

ETUDE PRELIMINAIRE D'IMPACT
DE
L'UTILISATION DE BALLAST D'AMIANTE
(PACIFIQUE CANADIEN - SECTEUR ADIRONDAC)

ENVIRONNEMENT-CANADA
Service de la Protection
Région du Québec

Gilles Levesque
Ingénieur de Projet
Montréal

AOUT 1979

ST 20.17

ETUDE PRELIMINAIRE D'IMPACT
DE
L'UTILISATION DE BALLAST D'AMIANTE
(PACIFIQUE CANADIEN - SECTEUR ADIRONDAC)

ENVIRONNEMENT CANADA
Service de la protection
Région du Québec

Gilles Lévesque
Ingénieur de projets
Montréal

TD
887
.A8
AOUT 1979 L3914
1979

TABLE DES MATIERES

	PAGE
Introduction	1
Conclusion	2
Observations	3
Echantillonnage	6
Discussion des résultats	7
Tableau consolidé des résultats et renseignements	10

	ANNEXE
Description des points d'échantillonnage	1
Bibliographie sommaire	2
Rapport d'analyse par l'Université McGill	3

	TABLEAU
Carte Régionale (Secteur Adirondac - CPR)	1
Carte Locale (Tronçon Farnham - Cowansville)	2

INTRODUCTION

Un examen préliminaire fut effectué en marge de la voie ferrée du Pacifique Canadien, dans son secteur Adirondac, dans le but d'y évaluer l'impact de l'empierrement du chemin de fer avec des matériaux amiantifères sur les cours d'eau traversés et le danger possible encouru par les municipalités qui s'approvisionneraient des lacs et rivières possiblement affectés.

Des visites furent faites le 10 avril, 1979 et les 10 et 30 mai suivants afin d'identifier le ballast, de déterminer l'étendue du problème et d'échantillonner les aqueducs municipaux les plus éventuellement impliqués, de même que des eaux de surface qui les affectent. Les prélèvements jugés plus importants s'effectuèrent sous des conditions météorologiques et hydrologiques différentes.

Les analyses furent effectuées par le Laboratoire d'Hygiène Industrielle de l'Université McGill, au Mont St-Hilaire, Québec. Le rapport d'analyse, soumis au début d'août, est inclus en Annexe III.

CONCLUSION

Cette étude préliminaire, accompagnée d'un échantillonnage quelque peu restreint, permet néanmoins de dégager les conclusions suivantes:

- 1- Des fibres d'amiante du ballast de la voie ferrée du Pacifique Canadien sont effectivement entraînées par ruissellement dans les cours d'eau avoisinants.
- 2- Les concentrations de fibres d'amiante - chrysotile, dans les eaux de surface affectées, se comparent à celles de plusieurs régions du Canada et des Etats-Unis.
- 3- Une conclusion analogue à la précédente s'applique dans le cas des aqueducs de Farnham et surtout de Cowansville. De ce fait, les approvisionnements d'eau de ces deux municipalités, au moins, doivent être considérés, au point de vue santé, au même titre que ceux de plusieurs municipalités Canadiennes et Américaines pareillement affectées. (voir Annexe 2).
- 4- Etant donné l'état actuel des connaissances, l'utilisation de gangue ou autres résidus d'amiante comme ballast est une pratique qui devra être reconsidérée, du point de vue de l'Environnement.
- 5- Les résultats de cet examen préliminaire justifierait l'entreprise d'une étude plus détaillée du problème de l'amiante dans les eaux de la région.

*seule
conclusion
à retenir*

OBSERVATIONS

- Plusieurs tronçons de la voie ferrée furent d'abord visités, de Caughnawaga jusqu'aux lignes Américaines, à Abescorn. Voir carte 1, à la fin.
- Partout l'empierrement fut identifié comme de la roche contenant de l'amiante. Suite à une lixiviation, évidemment provoquée par le ruissellement de la fonte des neiges, les cailloux sous-jacents étaient enrobés de fibres d'amiante et de poudre.
- Des spécimens furent prélevés le long de la voie ferrée.
- Subséquemment, le ballast fut positivement identifié comme de la gangue de serpentine, celle-ci roche-mère de la chrysotile. Plus exactement la dunite (une péridotite) constitue la roche-mère dont les silicates ferromagnésiens furent métamorphisés en serpentine.
- Les minéraux associés, d'origine ou d'altération, furent facilement reconnus dans les roches. La serpentine apparaissait aussi sous ses deux formes: plaques d'antigorite et fibres de chrysotile. La serpentine se distingue des autres rares amphiboles, ou même pyroxènes, du fait qu'elle reste seule soluble dans l'acide chlorhydrique.
- La serpentine couvre si bien qu'on a peine à voir la roche de carrière, apparemment de la quartzite, qui pénètre le lit des dormants partout.

