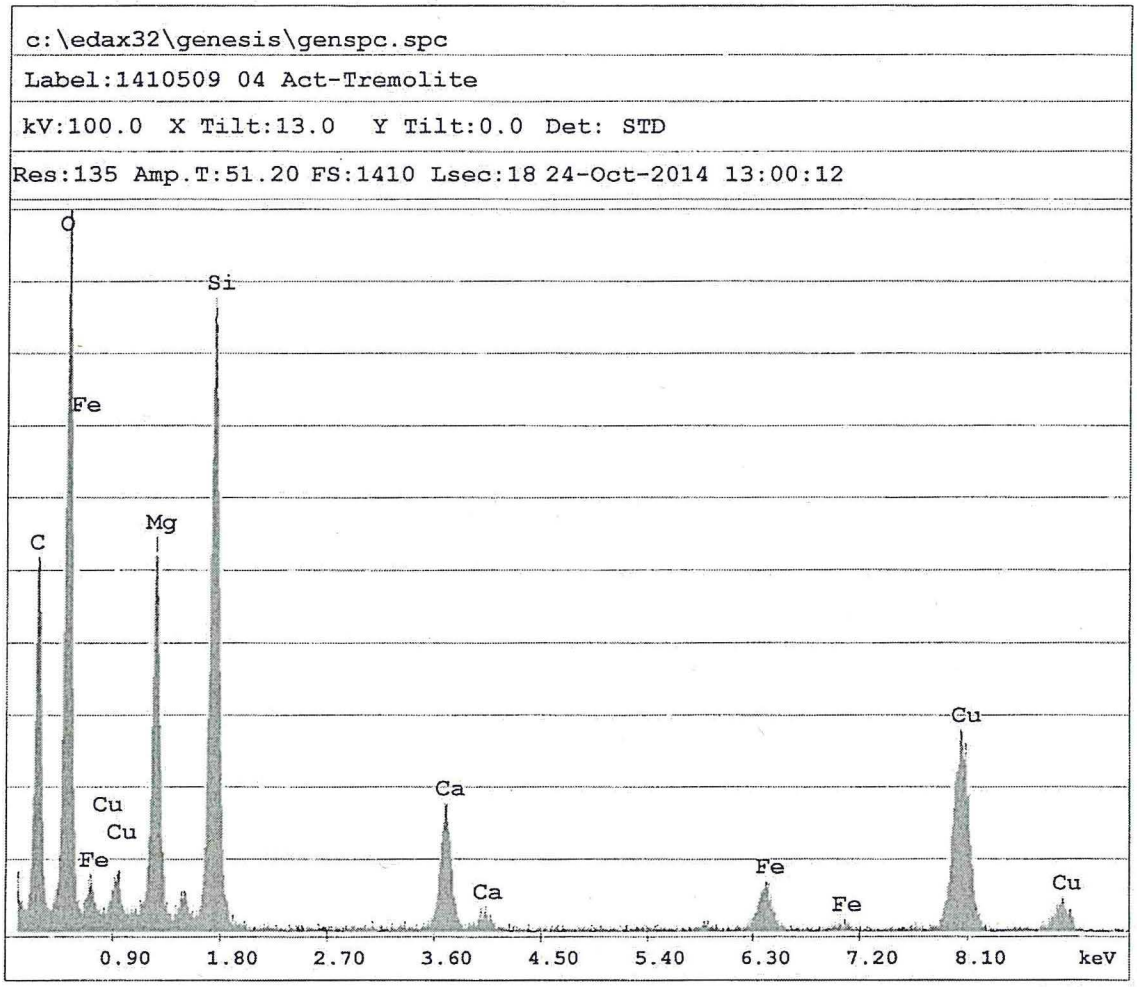
This report shall not be reproduced except in full, without written approval of ALS Laboratory Group.

