



Publicité pour l'amiante dans les années 1870.

Université de Delaware Library, Newark, Del

1880

1884 : Brevet britannique pour l'utilisation de l'amiante dans les panneaux de construction.

1885 : Brevet britannique pour des membranes en amiante utilisées dans la filtration, de jus de fruits par exemple.

Bass Photo Company Collection, Indiana Historical Society Library



Le Capitole de l'État de l'Indiana (à gauche) est mentionné en 1894 dans une brochure publicitaire pour les utilisations de l'amiante intitulée *Isolation thermique et protection contre le feu dans les bâtiments importants*.

considérées comme vulnérables. Le gouvernement impose alors des restrictions sévères aux applications non essentielles. Chaque jour, plusieurs centaines de tonnes d'amiante servent à la fabrication de moteurs de bateaux, de pièces de jeeps, de fusées éclairantes, d'obus ou de torpilles. Sur les champs de bataille, les médecins l'utilisent même comme pansement chirurgical facile à stériliser.

Après la guerre, la reconstruction de l'Europe est à l'origine d'une nou-

velle (et dernière) vague d'engouement pour l'amiante. La tenue aux efforts, au temps et au feu des produits à base de ciment et d'amiante suscitent de multiples utilisations dans le bâtiment. Les gratte-ciel ont été construits, en partie, grâce au flocage en amiante qui protège les structures en acier contre les déformations en cas d'incendie.

Dans les autres secteurs d'activité, les utilisations de l'amiante continuent de se diversifier : sacs postaux ignifu-

gés, filtres pour purifier des jus de fruits, du vin ou du sucre, fil chirurgical, dentifrice, pâte à modeler, neige artificielle. Hollywood lui donne aussi quelques petits rôles, dans le balais brûlant de la Méchante Sorcière de l'Ouest du *Magicien d'Oz* ou pour les toiles d'araignée du tombeau égyptien du film *La Momie*.

Lorsque l'Agence pour la protection de l'environnement américaine est créée, en 1970, le commerce de l'amiante porte sur des milliers de pro-

Qu'est-ce que l'amiante ?

On distingue six types d'amiante : actinolite, amosite, anthophyllite, crocidolite, trémolite et chrysotile. Tous contiennent de longues chaînes de silicium et d'oxygène qui déterminent la nature fibreuse du minéral. Cependant, tous diffèrent par leurs propriétés physiques et chimiques, en fonction des autres composants du minéral, tels le calcium, le magnésium ou le fer.

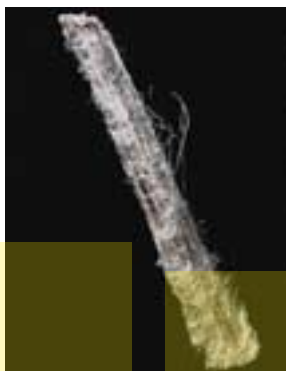
Les fibres ignifuges de l'amiante sont plus solides que l'acier et assez élastiques, qualités intéressantes pour un grand nombre d'applications industrielles. Cependant, cette résistance et cette élasticité représentent un danger pour la santé humaine : les



CROCIDOLITE

f i b r e s
d'amiante pénètrent les tissus des organes, en particulier les poumons, et déclenchent le développement de tumeurs.

Les cinq premières variétés d'amiante listées ci-dessus, regroupées sous le nom d'amphiboles, sont les plus solides et les plus raides, donc les plus dangereuses. Les



CHRYSTOTILE

deux amphiboles les plus courants, l'amosite et la crocidolite (souvent appelés respectivement amiante « brun » et amiante « bleu »), proviennent des mines d'Afrique du Sud. Ils furent mélangés à des matériaux isolants et au ciment jusqu'à ce que des lois interdisent leur utilisation. Les autres amphiboles, l'anthophyllite, la trémolite et l'actinolite, n'ont jamais eu d'application commerciale.

Le sixième type d'amiante, la chrysotile, a représenté jusqu'à plus de 95 pour cent de l'amiante utilisé dans le monde. La structure, la composition et le comportement de la chrysotile sont

différents de ceux des autres types d'amiante. Sa structure cristalline a une forme de serpent (d'où son autre nom, la serpentine) et elle est plus souple que les autres types. À cause de cette souplesse, la chrysotile est plus facilement détruite par l'organisme, et elle n'endommage pas autant les tissus.



