

L'AMIANTE DANS LES BOISSONS

C. BARBEAU*, J. TREMBLAY** et M. GAGNE**

* Faculté des Sciences de l'Université Laval de Québec
Cité Universitaire, Québec, G1K 7P4 (Canada)

** Laboratoire de la Société des alcools du Québec
C.P. 1058, Place d'Armes, Montréal, H2Y 3J8 (Canada)

INTRODUCTION

Dans un jugement rendu le 18 janvier 1978, un tribunal de Paris a rejeté l'action en dommages et intérêts pour préjudice considérable intentée, par un groupe de sociétés de commerce des vins, à l'Union fédérale des consommateurs et à sa revue, *Que Choisir*, pour la parution d'articles («De l'amiante dans votre vin», octobre 1976), dans lesquels on incriminait les plaques filtrantes contenant de l'amiante pour les teneurs en fibres dans les vins de consommation courante. La publicité qui a entouré ce procès (l'amiante et le vin, *Le Monde* 3 décembre 1977) et le jugement qui en a découlé sont de nature à donner l'impression au consommateur que, d'une part, la demande, dès 1976, de l'interdiction immédiate de l'usage de l'amiante pour la filtration des boissons par la revue *Que Choisir* était pleinement justifiée et que, d'autre part, la preuve scientifique des risques cancérigènes de l'ingestion d'amiante était irréfutable.

Au Canada, *Le consommateur canadien*, dans son numéro de juin 1977, faisait état des résultats d'une étude effectuée sur une quinzaine de vins de diverses origines. Le nombre de fibres trouvées variait de 50 mille à 2 millions par litre. La Régie des alcools de l'Ontario avisait ses fournisseurs quelques mois plus tard que le gouvernement canadien interdirait l'importation de boissons filtrées sur plaques contenant de l'amiante.

La Société des alcools du Québec (S. a. Q.) a alors décidé de vérifier si sa technique de filtration sur plaques d'amiante pouvait introduire des fibres dans les vins dont elle fait la mise en bouteilles. De plus, la S.a.Q. a commandé une étude comparative de la teneur en amiante dans diverses boissons. Nous présentons ici les résultats de ces études réalisées par le service du Contrôle de la qualité de la S.a.Q. en collaboration avec le

METHODES DE DETERMINATION DE L'AMIANTE

1- Identification et comptage des fibres d'amiante par microscopie électronique.

Le microscope électronique couplé à un système de rayons X permet l'identification de fibres individuelles d'amiante. Cependant cette technique comporte certaines difficultés. Ainsi, les membranes utilisées pour filtrer et recueillir les fibres contiennent, selon le microscope électronique, un certain nombre de fibrilles. D'autres part, puisqu'il s'agit de mesures à caractère statistique, la concentration de fibres, le bruit de fond et les erreurs statistiques jouent un rôle important dans la précision et l'exactitude des résultats. De plus, il a été démontré que les résultats d'échantillons semblables, analysés dans différents laboratoires, pouvaient varier d'un facteur 2 à un facteur 100. Par exemple, les valeurs moyennes sur des échantillons analysés simultanément dans trois laboratoires différents (HARWOOD et YAMATE, 1975) ont varié de 2 à 17 et 36 millions de fibrilles par litre. Cette technique possède une limite de sensibilité voisine de 50 mille fibres par litre et requiert beaucoup de temps et de grandes précautions. Bien qu'elle permette d'obtenir le nombre approximatif de fibrilles, le poids de ces fibrilles ne peut pas être obtenu facilement et elle ignore totalement les particules non-fibreuses qui pourraient être également nocives.

2- Méthode de dosage proposée.