- Les approches du pont de Brookport font exception. Ce pont traverse la Yamaska entre Cowansville et Farnham. Ces accès sont constitués de long remblai de près de 1000 pieds. Du côté est, la voie est recouverte de concassé conventionnel (quartzite). Du côté ouest, la serpentine y était clairsemée.
- Il fut aussi remarqué que l'embranchement de Waterloo est aussi libre de serpentine, en autant qu'il fut donné de voir, jusqu'à Adamsville. Ce tronçon de voie ferrée était recouvert d'un mélange de roches granitiques, concassées ou rondes, provenant apparemment d'une gravière. Il y avait aussi un peu de meilleur concassé (quartzite).
- Les cours d'eau récepteur éventuels, le long de la voie ferrée, sont d'abord quelques ruisseaux et rivières du Bassin Laprairie puis le Richelieu, la Yamaska et la Sutton. Celle-ci se jette dans la Mississiquoi qui rejoint le lac Champlain par les Etats-Unis.
- Les facteurs géologiques et climatologiques furent sommairement étudiés et la recherche d'autres apports industriels possibles fut effectuée pour cette région.
- Plus d'attention fut portée à la partie du secteur ferroviaire qui longe de près la Yamaska Sud-Est entre Farnham et Cowansville. Ce tronçon est relativement le plus traversé de fossés et ruisseaux. Les villes de Farnham et Cowansville subissent le premier et plus gros impact relié au ballast de voie ferrée. Leur approvisionnement d'eau provient de la Yamaska. Voir carte No. 2, à la fin.

- Nulle part ailleurs, à l'ouest ou à l'est, à l'exception probable du côté Américain, toutes les conditions ne se présentent aussi bien pour impliquer directement et exclusivement le ballast de la voie dans les eaux de surface et les aqueducs qui s'y approvisionnent.
- Une zone potentiellement libre de tout apport d'amiante se trouve à proximité de Cowansville. Le petit lac Brome, ou lac Tétreault s'y trouve en zone de formation rocheuse alcaline. Cowansville s'y approvisionnait autrefois. Ce site est à retenir pour fin de comparaison.

ECHANTILLONNAGE

- Liste et description des points d'échantillonnage suivent en Annexe I.
- Les prélèvements s'effectuèrent uniquement dans le secteur le plus directement impliqué, entre Farnham et Cowansville, à l'exception d'un échantillon témoin au petit lac Brome.
- Il y eut d'abord six échantillons prélevés par temps sec, le 10 mai. Il n'avait pas plu depuis le 3 mai dans la région. On préleva trois spécimens d'eaux d'aqueduc et trois autres des eaux de surface, dont le témoin au petit lac Brome.
- Trois autres échantillons furent prélevés, le 30 mai, en période de cru et lors même d'averses et d'orages. Un seul provient d'un aqueduc. Cet échantillonnage avait pour but de mettre en évidence un plus fort entraînement de fibres dans les eaux de ruissellement.
- A cet effet, la décharge d'un fossé particulier qui longe la voie ferrée, fut échantillonnée sous les deux conditions. A cet endroit, à l'est de Farnham, la voie longe aussi la Yamaska. Du ballast se trouvait sur la pente du remblai de la voie et dans le fossé même.

DISCUSSION DES RESULTATS

- Pour faciliter l'interprétation, les résultats d'analyses furent regroupés dans le tableau suivant en considérant l'eau potable et l'eau de ruissellement, par temps sec et pluvial.
- On doit d'abord noter que les résultats de première colonne sont des comptes totaux de fibres. On compta tout genre de fibres que contenait l'eau. Les quantités de chrysotiles sont exprimées en pourcentage, en deuxième colonne.
- L'utilisation de signes mathématiques doit être expliquée. Un non-déTECTABLE signifie moins de 100,000 fibres par litre. Les symboles "plus grand et plus petit que" signifient, dans le rapport d'analyse, des quantités proches des valeurs observées.
- Les résultats indiquent que:
 1. Eaux potables
 - Dans l'eau potable, les concentrations d'amiante en millions de fibres par litre étaient: ND, 4.6, 16.2 et 25.6.
 - Ce dernier résultat provient d'un échantillon pris de la conduite de la piscine du camp militaire. Il est possiblement représentatif d'une accumulation récente ou hivernal de fibres.
 - L'ensemble de ces valeurs, lorsque comparées à certains résultats pertinents de la bibliographie est caractéristique d'aqueduc fortement exposés à ce genre de contamination. Cette bibliographie paraît en Annexe II.

