

L'amiante

Recommandation

Il n'existe pas d'ensemble cohérent de données convaincantes indiquant que l'ingestion d'amiante est dangereuse. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de fixer une concentration maximale acceptable (CMA) pour l'amiante dans l'eau potable.

Propriétés physico-chimiques, utilisations et sources de contamination

Le terme amiante est un générique désignant les minéraux fibreux à base de silicates faisant partie du groupe des serpentines ou du groupe des amphiboles, qui sont fortement répandus dans l'ensemble de la croûte terrestre. Six minéraux ayant une importance commerciale sont généralement désignés sous le nom d'amiante : le chrysotile, qui est le seul membre du groupement des serpentines et la seule forme d'amiante extraite au Canada, et la crocidolite, l'amosite, la trémolite, l'anthophyllite ainsi que l'actinolite, qui appartiennent au groupe des amphiboles.

À cause de sa nature chimique et de sa structure cristalline, l'amiante possède un certain nombre de propriétés utiles, dont une grande résistance à la traction, à la chaleur et aux produits chimiques, une forte durabilité et une grande flexibilité. Grâce à ces propriétés, une multitude d'applications sont rendues possibles, en particulier comme matériaux de construction tels que les tuyaux et les feuilles d'amiante-ciment (A/C), comme isolants électriques et thermiques et produits résistants à la friction tels que les garnitures de freins. À l'heure actuelle, la production mondiale d'amiante s'élève à environ 4,5 millions de tonnes dont plus de 99 pour cent sont du chrysotile.¹ À peu près 1,5 millions de tonnes de chrysotile sont extraites chaque année des mines canadiennes, situées principalement dans la province de Québec.¹ Les autres variétés d'amiante le plus utilisées sont l'amosite et la crocidolite.

L'amiante est omniprésent dans l'environnement par suite d'un usage industriel intensif et de la dispersion des fibres naturelles.² Il est introduit dans l'eau par dissolution des minéraux et des minerais

contenant de l'amiante, le déversement d'effluents industriels, la pollution atmosphérique et, dans certains cas, la dégradation des tuyaux en A/C des réseaux d'alimentation en eau. Cette dernière contribution à la teneur des eaux en amiante varie en fonction de l'agressivité de ces dernières, qui dépend elle-même de leur pH, de leur alcalinité et de leur dureté. D'après une étude réalisée à l'échelle nationale à 71 points d'échantillonnage répartis d'un bout à l'autre du Canada, l'érosion des tuyaux en A/C semble avoir contribué de façon mesurable à la teneur des eaux en amiante à deux endroits seulement, bien que ces tuyaux aient été utilisés dans environ 19 pour cent des réseaux d'alimentation en eau.³

Exposition

Le chrysotile fut le principal genre d'amiante identifié lors d'une étude réalisée en 1977 à 71 points d'échantillonnage des réseaux de distribution d'eau potable répartis dans l'ensemble du Canada; les eaux étaient peu contaminées par des amphiboles. D'après l'étude au microscope électronique à transmission (MET), avec identification par spectroscopie des rayons X et diffraction électronique dans un domaine choisi, les concentrations de chrysotile variaient de non décelables (<0,1 million de fibres par litre) à 2 000 millions de fibres par litre. En général, la longueur moyenne des fibres se situait entre 0,5 et 0,8 µm. D'après les résultats de cette étude portant sur l'alimentation en eau d'environ 55 pour cent de la population canadienne, on a évalué que dans 5 pour cent des cas, l'eau renfermait des concentrations de chrysotile supérieures à 10 millions de fibres par litre et que dans 0,6 pour cent, elle renfermait plus de 100 millions de fibres par litre.³

En outre, il existe un risque d'exposition à des particules d'amiante passant de l'eau du robinet à l'air ambiant; toutefois, des essais réalisés au moyen d'un humidificateur à tambour classique ont montré que la quantité de fibres d'amiante libérée dans l'air par une eau renfermant 40 ± 10 millions de fibres par litre était négligeable.⁴ Les concentrations élevées d'amiante présentes dans les sources d'approvisionnement en eau