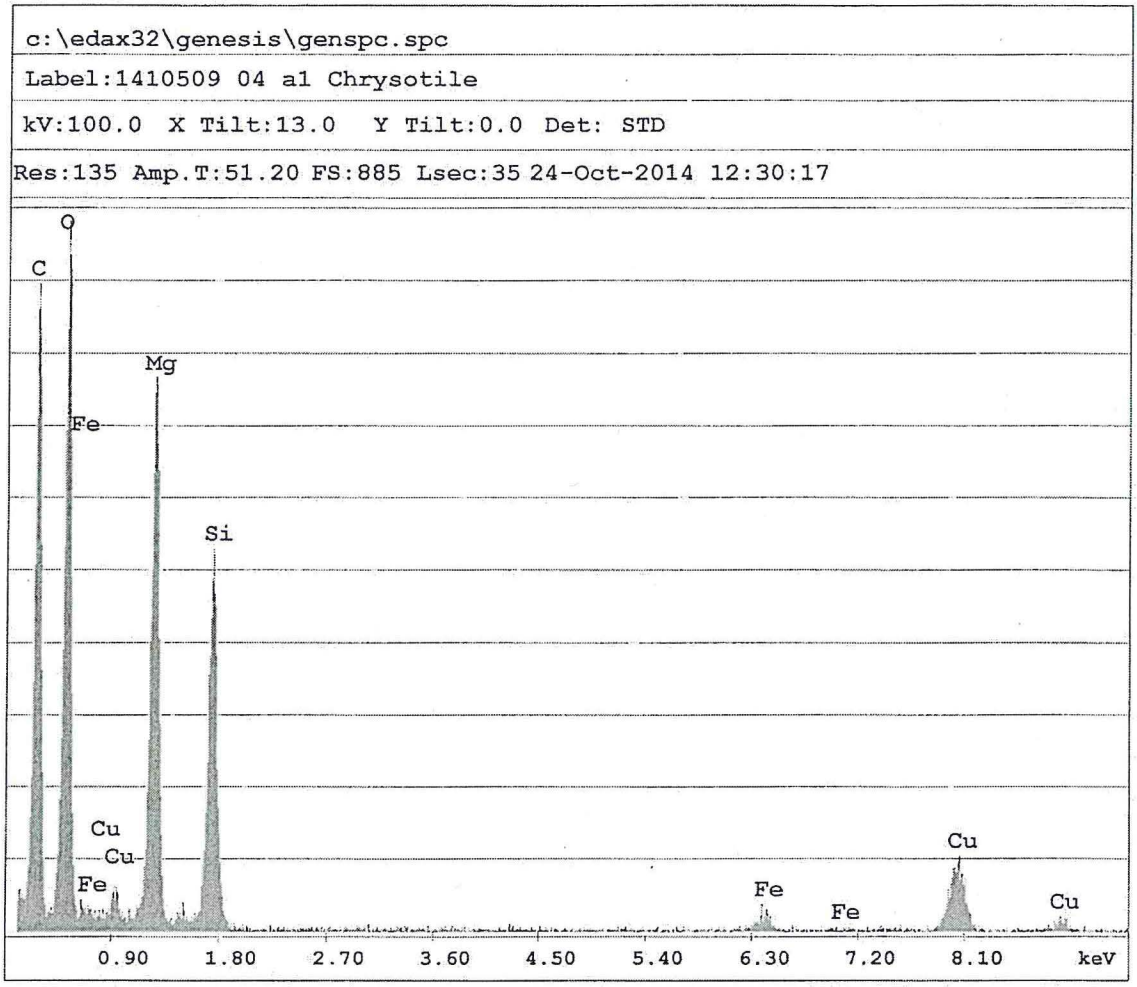
ALS Laboratory Group
4388 Glendale-Milford Road, Cincinnati, Ohio 45242
Phone (513) 733 5336 Fax (513) 733 5347 www.alsenviro.com
A Campbell Brothers Limited Company


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1410509 01 A1 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:836 Lsec:15 23-Oct-2014 15:33:55
O
C
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
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1410509 02 A1 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1769 Lsec:17 23-Oct-2014 16:05:44
Mg
O
Si
Fe
C
Cu
Cu
Fe
Fe
Fe
Cu
Cu
0.90
1.80
2.70
3.60
4.50
5.40
6.30
7.20
keV


c:\edax32\genesis\genspc.spc
Label:1410509 03 a1 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:614 Lsec:15 24-Oct-2014 11:08:21
C
O
Fe
Mg
Si
Cu
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:1410509 04 Act-Tremolite
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:1410 Lsec:18 24-Oct-2014 13:00:12
O
Si
Fe
Mg
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:1410509 04 a1 Chrysotile
kV:100.0 X Tilt:13.0 Y Tilt:0.0 Det: STD
Res:135 Amp.T:51.20 FS:885 Lsec:35 24-Oct-2014 12:30:17
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

E 188094

Date de réception: 2014-10-09
Date d'analyse: 2014-11-14

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 ☑ **Demande d'analyse :** Finalisée ☐ **Dossier:** H-28100 **Date:** 2014-11-18
Partiels ☐ Partielle ☑ **Cahier d'exécution:** - **p. :** -

Responsable: Martin Beauparlant
Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Jacinthe Boisvert
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
11/17/14