- Cependant de bien plus fortes concentrations sont aussi enregistrées occasionnellement dans les aqueducs de régions minières d'amiante.
- Les concentrations détectées à Farnham et Cowansville sont considérablement supérieures à celles qu'on retrouve ordinairement dans les eaux de consommation.
- Bien que l'amiante paraît sur la liste de la Loi des Contaminants, aucune réglementation concernant les limites permises dans l'eau ne fut encore décrétée, à tous les niveaux de gouvernements.
- Les chercheurs et les autorités compétentes en matière de santé n'ont pas établies de preuves concluantes relativement à l'effet de l'ingestion de telles doses d'amiante sur la santé.
- Il est à noter que l'aqueduc de Farnham serait plus exposé que celui de Cowansville, en amont, à cause d'apports subséquents des fossés et ruisseaux plus nombreux qui coupe la voie ferrée.
- D'autre part l'aqueduc de Cowansville serait moins bien protégé, car on ne procède là que par tamisage de l'eau tandis qu'un procédé complet de traitement s'opère à Farnham.

2. Eaux de ruissellement.

- Le résultat d'analyse de l'échantillon témoin, prélevé au Petit Lac Brome, loin de toute influence du ballast de la voie du Pacifique Canadien ne contient pas de fibres d'amiante - chrysotile.

- Les résultats indiquent un accroissement des concentrations de fibres de chrysotile lors de ruissellement conséquent aux précipitations malgré la dilution à laquelle on aurait pu s'attendre.
- Ainsi dans la Yamaska Sud-Est, à Cowansville, la concentration de chrysotile passa de ND à plus de 20.1 millions de fibres par litre; il en fut de même pour le fossé à l'est de Farnham où la concentration passa de 37.4 à 57.2 millions de fibres au litre. Ce fossé est bien décrit au chapitre précédent de même qu'en Annexe.
- Ces derniers résultats, du "fossé", impliquent directement la voie ferrée, car comme nulle part ailleurs il n'y a d'interférence possible dans l'interprétation des résultats. De l'amiante se désagrège toujours du ballast et ces concentrations augmentent évidemment avec le ruissellement.
- Les points d'échantillons ont d'ailleurs été choisis de sorte que toutes autres influences d'autres apports industriels, même d'apports naturels, soient minimisées.
- Les concentrations de chrysotile trouvées dans ces eaux de surfaces semblent supérieures à la valeur de fond naturelle. Elles se comparent davantage à celles de régions exposées à une telle contamination.
- A en juger par le nombre presque aussi grand de fossés et ruisseaux traversés par la voie ferrée le long de la rivière Sutton, au Sud-Est, on doit s'attendre à ce que l'amiante du ballast soit aussi emportée vers les Etats-Unis, dans la rivière Mississiquoi.

TABLEAU CONSOLIDE DES RESULTATS ET RENSEIGNEMENTS

SODIUM ALUMINATE

POINTS D'ECHANTILLONNAGE	DATE	NUMEROS DE LABORATOIRE	DESCRIPTION ABREGEE	CONCENTRATION EN FIBRES/ LITRE (*)	CONCENTRATION DE CHRYSOTILE EN		LONGUEUR DES FIBRES EN μ m	REMARQUES
					%	FIBRES/LITRE		

EAUX DE SURFACE

2	10/05/79 30/05/79	98 (B2F2) 343	RIV. YAMASKA, COWANSVILLE	18.8 M 25.1 M	N >80%	ND > 20.1M	s/o 0.1 @ 1.0	TEMPS SEC CRUE PLUVIALE
3	10/05/79	99 (B3F2)	ETANG BROME	98.4 M	N	ND	s/o	TEMPS SEC (1)
6	10/05/79 30/05/79	102(B6F2) 342	RIV. YAMASKA, FARNHAM (F)	53.4 M 95.3 M	>70% >60%	> 37.4M > 57.2M	0.5 @ 10 0.1 @ 1.0	TEMPS SEC CRUE PLUVIALE

EAUX POTABLES

1	10/05/79 30/05/79	97 (B1F2) 341	FARNHAM, MDN	36.6 M 6.3 M	>70% N	> 25.6M ND	0.1 @ 1.0 s/o	TEMPS SEC (2) CRUE PLUVIALE (3) (4)
4	10/30/79	100(B4F2)	COWANSVILLE, GULF OIL	23.0 M	<20%	< 4.6M	0.1 @ 3.0	TEMPS SEC (5)
5	10/05/79	101(B5F2)	COWANSVILLE, PENITENCIER	32.4 M	<50%	< 16.2M	0.5 @ 2.0	TEMPS SEC (5)

LEGENDE

(μ m) microns (M) millions (N) négligeable (ND) non-délectable (s/o) sans objet (F) fossé

(*) diatomés et autres résidus insolubles minéraux, naturels ou synthétiques, en plus de la chrysotile identifiée.