potable de Woodstock (NY) (jusqu'à 10 milliards de fibres par litre) ont été attribuées à une grave détérioration de tuyaux en A/C; on a signalé des concentrations bien supérieures d'amiante dans l'air de trois maisons «touchées» dont l'alimentation en eau renfermait des concentrations élevées d'amiante (de 17 à 31 millions de fibres par litre) comparativement aux trois maisons témoins où ces concentrations étaient faibles (de 0,15 à 2,6 millions de fibres par litre); ces chiffres sont le résultat d'une numération des fibres totales par MET avec diffraction électronique à microfaisceau.⁵ Toutes les concentrations de fibres atmosphériques déterminées au cours de cette étude se situaient dans la plage de celles mesurées, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, au cours des autres études. Bien qu'elles eussent été plus pertinentes pour l'évaluation des risques pour la santé, les concentrations de fibres atmosphériques ayant une longueur supérieure à 5 µm n'ont pas été déterminées; les auteurs ont cependant signalé que la différence entre la concentration atmosphérique trouvée dans les maisons «touchées» et les maisons témoins était principalement attribuable à l'augmentation du nombre de fibres courtes (<1 µm) dans les maisons où l'alimentation en eau renfermait des concentrations élevées d'amiante. Ces observations semblent incohérentes dans le cadre de l'hypothèse selon laquelle l'amiante d'origine hydrique présente dans les maisons «touchées» aurait été responsable de l'augmentation importante des concentrations atmosphériques de ce minéral; en effet, les fibres trouvées dans l'alimentation en eau de ces maisons, attribuables à l'érosion de tuyaux en A/C, étaient plus longues que celles trouvées dans les maisons témoins.

L'étendue de la contamination des aliments solides par l'amiante n'a pas été bien étudiée en raison de l'absence d'une méthode d'analyse simple et fiable. Il est à peu près assuré que les aliments contenant des particules de sol ou de poussières ou des saletés renferment des fibres d'amiante. On a trouvé des concentrations de 0,151 10⁶ fibres par litre dans certaines bières anglaises.⁶ Des concentrations variant de 4,3 à 6,6 10⁶ fibres par litre ont été signalées dans les bières canadiennes; dans les boissons gazeuses, les concentrations trouvées allaient de 1,7 à 12,2 10⁶ fibres par litre.⁷

On ne possède que des données limitées concernant les concentrations atmosphériques d'amiante présentes dans les communautés canadiennes. Autrefois, les résultats des mesures effectuées étaient présentés sous forme de concentrations gravimétriques; ce sont là des unités moins appropriées que les concentrations de fibres atmosphériques pour l'évaluation des risques pour la santé. D'après des mesures effectuées au Canada par

MET analytique avec préparation directe de l'échantillon, les concentrations moyennes de chrysotile variaient de <0,002 à <0,045 fibre par millilitre à 12 emplacements de l'agglomération torontoise. À 12 autres endroits du sud de l'Ontario, les concentrations moyennes allaient de <0,002 à <0,033 fibre par millilitre. Aux 10 emplacements ruraux éloignés ayant fait l'objet de l'étude, les concentrations étaient toutes inférieures à la limite de détection de la méthode analytique utilisée (<0,002 fibre par millilitre).⁸

Méthodes d'analyse et techniques de traitement

La méthode de choix pour la détermination de l'amiante dans l'air ambiant et dans l'eau est la MET avec identification par spectroscopie des rayons X et par diffraction électronique dans un domaine choisi. Toutefois, il est souvent difficile de faire des comparaisons significatives entre les concentrations de fibres déterminées par MET étant donné les variations entre les diverses méthodes utilisées par les différents laboratoires pour la préparation et l'analyse des échantillons.⁹ En outre, selon le mode de préparation de l'échantillon, les résultats peuvent être exprimés en nombre de fibres ou en concentrations massiques.

D'après les résultats de l'étude canadienne, les procédés habituels de traitement de l'eau par coagulation chimique et filtration subséquente éliminent efficacement les fibres d'amiante des sources d'alimentation en eau potable.³ À sept emplacements, le rapport des concentrations d'amiante dans les eaux brutes et les eaux filtrées variait de 18 à 300 alors que les concentrations dans les eaux brutes allaient de 6,4 à 190 millions de fibres par litre.³

Effets sur la santé

Les risques pour la santé liés à l'inhalation d'amiante sur les lieux de travail sont connus depuis longtemps. Ce sont, entre autres, l'amiantose, des carcinomes bronchiques, des mésothéliomes malins de la plèvre et du péritoine et, peut-être, les cancers du tube digestif et du larynx. Par contre, les études épidémiologiques et toxicologiques réalisées jusqu'ici ont fourni peu de données sur le pouvoir cancérigène de l'amiante absorbé par ingestion.