La méthode analytique que nous avons utilisée est basée sur la distribution naturelle et la solubilité dans l'eau des composés magnésiens. Seuls les silicates de magnésium sont insolubles dans l'eau. Ils appartiennent soit à la famille des serpentines (chrysotile, talc, antigorite) soit à celles du pyroxène ou des amphiboles. Puisqu'il est plutôt probable de trouver, en suspension dans l'eau, de fines particules de serpentine que des particules des autres silicates de magnésium, ceci en raison de leur faible densité et de leur concentration dans la croûte terrestre, toute quantité de magnésium particulaire observée dans une boisson peut être reliée à une quantité maximale de silicate de magnésium. On peut donc estimer ainsi la concentration maximale en serpentine ou en chrysotile.

L'utilisation de cette méthode globale plutôt que celle limitée au dénombrement des fibrilles se justifie en partie à cause de sa simplicité et de la possibilité de son application à des études comparatives. Elle présente aussi l'avantage de donner la teneur totale en particules magnésiennes. Cette dernière donnée est importante si on se rapporte à quelques faits scientifiques troublants : le taux de mortalité élevé provoqué par le cancer d'estomac chez les japonais a été relié à l'emploi du talc (non-fibreux) pour le traitement du riz (MERLISS, 1971); les échantillons censément purs de l'Union internationale contre le cancer (U.I.C.C.) ne contiennent que de 70 à 80 p. 100 de chrysotile, le restant étant, d'après les

résultats du laboratoire de chimie minérale et analytique de l'Université Laval, de la poussière d'antigorite (non-fibreuse); une variété d'amianté qui contenait peu de fibres et beaucoup de matières granulaires a montré une grande activité cancérigène (WAGNER *et al.*, 1973).

Bien que SELIKOFF (1976) ait démontré que l'amianté était dangereux au niveau de l'appareil respiratoire, des travaux récents (BIELIG *et al.*, 1976) semblent indiquer que le danger est pratiquement inexistant au niveau de l'appareil digestif.

L'estimation de la quantité maximale d'amianté par la méthode du magnésium particulaire permet de juger de la qualité d'un système de filtration à différents stades et permet d'établir l'efficacité de la filtration pour éliminer toutes les particules d'une boisson mise en bouteilles.

Mode opératoire. Un litre du liquide à analyser est filtré sur membrane de polytétrafluoroéthylène (Millipore FHLP 04700) dont l'ouverture des pores est inférieure à 0,45 μm . La membrane est mouillée avec une solution d'éthanol à 94 p. 100. Les particules magnésiennes retenues sur la membrane sont reprises par 10 ml d'une solution d'acide chlorydrique 0,1 N et digérées à chaud dans un contenant étanche sur bain-marie pendant 2 heures Cette digestion libère totalement le magnésium de ses composés.

Le magnésium est ensuite dosé par absorption atomique avec un spectrophotomètre PERKIN-ELMER modèle 305 avec flamme air-acétylène. La lecture est prise directement en mg/l par comparaison avec des étalons connus de magnésium, à la longueur d'ondes de 285,2 nanomètres. La solution étalon de magnésium est de 0,25 mg/l. La précision des lectures est de + — 5 p. 100. La teneur en magnésium multipliée par quatre donne la teneur en chrysotile.

La limite inférieure de détection (lecture sur l'appareil) est de 10 μg /l avec une linéarité de la courbe de 0 à 250 μg /l.

Il est à remarquer que l'attaque acide produit toujours un résidu de silice sans structure fibreuse et que la digestion par les acides de l'estomac devrait produire à peu près le même effet.

RESULTATS

1- Etude de la filtration.

Les plaques industrielles utilisées sont du type EK de Seitz et contiennent jusqu'à 50 p. 100 en poids d'amianté chrysotile. Elles possèdent du côté de la sortie une substance plastique qui a pour fonction de retenir une partie des fibres constituantes (BIELIG *et al.*, 1976).

La mise en service de nouvelles plaques s'effectue d'abord par un lavage à l'eau chaude pendant quinze minutes suivi d'une stérilisation

à la vapeur (à 0,3 kg/cm² de pression) pendant dix minutes. Le vin ou le liquide à filtrer est ensuite recyclé durant une trentaine de minutes. Il s'ensuit un colmatage des plaques et l'élimination des fibrilles qui étaient peu retenues dans les mélanges filtrants.