(1) échantillon témoin en zone de roche intrusive alcaline montréalaise du Crétacé de date postérieure (60M d'années) à celle des formations susceptibles voisines, à l'est, d'ultrabasiques de l'ancien Paléozoïque (350M d'an.); considération de l'influence éolienne apparemment hors de question, par temps sec.

(2) résultat d'accumulation récente ou hivernale de fibres dans un bout de réseau à sa réouverture saisonnière.

(3) résultat de condition habituelle d'utilisation du robinet en admettant un parcours de moins de 48 heures de l'usine.

(4) évidence d'un potentiel d'efficacité meilleure du traitement complet de l'eau, à Farnham, mais non à l'abri de lacunes occasionnelles comme lavage tardif de filtre ou simple accident.

(5) évidence du manque d'efficacité du tamisage, donc d'un manque de protection contre une hausse du nombre des fibres après une crue quelconque.

ANNEXE I

DESCRIPTION DES POINTS D'ECHANTILLONNAGE

DESCRIPTION DES POINTS D'ECHANTILLONNAGE

1. CAMPS MILITAIRE DE FARNHAM

Eau de la ville (rivière Yamaska, traitements conventionnels et supplémentaires)

10 mai 79 : borne-fontaine de la piscine
au bout d'un boyau caoutchouté à incendie
No 97 ou B1F2

30 mai 79 : salle de toilette des bureaux du Génie
robinet d'eau froide de conciergerie, tamis enlevé
No 341

Abrégé : eau potable, Farnham, MDN

2. RIVIERE YAMASKA SUD-EST

Lac de l'aqueduc de Cowansville
En bas du déversoir, veine principale
Nos 98 ou B2F2 et 343

Abrégé : eau de surface, riv. Yamaska, Cowansville

3. PETIT LAC BROME

Ancien aqueduc de Cowansville
Au déversoir de la décharge
Echantillon témoin en zone géologique non-susceptible
No 99 ou B3F2

Abrégé : eau de surface, étang Brome

4. POSTE D'ESSENCE GULF, COWANSVILLE, CENTRE-VILLE

Eau de la ville (rivière Yamaska, tamisage et désinfection)

Coin des rues River et South
A proximité du bureau de poste
Robinet d'eau froide de la salle de toilette des hommes
No 100 ou B4F2

Abrégé : eau potable, Cowansville, Gulf Oil

5. CENTRE PENITENTIAIRE DE COWANSVILLE

Eau de la ville (désinfection additionnelle)

Chaufferie
Robinet d'essai de chlore résiduel, tamis enlevé
No 101 ou B5F2

Abrégé : eau potable, Cowansville, Pénitencier

6. FOSSE DE LA RIVIERE YAMASKA SUD-EST

Décharge sur rive gauche, au méandre à l'est de Farnham
Tronçon final parallèle entre rivière et voie ferrée du Pacifique Canadien
Nos 102 ou B6F2 et 342

Abrégé : eau de surface, riv. Yamaska, Farnham, (F)

ANNEXE 2

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

BIBLIOGRAPHIE DE RÉSULTATS OBTENUS AU QUÉBEC ENTRE 1971 ET 1975

LOCALITE	SOURCE	FILTR'IN	ECHANTILLON		CONCENTRATION DE FIBRES D'AMIANTE EN MILLIONS DE FIBRES PAR LITRE			REFERENCE
			EAU BRUTE	RESEAU	EAU BRUTE	APPROVISION'NT	AUTRES	
ASBESTOS	riv. Nicolet	X	X	X	1200	5.3		1
BEAUPORT	flv. St-Laurent	X	X	X		200		7
				X		8.1		1
				X		1.8		11
				X		8.6		10
DRUMMONDVILLE	riv. St-François	X	X	X		2.9		1
		X	X	X	680	1.1		7
HULL	riv. Outaouais	X	X	X		9.5		1
LEVIS	flv. St-Laurent	X	X	X				7
MONTREAL	flv. St-Laurent	X	X	X	450	2.4		1
		X	X	X		8.1		10
		X	X	X		12		11
		X	X	X		29.3		10
QUEBEC	riv. St-Charles	X	X	X		5.5		11
		X	X	X		1.8		10
		X	X	X		0.1		11
THETFORD MIRE	lac à la Truite		X	X				1
			X			0.5		10
			X			1.8		11
	ru. Madore		X			123.2		10
			X			2.6		11
	puits Pepsi-Cola	?	X			54.8		10
		?	X	X		0.1		11
	lac à la Truite		X		1300	2.3		7