AMOSITE

John A. Underwood Purdue University

1900

Smithsonian Institution Libraries



Dame Amiante, dans une brochure publicitaire du début du siècle.

Des téléphones et d'autres objets ménagers sont fabriqués avec un mélange d'amiante et de plastique.

Les plaquettes de freins d'automobile sont faites en amiante.



Corbis-Bettmann

1920

Des lois concernant l'industrie de l'amiante sont promulguées en Angleterre en 1931, en réaction aux inquiétudes concernant l'exposition à l'amiante et aux problèmes pulmonaires associés, particulièrement parmi les ouvriers du secteur textile.



L'Homme-amiante (à droite), à l'Exposition universelle de 1939.

duits. En France, les importations d'amiante brut atteignent le pic de 170 000 tonnes en 1970. La consommation annuelle d'amiante aux États-Unis augmente jusqu'en 1973, où elle atteint un plafond historique de près d'un million de tonnes.

L'histoire de l'amiante prend alors un tour moins glorieux : la mise en évidence de ses propriétés cancérogènes conduit progressivement à son interdiction.

Certains problèmes liés à l'inhalation de quantités excessives d'amiante dans des ateliers de fraisage avaient été observés dès le début du siècle. Des rapports faisant état de lésions fibrotiques pulmonaires, connues sous le nom d'asbestose, parmi les ouvriers d'usines textiles britanniques amènent à la promulgation d'une législation sur l'industrie de l'amiante, en 1931, dans ce pays. Au cours des décennies suivantes, cependant, le sujet n'a guère retenu l'attention des services de médecine du travail qui se mettent en place. Les épidémiologistes ont pourtant aussi établi un lien inquiétant entre l'amiante et le cancer du poumon, surtout chez les fumeurs.

L'attitude change au milieu des années 1960, lorsqu'il apparaît qu'une faible exposition à l'amiante a de graves conséquences sur la santé quand elle est prolongée : de nombreuses personnes risquent des affections pulmonaires. Des résultats d'études réalisées dans le monde entier accusent particulièrement la variété d'amiante connue sous le nom d'amphibole, principale responsable du mésothéliome, tumeur de la plèvre, enveloppe du poumon. La plupart des

pays industrialisés promulguent donc des lois limitant l'exposition aux amphiboles. Face à une pression croissante des syndicats et au vu des études qui avancent le chiffre terrible de plus d'un million de victimes à prévoir, le gouvernement américain décide que la loi s'applique à toutes les formes d'amiante.

Cette interdiction a été levée en 1991, mais le climat politique et juridique qui entoure l'emploi de l'amiante aux États-Unis reste troublé. Peu de gens se souviennent de l'ancienne gloire de ce minéral, moins encore rêvent d'en généraliser à nouveau l'utilisation.

En France, l'utilisation de l'amiante est totalement interdite depuis le 1er janvier 1997, sauf dérogation exceptionnelle et temporaire pour certains produits. Les amphiboles avaient été interdits dès 1994.

Un rôle irremplaçable

Quel imprudent affirmerait aujourd'hui que l'amiante possède toujours des qualités qui compensent ses défauts ? Il semble ridicule de qualifier ce minéral de ressource internationale stratégique. C'est pourtant la réalité : la variété d'amiante connue sous le nom de chrysotile (plus malléable et moins dangereuse que les amphiboles) reste un matériau essentiel pour de nombreux domaines stratégiques.

Ainsi, les réservoirs de carburant de la navette spatiale américaine contiennent, comme les fusées plus anciennes, des bandes de caoutchouc imprégnées d'amiante pour protéger l'acier de la chaleur produite lors du décollage. La production autonome

d'oxygène dans les sous-marins militaires repose aussi sur des tissus d'amiante, indispensables au fonctionnement des cellules d'électrolyse qui dissocient l'eau de mer.