Tous les tests ont été effectués à l'aide de filtres ORION-40 de Seitz avec un châssis de cent plaques. Le débit maximum des filtres n'est jamais supérieur à 3000 l/h et la pression différentielle n'excède pas 1,5 kg/cm².

Dans le tableau I, on observe un abaissement marqué de la teneur maximale estimée de chrysotile entre les liquides avant et après la filtration sur plaques du type EK contenant de l'amiante. On constate également qu'une circulation du liquide pendant trente minutes suffit à rendre ces plaques efficaces.

TABLEAU I

Variation de la teneur maximale estimée en chrysotile en fonction du temps de filtration sur plaques contenant de l'amiante (plaque EK, Seitz).

Les teneurs sont exprimées en µg/l.

Teneurs avant filtration { vin blanc = 6,0 ; vin rouge = 14,0
 } vodka A = 12,0 ; vodka B = 2,0

Temps de filtration (minutes)	Vodka (A)	Vodka (B)	Vin blanc	Vin rouge
1	12,0	—	—	4,0
5	—	0,8	3,2	—
10	—	0,4	—	4,8
15	3,2	0,4	2,0	—
30	1,2	0,4	1,2	2,8
60	—	0,4	1,2	3,2

La diminution en magnésium particulaire qui résulte de cette filtration est certes incompatible avec un accroissement en fibres qui proviendraient des plaques d'amiante. Puisque toute les opérations de filtration de la S.a.Q. comportent une circulation du liquide de trente minutes, on devrait s'attendre à ce les produits mis en bouteilles contiennent un minimum d'amiante. De fait, des cinq vins français dont l'analyse donnée par «Le consommateur canadien», celui qui présente le plus petit nombre de fibrilles d'amiante est celui importé et mis en bouteilles par la S.a.Q.

TABLEAU II
Teneur maximale estimée en chrysotile de différents vins

Lieu de mise en bouteilles	Marque	Teneur en chrysotile µg/l	Lieu de mise en bouteilles	Marque	Teneur en chrysotile µg/l
Vin blanc					
Afrique du Sud	Paarl Riesling	2,4	Espagne	Yago-Condal	2,8
Allemagne	Black Tower	3,2	France	Rince-Dalle	3,2
Autriche	Lenz Moser	3,2	France	Vieux-Château	3,6
Canada	Chantilly*	1,6	Grèce	Roditys	0,8
Canada	Geloso*	1,6	Italie	Bianchi	1,6
Canada	Prince Blanc*	2,4	Italie	Frascati	3,2
Etats-Unis	Emerald Dry	3,2			
Vin rouge					
Canada	Chambord*	1,2	France	Pourpreuil	2,4
Canada	Chanteclerc*	0,8	France	Royal Kébir	3,2
Canada	Réserve du Cellier*	3,2	Hongrie	Sec Hardi	12,0
Canada	Valpolicella*	2,0	Italie	Chianti Ruffino	2,0
France	Côtes-du-Rhône	3,2	Italie	Gamza	2,0
France	Cabernet-Sauvignon	10,0	Yougoslavie	Kastelet	3,6
France	Lichette	4,0			

* Vins mis en bouteilles au Canada (Québec) après filtration sur plaques contenant de l'amiante.

De plus, le nombre des fibrilles dans ce vin est quatre fois plus petit que le moins «contaminé» des autres vins mis en bouteilles en France.

Il apparaît donc excessif de demander l'interdiction de ces plaques contenant de l'amiante alors qu'une technique d'utilisation adéquate leur permet d'être très efficaces.

2- Etude comparative de la teneur en amiante de diverses boissons.