BIBLIOGRAPHIE DE RÉSULTATS OBTENUS EN ONTARIO ENTRE 1971 ET 1975

LOCALITE	SOURCE	FILTR'IN	ECHANTILLON		CONCENTRATION DE FIBRES D'AMIANTE EN MILLIONS DE FIBRES PAR LITRE			REFERENCE
			EAU BRUTE	RESEAU	EAU BRUTE	APPROVISION'NT	AUTRES	
BELLEVILLE	lac Ontario(Quinte)	X		X		0.53		2
BRANTFORD	riv. Grand	X		X		0.57		2
BROCKVILLE	flv. St-Laurent	X		X		0.45		2
CHATHAM	riv. Thames	X		X		0.60		2
CORNWALL	flv. St-Laurent	X		X		2.11		2
HAMILTON	lac Ontario	X		X		0.69		2
LONDON	lac Huron	X		X		0.45		2
LINDSAY	riv. Scugog	?		X		1.19		2
NIAGARA FALLS	riv. Niagara	X		X		2.58		2
NORTH BAY	lac Trout			X		0.38		2
OSHAWA	lac Ontario	X		X		0.56		2
OTTAWA	riv. Outaouais	X		X		0.14		2
(1) neige		X	X	X	9.5	2.0		1
							33.5	1
PEMBROKE	riv. Outaouais			X		2.85		2
PETERBOROUGH	riv. Otonabee	X		X		1.86		2
PORT-COLBORNE	can. Welland	X		X		0.61		2
SARNIA	lac Huron			X		3.87		2
SAULT-Ste-MARIE	riv. Ste-Marie			X		0.25		2
			X		1.7			3
Ste-CATHERINE	can. Welland	X		X		1.03		2
SUDBURY	lac Ramsey			X		0.30		2
St-THOMAS	lac Erie	X		X		1.60		2
TORONTO	lac Ontario	X		X		4.4		1
		X		X		1.9		2
		X	X	X	0.8 @ 4.1	0.7 @ 1.9		2
		X(4)				0.7 @ 2.15		2
THUNDER BAY	lac Supérieur			X		0.83		2
(2)			X		1.4 @ 0.8			3
			X		2.1			4
			X		0.55			5
			X		14			9
WINDSOR	riv. Détroit	X	X	X	18.2 @ 25.3	1.7 @ 1.8		2
WELLAND	can. Welland	X		X		0.82		2

BIBLIOGRAPHIE DE RÉSULTATS AMÉRICAINS ET AUTRES OBTENUS ENTRE 1971 ET 1977

LOCALITE	SOURCE	FILTR'IN	ECHANTILLON		CONCENTRATION DE FIBRES D'AMIANTE EN MILLIONS DE FIBRES PAR LITRE			REFERENCE
			EAU BRUTE	RESEAU	EAU BRUTE	APPROVISION'NT	AUTRES	
DULUTH, Minn.	lac Supérieur	?	X		1 @ 30			6
		?		X		0.8 @ 1.4		3
GLENDALÉ, Ariz.(3)(4)	puits		X	X	0 @ 0.13	0 @ 0.30		8
	tuyau		X	X	moy 0.025	moy 0.035		8
MALVERN, Penn. (3)(4)	puits	?	X	X	0 @ 0.60	0 @ 3.7	moy 0.13	8
	tuyau		X	X	moy 0.20	moy 0.45		8
CHICAGO, Ill.	pluie						0.1 @ 2.8	14
(5)	vent & pluie						7 @ 55	14
(6)							moy 24	14
5 VILLES DU BASSIN DU LAC MICHIGAN(4)	puits	?	X	X	0.002 @ 0.05	0 @ 0.14		13
	tuyau						0 @ 0.04	13
10 VILLES DU BASSIN DU LAC MICHIGAN(4)	lac Michigan	X	X	X	0.003 @ 0.02	0.002 @ 0.06		13
	tuyau						0 @ 0.02	13
BIERE, VIN, LIQUEUR	bouteilles	X(a)					1 @ 12	1
LAC SUPERIEUR	Duluth @ baie Silver		X		9.5 @ 87.3			3
	baie Silver		X		12			7
	baie Beaver		X		250			5
(2)	isle Royale		X		? @ 15.5			3
	baie du Héron		X		2.2			3
	centre-est		X		1.4			3
USINE CHLORALCALI (6)	liqueur de cellule	X			40,000	400		12
	caustique 50%	?			3,000			12
	retour de vapeur				200			12
	effluent	?			150			12