Nous trouvons aussi de l'amiante près de chez nous : au moins 75 pour cent du chlore utilisé aujourd'hui dans la production d'eau de Javel, de détergents ou de désinfectants proviennent d'industries chimiques dont les procédés de fabrication dépendent de produits en amiante. Les membranes en chrysotile résistent bien aux milieux basiques ; en France, elles font l'objet d'une dérogation au décret d'interdiction de la fibre. Aux États-Unis, l'eau du robinet est ainsi purifiée grâce à du chlore traité à l'amiante et acheminée à travers des conduites de ciment et d'amiante. Dans ce pays, ces canalisations ont été si utilisées depuis 1930 que, si on les mettait toutes bout à bout, on pourrait aller sur la Lune, revenir, et faire encore huit fois le tour de la Terre.

En France, les conduites en fibrociment, largement utilisées, sont progressivement remplacées par des éléments en béton vibré.

Toutes ces applications actuelles (qui reposent principalement sur l'utilisation de la chrysotile, la forme la moins nocive) ne requièrent pas une énorme quantité d'amiante. La consommation d'amiante a chuté de près de 95 pour cent depuis 1973 aux États-Unis. En France, les importations sont passées de 170 000 tonnes en 1970 à 35 tonnes en 1996. Toutefois de nombreux autres pays considèrent encore que l'amiante chrysotile est une ressource importante. En 1997, plus de deux millions de tonnes de cette sub-



1940

En 1939, la Méchante Sorcière de l'Ouest apparaît, dans *Le Magicien d'Oz*, sur un balai en amiante.

Après la guerre, l'industrie du bâtiment reposait fortement sur l'utilisation de l'amiante.



Le matériel militaire utilisé en période de guerre, y compris les combinaisons ignifugées (à gauche) et les fusées éclairantes, contenaient de l'amiante.



1970

L'utilisation de l'amiante culmine aux États-Unis en 1973.



L'élimination de l'amiante dans les écoles, les maisons et les bâtiments publics se poursuit.

1980

Les réservoirs de la navette spatiale (ci-dessous) sont isolés avec de l'amiante, une des nombreuses applications actuelles de ce minéral.



1990

stance seront utilisées à travers le monde. L'amiante est surtout mélangé à du ciment dans des matériaux de construction, employés en Asie, en Europe orientale et dans les pays en développement.

Les plans d'élimination systématique de l'amiante ont été à la fois mal préparés et mal conduits. La mortalité imputable à l'amiante, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des bâtiments, est faible par rapport aux risques de la consommation excessive de tabac, de drogues ou d'alcool. La crainte irrationnelle «une seule fibre tue» n'a aucun fondement scientifique : elle a entraîné de nombreux travaux d'assainissement aux avantages incertains dans des écoles et dans d'autres bâtiments.

En 1988, afin d'évaluer le problème à sa juste mesure et de calmer les craintes infondées, l'Agence américaine pour la protection de l'environnement, de concert avec le Congrès américain et d'autres institutions privées, a commandé un rapport à un organisme sanitaire indépendant. Ce rapport établissait l'inutilité et le coût d'un démantèlement exhaustif des structures contenant de l'amiante. En 1991, l'Association médicale américaine a

publié un second rapport qui parvenait aux mêmes conclusions. Ces deux documents soulignent que la pollution actuelle par l'amiante est partout faible comparée aux concentrations de poussières mesurées sur des lieux de travail mal réglementés, qui sont à l'origine de l'apparition de maladies pulmonaires associées à l'amiante.

En France, un rapport publié par l'Institut national de la recherche médicale en 1996 indique que dans 95 pour cent des bâtiments publics floqués, la concentration en amiante dans l'air est faible (environ deux fibres par litre d'air). Dans seulement trois pour cent des locaux examinés, le seuil d'intervention de 25 fibres par litre d'air était atteint. Les concentrations sont plus grandes dans les

milieux professionnels, mais la réglementation préventive y est aussi plus rigoureuse.

Le problème de l'amiante sera peut-être réglé autrement : les réserves actuelles s'épuisent. Les chimistes lui ont longtemps cherché un remplaçant valable, mais aucune solution satisfaisante n'a encore été trouvée. L'amiante, tel le Phénix renaissant de ses cendres, retrouvera-t-elle son prestige ancien par sa raréfaction ?

James ALLEMAN est professeur de génie civil à l'Université Purdue. Brooke MOSSMAN est professeur de médecine à l'Université du Vermont.