De façon à comparer la qualité amiantine des produits mis en bouteilles par la S.a.Q. avec celle d'autres boissons semblables mais importées en bouteilles, nous avons dosé le magnésium particulaire et estimé la teneur maximale de chrysotile de nombreuses boissons. Dans tous les cas deux échantillons ont été analysés. Sauf dans les échantillons où la teneur estimée excède 5,0 µg/l, l'écart entre les deux déterminations est inférieur à 50 p. 100.

TABLEAU III

Teneur maximale estimée en chrysotile de différentes boissons

Type	Marque	Lieu de mise en bouteilles	Teneur en chrysotile µg/l
Brandy	Brandy français*	Canada	0,8
Cognac	Rémy-Martin	France	1,6
Gin	Beefeater	Angleterre	0,4
Vodka	Kamouraska*	Canada	1,2
Vodka	Moskovskaya	Russie	10,0
Liqueur	Dambruie	France	2,4
Liqueur	Grand-Marnier	France	12,0
Apéritif	Prince of Denmark	Danemark	5,2
Apéritif	Dubonnet	France	5,2
Apéritif	Saint-Raphaël	France	5,6
Apéritif	Cinzano sec	Italie	0,8
Apéritif	Martini et Rossi	Italie	0,4
Sherry	Sherry australien	Australie	3,6
Sherry	Granada*	Canada	3,6
Sherry	Branvin	Canada	6,0
Cidre	Le Boulé*	Canada	2,0
Jus de pomme	Allen's	Canada	20,0

* Boisson filtrée au Canada (Québec) sur plaques contenant de l'amiante.

La limite de sensibilité de la méthode étant d'environ 0,4 µg de chrysotile par litre (0,1 µg de magnésium par litre), tout échantillon dont la teneur estimée est inférieure à 1,0 µg de chrysotile par litre pourrait être considéré pratiquement exempt d'amiante.

Les tableaux II et III donnent une liste des boissons analysées selon leur type et leur lieu d'origine.

On remarque que les boissons filtrées au Québec sur plaques d'amiante contiennent, en général, moins de magnésium particulaire que les boissons importées. On note toutefois que les eaux d'alimentation du Québec (tableau IV) contiennent, par contre, beaucoup plus de magnésium que les boissons alcooliques. Puisque les eaux naturelles sont en contact avec des roches serpentines et que ces dernières contiennent du chrysotile, il est normal de trouver des fibrilles d'amiante dans les eaux d'alimentation. Une étude au microscope électronique a démontré que les eaux de consommation de Montréal et de Toronto contiennent de 2 à 5 millions de fibrilles d'amiante par litre (CUNNINGHAM et PONTEFRAC, 1971), alors que d'autres travaux ont montré que les eaux du lac Supérieur

TABLEAU IV

Teneur maximale estimée en chrysotile de différentes eaux du Canada

Lieu de mise en bouteilles	Type	Teneur en chrysotile µg/l
	déminéralisée	0
Québec	consommation	40
Montréal	consommation	8
Sainte-Foy	consommation	16
Sainte-Foy	Fleuve St-Laurent	40
Sillery	consommation	24

contiennent jusqu'à 80 millions de fibrilles par litre (DURHAM et PANG, 1976). La méthode du magnésium particulaire donne des valeurs estimées de chrysotile qui, sans être reliées par un facteur simple au nombre de fibrilles observées par microscope électronique, permettent néanmoins de classer les boissons analysées selon le même ordre de qualité amiantine.

Parmi les vins rouges le Sec Hardi contient près de 2 millions de fibrilles selon la détermination du microscope électronique et au maximum 12 μg de chrysotile par litre selon la méthode du magnésium particulaire, alors qu'un Bordeaux mis en bouteilles au Québec ne contient que 0,6 millions de fibrilles et moins de 2 μg de chrysotile par litre.

CONCLUSION

La campagne de publicité condamnant l'utilisation de plaques d'amiante paraît, à notre avis, ne s'appuyer sur aucune preuve concrète. Bien au contraire, l'utilisation adéquate des plaques d'amiante réduit systématiquement le nombre de particules et de fibrilles dans les boissons filtrées et la qualité générale de la filtration est supérieure à l'utilisation des plaques sans amiante. (SERRANO et GUIMBERTEAU, 1978).