REFERENCES

- (1) 1971, Cunningham, Pontrefact
- (2) 1973, Kay
- (3) 1973, Durham, Pang
- (4) 1973, IJC
- (5) 1974, IJC
- (6) 1974, Cook, Glass, Tucker
- (7) 1974, Lawrence, Zimmerman
- (8) 1974, Johns-Mansville
- (9) 1975, Harding
- (10) 1975, Drapeau
- (11) 1975, Durham
- (12) 1975, Moolenaar (Dow Chem).
- (13) 1977, Hallenbeck et al
- (14) 1977, Hesse, Hallenbeck

NOTES (re LOCALITE)

- (1) les 30 premiers centimètres du dessus de la neige
- (2) échantillons de surface et de profondeur, respectivement
- (3) résultats en microgrammes par gallon-US de deux villes s'approvisionnant par du tuyau d'amiante, à partir de puits, Malvern pompant d'une formation de serpentine
- (4) municipalités toutes pourvues de tuyaux d'amiante, sur le réseau
- (5) au centre de la ville, empoissonnement précédant retombées pluviales; retombées pluviales pures sont les plus gros des résultats qui précèdent.
- (6) usines avec procédé au diaphragme

NOTES (re FILTR'IN)

- (4) résultats des quatre usines
- (a) utilisation fréquente de filtration à travers l'amiante

REFERENCES

- 1.1971, CUNNINGHAM, PONTREFACT
Asbestos in Beverages and Drinking Water
Nature, 232,332,333.
- 2.1973,1974, KAY
Asbestos in Drinking Water
Water Pollution Control (Toronto), 111 (9),33.
Journal of American Water Works Association, 66 (9),513.
- 3.1973, DURHAM, PANG
Asbestos Fibers in Lake Superior
Canada Center for Inland Waters
CIC-CIWSymposium, Water Quality Parameters
- 4.1974, IJC REPORT
cf. Harding, ref.9, ci-bas.
- 5.1975, IJC REPORT
CF. Harding, ref.9, ci-bas.
- 6.1974, COOK, GLASS, TUCKER
"Asbestos in non-filtered drinking water from taconite tailings polluted waters"
Science, 185,853.
- 7.1974, LAWRENCE, ZIMMERMAN
Optimization of Asbestos Removal from Potable Water
Canada Center for Inland Waters.
- 8.1974, JOHNS-MANSVILLE
A Study of the Problem of Asbestos in Water
Journal of American Water Works Association.
- 9.1975, HARDING
Notes from Thunder Bay: Asbestos in the Water
Alternative, 1978, Vol.7, No2, pp 16,19.
- 11.1975, DURHAM
Asbestos in Potable Waters and Sources of...
A Comparative Study for Environnement-Canada(Québec)
Canada Center for Inland Waters.
- 12.1975, MOOLENAAR (DOW CHEM)
Asbestos in Water in the Chlor-Alkali Industry
17th Chlorine Plant Managers Seminar, Chlorine Institute Inc.
- 13.1977, HALLENBECK et ALL
Is Chrysotile Released from Asbestos-Cement Pipes into Drinking Water
School of Public Health, Medical Center, Chicago.
Water Resources Center, University of Illinois.
- 14.1977, HESSE, HALLENBECK
Chrysotile-Asbestos in Rain Waters
School of Public Health, Medical Center, Chicago.
Water Resources Center, University of Illinois.

ANNEXE 3

RAPPORT D'ANALYSE PAR L'UNIVERSITE MCGILL

OCCUPATIONAL HEALTH AND
AND SAFETY UNIT

INSTITUTE FOR MINERAL INDUSTRY RESEARCH
THE UNIVERSITY OF TORONTO

McGILL UNIVERSITY

ANALYSIS OF WATER SAMPLES
FOR ASBESTOS CONTENT

N. Rowlands, M.Sc. Ph.D.

July 1979

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY UNIT
Institute for Mineral Industry Research
McGill University
Gault Estate
Mont St-Hilaire, Que. J0L 1L0

Analysis of Water Samples for Asbestos Content

N. Rowlands, M.Sc., Ph.D.

Introduction

Nine samples of water were presented for analysis. These samples were assessed for total fibre content and the proportion of chrysotile fibres was estimated using energy dispersive analysis (EDS) and selected area diffraction (SAED). The length of fibres counted in all samples was recorded to give some idea of differences between samples.

Sample preparation

250 ml of each sample were filtered through a 0.45µm membrane filter. A 1 cm square section was removed from each filter and ashed for 24 hrs. in a low temperature asher to remove organic material present in the sample. The residue was then suspended in water by ultra sonification. The suspension was made up to 250 ml, 100 ml of which were re-filtered through a 0.1µm pore size polycarbonate filter.

Portions of each filter were carbon coated in a vacuum evaporation unit, placed on electron microscope grids and cleared using the Jaffe wick technique. The samples were then ready for analysis.