B.T. MOSSMAN, J. BIGNON, M. CORN, A. SEATON et J.B.L. GEE, *Asbestos: Scientific Developments and Implications for Public Policy*, in *Science*, vol. 247, pp. 294-300, 19 janvier 1990.

R. MURRAY, *Asbestos: A Chronology of its Origins and Health Effects*, in *British Journal of Industrial Medicine*, vol. 47, n° 6, pp. 361-365, juin 1990.

M. ROSS, *The Schoolroom Asbestos Abatement Program: A Public Policy Debacle*, in *Environmental Geology*, vol. 26, n° 3, pp. 182-188, octobre 1995.

Amiante : le dossier français

JEAN-PIERRE FAVRE-TROSSON

Avant d'en interdire complètement l'utilisation, la France était l'un des plus gros consommateurs d'amiante dans le monde.

L'exploitation industrielle de l'amiante commence dans la seconde moitié du XIX^e siècle, avec la mise en valeur d'importants gisements au Québec et en Russie. La production mondiale croît sans interruption jusqu'à la fin des années 1980, où elle atteint cinq millions de tonnes. La France s'inscrit naturellement dans cette dynamique : les importations atteignent un maximum de 170 000 tonnes, en 1970. À la veille de l'interdiction de la fibre, la France reste le premier pays importateur d'Europe et le cinquième du monde, avec 35 000 tonnes pour 1996.

Jusqu'en 1950, rien ne trouble le développement de l'industrie de

l'amiante. La consommation quinquennale avoisine 50 000 tonnes, dont 40 000 d'amiante ciment, utilisée dans le secteur du bâtiment. Dès 1900, un médecin britannique identifie cependant une « fibrose pulmonaire non tuberculeuse », en relation avec l'ancienneté du travail au sein d'une filature d'amiante et, en France, un inspecteur du travail consigne dès 1906 la morbidité et la mortalité imputables à l'amiante dans cette même industrie, mais ces premières alertes ne sortent pas des cercles scientifiques et médicaux.

Entre 1950 et 1975, la France, en pleine reconstruction, lance un ambitieux programme immobilier public,

où le recours au flocage à l'amiante permet, à moindre coût et pour une efficacité incomparable, le renforcement des structures, leur isolation et leur protection contre l'incendie. Les estimations des surfaces ainsi construites avoisinent cinq millions de mètres carrés, mais des valeurs supérieures ont été avancées.

Parallèlement, les pathologies liées à l'amiante se diversifient. Dès 1955, en Grande-Bretagne, R. Doll établit formellement la relation entre l'exposition au minerai et le cancer du poumon. En 1960, J. C. Wagner, en Afrique du Sud, attribue un cancer rarissime, le mésothéliome pleural, à l'exposi-

Pathologie	Définition	Fréquence	Gravité	Latence	Spécificité
Asbestose	Ensemble des manifestations pulmonaires et pleurales	Faible, en baisse	Mortelle à plus ou moins long terme par insuffisance cardio-respiratoire. Expertise en cours sur l'évolution en cancer.	Quelques mois à quelques années. Nécessite un niveau d'empoussièrement supérieur à une fibre par millilitre d'air.	Oui
Cancer bronchio-pulmonaire	Transformation maligne de l'épithélium de la trachée et des bronches	1 500 cas annuels, en hausse	Mortel à court terme : dix pour cent de survie à cinq ans	15 à 35 ans. Il existerait un seuil d'exposition de 0,5 fibre par millilitre et pour 40 ans	Multifactoriel : l'amiante augmente le risque de cancer du poumon par tabagisme actif
Mésothéliome pleural	Transformation maligne des cellules mésothéliales de la plèvre	600 cas annuels, en hausse	Mortel de 18 mois à 7 ans	15 à 50 ans. Pas de notion de seuil	Oui Caractéristique d'une exposition à l'amiante dans 80 pour cent des cas
Plaques pleurales	Fibrose de la plèvre pouvant se calcifier	Élevée, en hausse	Bénignes. Ne prédisposent pas au cancer	5 à 10 ans	Oui

L'amiante est responsable de quatre pathologies classées en France comme maladies professionnelles. Le nombre de cas est en hausse, sauf pour l'asbestose, qui est associée à des niveaux d'em-

poussièrement élevés et reste la première pathologie à bénéficier des mesures de protection, sans cesse plus sévères, des industries de l'amiante.