A la lumière de nos résultats d'analyse il semblerait que la grande majorité des boissons contiennent peu de particules et de fibrilles et qu'elles sont moins contaminées que l'eau de consommation.

Manuscrit reçu le 31 juillet 1979.

RÉSUMÉ

La détermination du magnésium particulaire est utilisée afin d'étudier la concentration en amiante chrysotile dans les boissons.

Il est démontré d'une part que la teneur en magnésium particulaire peut diminuer considérablement par filtration sur plaques contenant de l'amiante et d'autre part que la majorité des boissons alcooliques contiennent peu de fibrilles d'amiante et qu'elles sont moins contaminées que l'eau de consommation.

SUMMARY

The magnesium particle determination is used in order to study the concentration of Asbestos (chrysotil) in beverages.

On the one hand, it gives a clear indication that the content of magnesium particle can diminish considerably, using asbestos filtration pads. On the other hand, the majority of alcoholic beverages contains few asbestos fibres and they are less contaminated than drinking water.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Bestimmung der Magnesiumpartikel wird angewandt, um die Konzentration an Chrysotilasbest in den Getränken zu untersuchen.

Es wird aufgezeigt, dass der Gehalt an Magnesiumpartikel sich beträchtlich vermindern kann durch Filtration über Platten, die Asbest enthalten, und weiterhin, dass die Mehrheit der alkoholischen Getränke wenig Asbestfasern enthalten, und dass sie weniger verseucht sind als das Trinkwasser.

RESUMEN

La determinación de magnesio se utiliza para conocer la concentración de amianto crisotile en las bebidas.

Se ha demostrado por una parte que el contenido en magnesio puede disminuir considerablemente por filtración sobre placas que contengan amianto y por otra parte que, la mayoría de las bebidas alcoholicas contienen pocas fibrillas de amianto, incluso menos que el agua potable.

RIASSUNTO

La determinazione del magnesio in particelle, è utilizzato per studiare la concentrazione in amiante crisotile nelle bevande.

E dimostrato, da una parte, che il contenuto di magnesio in particelle può scemare cospicuamente con una filtrazione su placche che contengono amiante. D'altra parte, è dimostrato che la maggioranza delle bevande alcooliche contengono poche fibrille d'amianto.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BIELIG H.B., DORING U. et TREPTOW T., 1976. Tirage spécial de « *Flüssiges Obst* », brochure 7, 2 - 3.
- CUNNINGHAM H.M. et PONTEFRACT R.D., 1971. « Asbestos Fibres in Beverages and Drinking Water » *Nature* 232, 332 - 333.
- DURHAM R.W. et PANG T., 1976. « Asbestos form Fibre Levels in Lakes Superior and Huron » *Plaquette 67, série scientifique, ministère de l'environnement du Canada*, 1 à 12.
- HARWOOD C.F. et YAMATE G., 1975. « The Detection and Quantification of Asbestos Present in the Environnement ». *Conférence internationale sur l'amiante*, (Québec 1975) article 7,30, 1 à 21.
- MERLISS R.R., 1971. « Talc-treated Rice and Japanese Stomach Cancer ». *Science* 173, 1141 - 1142.
- SELIKOFF I.J., 1976. « Asbestos Disease in the United States, 1918 - 1975. *Revue française des maladies respiratoires*, Supplément 1 au Tome 4, 7 à 24.
- SERRANO M. et GUIMBERTEAU G., 1978. Contribution à l'étude de la filtration sur plaques. VI. - Critères de choix des plaques filtrantes pour la filtration finisseuse. *Connaissance Vigne Vin*, 12, N° 4, 291 - 301.
- WAGNER J.C., BERRIG G. et TIMBRELL V., 1973. « Mesotheliomata in Rats after Inoculation with Asbestos and other Materials ». *British Journal of Cancer*, 28, 173 à 185.