Sample analysis

Samples were analysed on a JEOL 100 cx scanning transmission electron microscope equipped with an EDAX 707B dispersive analyzer. 20 grid squares were counted for each sample, chosen at random from 3 grids per sample. Fibres observed were counted, sized and identified using SAED and EDS. Results are presented in Table 1. Examples of fibres are shown in plates 1-3.

Discussion

Material was found to be evenly distributed on all grids. Only 6 of the 9 samples actually contained chrysotile asbestos although the other 3 did contain fibrous material (see plate 3). EDS analysis indicated the presence of Si only in these 'fibres' (chrysotile contains Mg and Si) and morphological observation tended to indicate that these particles were most probably skeletal detritus from diatoms.

Sample 342 contained considerably more non fibrous material than the others and these particles consisted mainly of clay minerals and diatom fragments (see plate 4). The longest chrysotile fibres were found in samples 342 and B6 F2.

July 1979

TABLE 1

Sample Number	No. of fibres per 20 grid squares	Concentration fibres /l	Approx. % Chrysotile	Range in Length
341	6	6.3×10^6	-	-
342	91	95.3×10^6	>60%	1.0 - 1.0 μ m
343	24	25.1×10^6	>80%	0.1 - 1.0 μ m
B1 F2	35	36.6×10^6	>70%	0.1 - 1.0 μ m
B2 F2	18	18.8×10^6	-	-
B3 F2	94	98.4×10^6	-	-
B4 F2	22	23.0×10^6	<20%	0.1 - 3.0 μ m
B5 F2	31	32.4×10^6	<50%	0.5 - 2.0 μ m
B6 F2	51	53.4×10^6	>70%	0.5 - 10.0 μ m