REFERENCE DATA:	**Airborne Asbestos by TEM**
Sample Type:	MCE Air Filters
Method Reference:	NIOSH 7402 (modified)
Client Sample Nos.:	90485701 through 90485706
Sample Location:	E188094
PO No.:	LAB 5360
ALS Work Order No.:	1410511
ALS Sample Nos.:	1410511-01 through 1410511-06
Sample Receipt Date:	10/13/2014
Preparation Date:	10/13/2014
Analysis Date:	11/7/2014 through 11/14/2014

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.: 1410511
Page 2 of 7
11/17/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E188094

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.:		*90485701	
ALS Sample No.:		1410511-01	
Volume (L):		5561.41	
No. Openings Analyzed:		19	
Avg. Grid Opening Area:		0.0109	
LOD: Fibers/mm^2:		4.83	
LOD: Fibers/cc:		0.0003	
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:	2	11	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	6	11	0
Fibers/mm^2:	28.97	53.11	<LOD
Fibers/cc:	0.0020	0.0037	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	50	4	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	1	30	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	51	34	0
Fibers/mm^2:	246.26	164.17	<LOD
Fibers/cc:	0.0170	0.0114	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	57	45	0
Fibers/mm^2:	275.23	217.29	<LOD
Fibers/cc:	0.0191	0.0150	<LOD
Types:	Chrys., Act-Trem.	Chrys., Act-Trem.	ND

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

*Some suspected amphibole structures were not included in the asbestos counts because the EDXA maximum peak height ratios for certain elements (Mg, Fe, Al and/or Ca) were exceeded.

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.: 1410511
Page 3 of 7
11/17/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E188094

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.:		*90485702	
ALS Sample No.:		1410511-02	
Volume (L):		2438.48	
No. Openings Analyzed:		28	
Avg. Grid Opening Area:		0.0109	
LOD: Fibers/mm^2:		3.28	
LOD: Fibers/cc:		0.0005	
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	1	4	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	1	19	1
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	2	23	1
Fibers/mm^2:	6.55	75.36	3.28
Fibers/cc:	0.0010	0.0119	0.0005
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	69	6	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	1	16	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤ 5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	70	22	0
Fibers/mm^2:	229.36	72.08	<LOD
Fibers/cc:	0.0362	0.0114	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	72	45	1
Fibers/mm^2:	235.91	147.44	3.28
Fibers/cc:	0.0372	0.0233	0.0005
Types:	Chrys., Act-Trem.	Chrys., Act-Trem.	Act-Tremolite

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

*Some suspected amphibole structures were not included in the asbestos counts because the EDXA maximum peak height ratios for certain elements (Mg, Fe, Al and/or Ca) were exceeded.

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.: 1410511
Page 4 of 7
11/17/14

CLIENT	IRSST
SAMPLE LOCATION	E188094

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.:		*90485703	
ALS Sample No.:		1410511-03	
Volume (L):		5488.34	
No. Openings Analyzed:		15	
Avg. Grid Opening Area:		0.0109	
LOD: Fibers/mm^2:		6.12	
LOD: Fibers/cc:		0.0004	
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	2	0	0
Amosite:	0	0	0
Crocidolite:	0	0	0
Actinolite-Tremolite:	1	23	1
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	3	23	1
Fibers/mm^2:	18.35	140.67	6.12
Fibers/cc:	0.0013	0.0099	0.0004
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	39	5	
Amosite:	0	0	
Crocidolite:	0	0	
Actinolite-Tremolite:	5	25	
Anthophyllite:	0	0	
Total Asbestos		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	44	30	0
Fibers/mm^2:	269.11	183.49	<LOD
Fibers/cc:	0.0189	0.0129	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	47	53	1
Fibers/mm^2:	287.46	324.16	6.12
Fibers/cc:	0.0202	0.0227	0.0004
Types:	Chrys., Act-Trem.	Chrys., Act-Trem.	Act-Tremolite

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

*Some suspected amphibole structures were not included in the asbestos counts because the EDXA maximum peak height ratios for certain elements (Mg, Fe, Al and/or Ca) were exceeded.

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.: 1410511
Page 5 of 7
11/17/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E188094

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.:	*90485704		
ALS Sample No.:	1410511-04		
Volume (L):	2380.56		
No. Openings Analyzed:	40		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	2.29		
LOD: Fibers/cc:	0.0004		
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	2	0
Anthophyllite:	0	0	0
Total Asbestos	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	0	2	0
Fibers/mm^2:	<LOD	4.59	<LOD
Fibers/cc:	<LOD	0.0007	<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	2	0
Fibers/mm^2:	<LOD	4.59	<LOD
Fibers/cc:	<LOD	0.0007	<LOD
Types:	ND	Actinolite-Tremolite	ND

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

*Some suspected amphibole structures were not included in the asbestos counts because the EDXA maximum peak height ratios for certain elements (Mg, Fe, Al and/or Ca) were exceeded.