Les études épidémiologiques d'ordre écologique réalisées auprès de la population à Duluth,¹⁰⁻¹² dans les villes canadiennes situées dans des régions amiantifères^{13,14} ainsi que dans le Connecticut,^{15,16} la Floride¹⁷ et le Utah¹⁸ n'ont donné aucun résultat cohérent montrant un lien entre la mortalité par le cancer ou l'incidence des cas de cancer et l'ingestion d'amiante avec l'eau potable. Bien qu'une étude écologique effectuée dans la région de la baie de San Francisco^{19,20}

ait mis en évidence un lien de ce genre, une nouvelle analyse des données qui tenait compte de facteurs pouvant prêter à confusion a remis en question la valeur significative de ces résultats.^{21,22} Qui plus est, les résultats d'une étude épidémiologique (cas-témoin) d'ordre analytique, ayant une sensibilité inhérente plus grande que les études écologiques mentionnées ci-dessus, n'ont pas prouvé de façon cohérente le risque potentiel de cancer imputable à l'ingestion d'amiante avec l'eau potable de Puget Sound, qui renfermait jusqu'à 200 millions de fibres par litre.²³ Au cours de cette étude, le risque minimal pouvant être décelé à un seuil de significativité de 5 pour cent à un taux de probabilité de 80 pour cent était inférieur à 2 pour les deux sexes pour l'ensemble des sites étudiés, soit l'appareil digestif, l'appareil respiratoire, le côlon et les poumons.

Les études réalisées chez les animaux ne permettent pas elles non plus de conclure que l'amiante ingéré est cancérigène.²⁴ Jusqu'à présent, les études les plus poussées chez les animaux ont été celles réalisées dans le cadre du U.S. National Toxicology Program où les groupes d'animaux traités comportaient 250 mâles et autant de femelles.²⁵⁻²⁷ On n'a observé aucune augmentation de l'incidence tumorale liée au traitement chez des hamsters dorés de Syrie ayant reçu, la vie durant, des aliments qui renfermaient 1 pour cent d'amosite ou de chrysotile à fibres courtes ou de longueur intermédiaire. De la même façon, aucun effet lié au traitement n'a été constaté chez des rats Fischer 344 ayant reçu pendant toute leur vie des aliments renfermant 1 pour cent de trémolite ou d'amosite. L'incidence des néoplasmes épithéliaux bénins dans le tube digestif chez le rat Fischer 344 mâle dont l'alimentation renfermait une concentration de 1 pour cent de chrysotile à fibres de longueur intermédiaire (65 pour cent ayant une longueur de plus de 10 µm) a augmenté de façon significative en comparaison de celle observée chez les témoins réunis des études réalisées à la même époque dans le même laboratoire sur l'administration pendant toute une vie d'aliments renfermant de l'amiante. Toutefois, l'augmentation n'avait pas de signification statistique si la comparaison était faite avec les témoins choisis pour l'étude en question; de plus, elle se limitait à un sexe seulement. En outre, on n'a noté aucune augmentation de l'incidence tumorale chez le rat Fischer 344 ayant ingéré du chrysotile à fibres courtes (98 pour cent plus courtes que 10 µm) de composition beaucoup plus semblable, d'après la longueur, à celles présentes dans l'eau potable.

Classification et évaluation

D'après les renseignements fournis par les études épidémiologiques et toxicologiques poussées réalisées jusqu'ici, aucune donnée n'indique de façon cohérente

et convaincante que l'ingestion d'amiante pose un risque pour la santé. Il n'est donc pas nécessaire d'établir une concentration maximale acceptable (CMA) pour l'amiante dans l'eau potable.