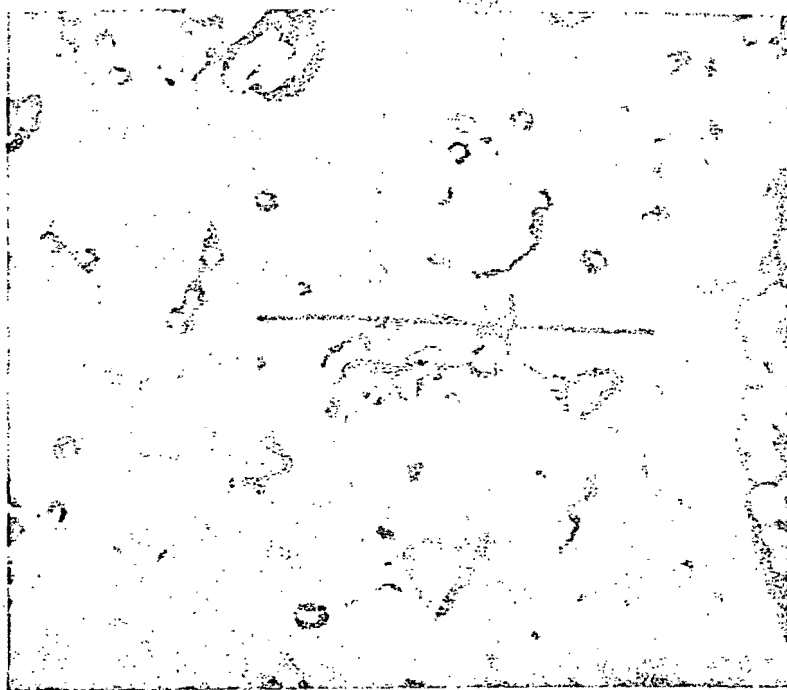


PLATE 1: Chrysotile Sample B5 F2

Magnification x 20,000

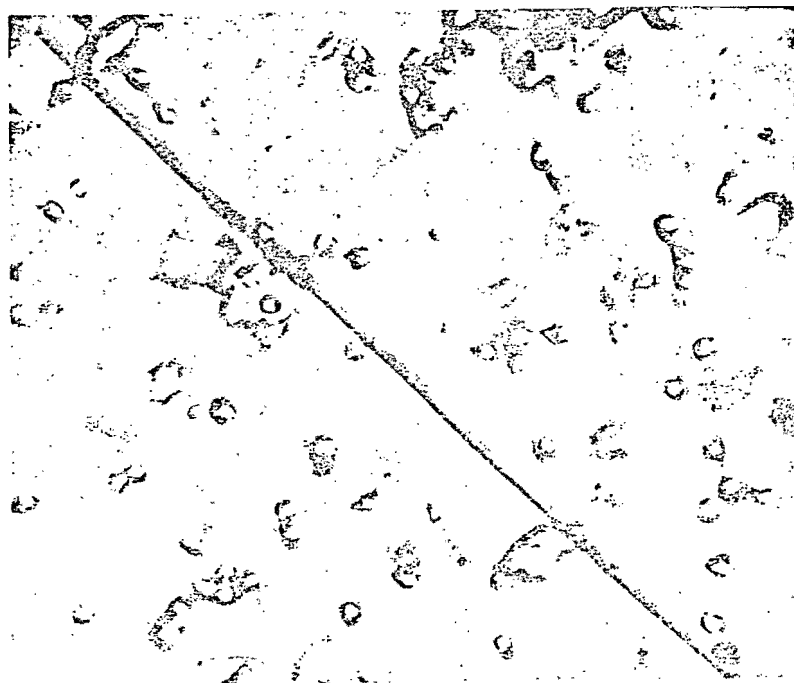


PLATE 2: Chrysotile Sample B6 F2

Magnification x 20,000

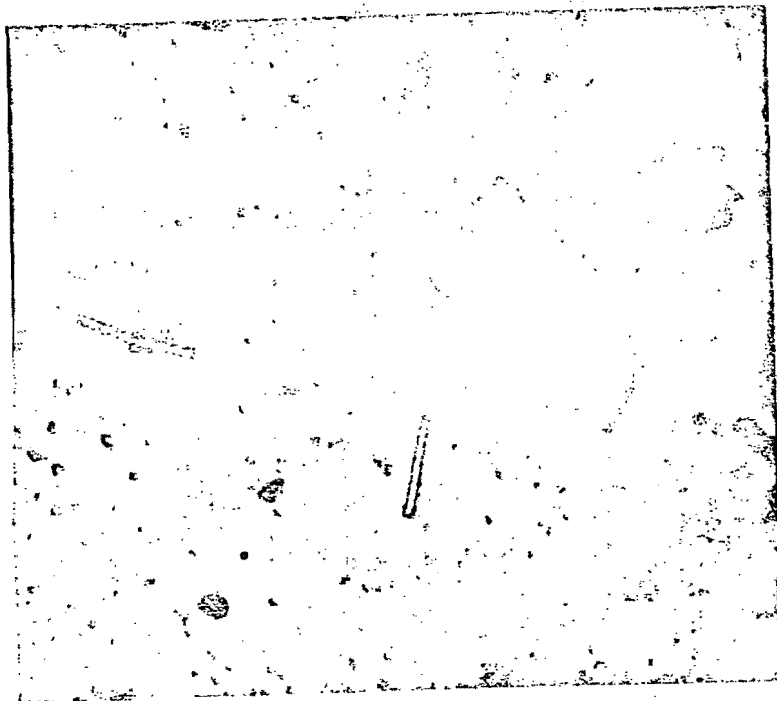


PLATE 3: Non Asbestos Fibres Sample B2F2 Magnification x 10,000

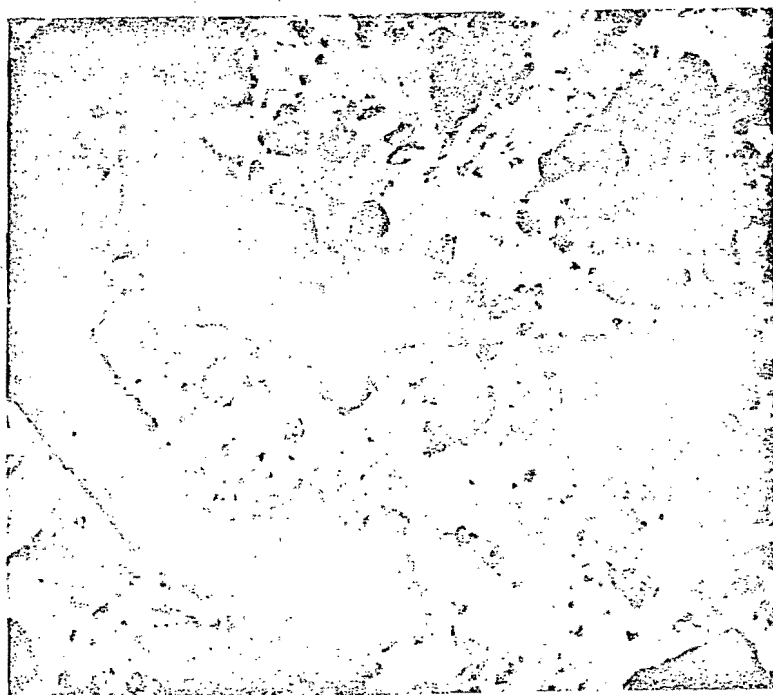


PLATE 4: Clay Minerals and Diatom Fragments Sample 342
Magnification x 10,000