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.: 1410511
Page 6 of 7
11/17/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E188094

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.:	*90485705		
ALS Sample No.:	1410511-05		
Volume (L):	3042.27		
No. Openings Analyzed:	17		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	5.40		
LOD: Fibers/cc:	0.0007		
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	2	3	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:	2	5	0
Fibers/mm^2:	10.79	26.98	<LOD
Fibers/cc:	0.0014	0.0034	<LOD
Asbestos Fiber Count	Diameter in microns:		
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	89	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:	89	5	0
Fibers/mm^2:	480.30	26.98	<LOD
Fibers/cc:	0.0608	0.0034	<LOD
Combined	Diameter in microns:		
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	91	10	0
Fibers/mm^2:	491.10	53.97	<LOD
Fibers/cc:	0.0621	0.0068	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrys., Act-Trem.	ND

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

*Some suspected amphibole structures were not included in the asbestos counts because the EDXA maximum peak height ratios for certain elements (Mg, Fe, Al and/or Ca) were exceeded.

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.: 1410511
Page 7 of 7
11/17/14

CLIENT IRSST
SAMPLE LOCATION E188094

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.:	*90485706		
ALS Sample No.:	1410511-06		
Volume (L):	1249.5		
No. Openings Analyzed:	40		
Avg. Grid Opening Area:	0.0109		
LOD: Fibers/mm^2:	2.29		
LOD: Fibers/cc:	0.0007		
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
>5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Chrysotile:	4	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:	4	3	0
Fibers/mm^2:	9.17	6.88	<LOD
Fibers/cc:	0.0028	0.0021	<LOD
Asbestos Fiber Count		Diameter in microns:	
≤5 microns long	<0.2	≥0.2 <3	
Chrysotile:	38	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:	38	2	0
Fibers/mm^2:	87.16	4.59	<LOD
Fibers/cc:	0.0269	0.0014	<LOD
Combined		Diameter in microns:	
Asbestos Totals	<0.2	≥0.2 <3	≥3
Count:	42	5	0
Fibers/mm^2:	96.33	11.47	<LOD
Fibers/cc:	0.0297	0.0035	<LOD
Types:	Chrysotile	Chrysotile	ND

ND = None Detected *LOD = Limit of Detection*

*Some suspected amphibole structures were not included in the asbestos counts because the EDXA maximum peak height ratios for certain elements (Mg, Fe, Al and/or Ca) were exceeded.

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

E 188095

Date de réception: 2014-10-09
Date d'analyse: 2014-11-16

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:

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:** 2015-01-07

Cahier d'exécution: - **p. :**

Responsable: Martin Beauparlant
Martin Beauparlant, chimiste

Réalisé par: Catheline Pelletier
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

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 5
11/19/14

REFERENCE DATA:	**Airborne Asbestos by TEM**
Sample Type:	MCE Air Filters
Method Reference:	NIOSH 7402 (modified)
Client Sample Nos.:	90485721 through 90485726
Sample Location:	E188095
PO No.:	LAB 5361
ALS Work Order No.:	1410512
ALS Sample Nos.:	1410512-01 through 1410512-04
Sample Receipt Date:	10/13/2014
Preparation Date:	10/14/2014
Analysis Date:	11/16/2014

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.

Angela Sohn
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.: 1410512
Page 2 of 5
11/18/14

CLIENT		IRSST	
SAMPLE LOCATION		E188095	
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.:	90485721		
ALS Sample No.:	1410512-01		
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*

Angela Sohn
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.: 1410512

11/18/14

CLIENT		IRSST	
SAMPLE LOCATION		E188095	
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.:	90485722		
ALS Sample No.:	1410512-02		
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*

Angela Sohn
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.: 1410512
Page 4 of 5
11/18/14

CLIENT		IRSST	
SAMPLE LOCATION		E188095	
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.:	90485725		
ALS Sample No.:	1410512-03		
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*

Angela Sohn
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.: 1410512
Page 5 of 5
11/18/14

CLIENT		IRSST	
SAMPLE LOCATION		E188095	
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.:	90485726		
ALS Sample No.:	1410512-04		
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*

Angela Sohn
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 Nº 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.