Références bibliographiques

1. Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. Données non publiées. Ottawa (1982).
2. Suta, B.E. et Levine, R.J. Non-occupational asbestos emissions and exposure. Dans : *Asbestos. Properties, applications and hazards*. Vol. 1. L. Micheals et S.S. Chissick (éditeurs). John Wiley & Sons, Chichester (1979).
3. Chatfield, E.J. et Dillon, M.J. Enquête sur les fibres d'amiante dans les approvisionnements en eau potable au Canada. Rapport de la Direction de l'hygiène du milieu 79-DHM-34, ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, Ottawa (1979).
4. Méranger, J.C., Reid, W.W. et Davey, A.B.C. The transfer of asbestos from water to air via a portable drum-type home humidifier. *Can. J. Public Health*, 70: 276 (1979).
5. Webber, J.S., Syrotynski, S. et King, M.V. Asbestos-contaminated drinking water: its impact on household air. *Environ. Res.*, 46: 153 (1988).
6. Biles, B. et Emerson, T.R. Examination of fibres in beer. *Nature (Londres)*, 219: 93 (1968).
7. Cunningham, H.M. et Pontefract, R.D. Asbestos fibres in beverages and drinking water. *Nature (Londres)*, 232: 332 (1971).
8. Chatfield, E. Measurement of asbestos fibre concentrations in ambient atmospheres. Rapport préparé pour la Commission royale d'enquête sur les questions de santé et de sécurité découlant de l'emploi de l'amiante en Ontario, mai (1983).
9. Chatfield, E.J. et Dillon, M.J. Preparation of water samples for asbestos fibre counting by electron microscopy. Rapport n° 600/4-78-001, U.S. Environmental Protection Agency, Athens, GA (1978).
10. Levy, B.S., Sigurdson, E., Mandel, J., Laudon, E. et Pearson, J. Investigating possible effects of asbestos on city water: surveillance of gastrointestinal cancer in Duluth, Minnesota. *Am. J. Epidemiol.*, 103: 362 (1976).
11. Mason, T.J., McKay, E.W. et Miller, R.W. Asbestos-like fibres in Duluth water supply: relation to cancer mortality. *J. Am. Med. Assoc.*, 228: 1019 (1974).
12. Sigurdson, E.E., Levy, B.S., Mandel, J., McHugh, R., Michienzi, L.J., Jagger, H. et Pearson, J. Cancer morbidity investigations: lessons for the Duluth study of possible effects of asbestos in drinking water. *Environ. Res.*, 25: 50 (1981).
13. Wigle, D.T. Cancer mortality in relation to asbestos in municipal water supplies. *Arch. Environ. Health*, 32: 185 (1977).
14. Toft, P., Wigle, D.T., Méranger, J.C. et Mao, Y. Asbestos and drinking water in Canada. Dans : *Water supply and health*. H. van Lelyveld et B.C.J. Zoeteman (éditeurs). Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam. p. 77 (1981).
15. Harrington, J.M., Craun, G.F., Meigs, J.W., Landrigan, P.J., Flannery, J.T. et Woodhull, R.S. An investigation of the use of asbestos cement pipe for public water supply and the incidence of gastrointestinal cancer in Connecticut 1935-1973. *Am. J. Epidemiol.*, 107: 96 (1978).

16. Meigs, J.W., Walter, S.D., Heston, J.F., Millette, J.F., Craun, G.F., Woodhull, R.S. et Flannery, J.T. Asbestos cement pipe and cancer in Connecticut 1955–1974. *J. Environ. Health*, 42: 187 (1980).
17. Millette, J.R., Craun, G.F., Stober, J.A., Draemer, D.F., Tousignant, H.G., Hildago, E., Duboise, R.C. et Benedict, J. Epidemiology study of the use of asbestos-cement pipe for the distribution of drinking water in Escambia County, Florida. *Environ. Health Perspect.*, 53: 91 (1983).
18. Sadler, T.D., Rom, W.N., Lyon, L.T. et Mason, J.O. The use of asbestos-cement pipe for public water supply and the incidence of cancer in selected communities in Utah, 1967–1976. Thèse, University of Utah, Salt Lake City, UT (1981).
19. Kanarek, M.S., Conforti, P.M., Jackson, L.A., Cooper, R.C. et Murchio, J.C. Asbestos in drinking water and cancer incidence in the San Francisco Bay area. *Am. J. Epidemiol.*, 112: 54 (1980).
20. Conforti, P.M., Kanarek, M.S., Jackson, L.A., Cooper, R.C. et Murchio, J.C. Asbestos in drinking water and cancer in the San Francisco Bay area: 1969–1974 incidence. *J. Chron. Dis.*, 34: 211 (1981).
21. Conforti, P.M. Effect of population density on the results of the study of water supplies in five California counties. *Environ. Health Perspect.*, 53: 69 (1983).
22. Tarter, M.E., Cooper, R.C. et Freeman, W.R. A graphical analysis of the interrelationships between waterborne asbestos, digestive system cancer and population density. *Environ. Health Perspect.*, 53: 79 (1983).
23. Polissar, L., Severson, R.K. et Boatman, E.S. Cancer risk from asbestos in drinking water: summary of a case-control study in Western Washington. *Environ. Health Perspect.*, 53: 57 (1983).
24. Toft, P., Meek, M.E., Wigle, D.T. et Méranter, J.C. Asbestos in drinking water. *CRC Crit. Rev. Environ. Control*, 14: 151 (1984).
25. McConnell, E.E., Shefner, A.M., Rust, J.H. et Moore, J.A. Chronic effects of dietary exposure to amosite and chrysotile asbestos in Syrian golden hamsters. *Environ. Health Perspect.*, 53: 11 (1983).
26. McConnell, E.E., Rutter, H.A., Ulland, B.M. et Moore, J.A. Chronic effects of dietary exposure to amosite asbestos and tremolite in F344 rats. *Environ. Health Perspect.*, 53: 27 (1983).
27. National Toxicology Program (NTP). Toxicology and carcinogenesis studies of chrysotile asbestos in F344 rats. Publication n° 86-2551 des National Institutes of Health, rapport technique n° 295 du Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services (1985).