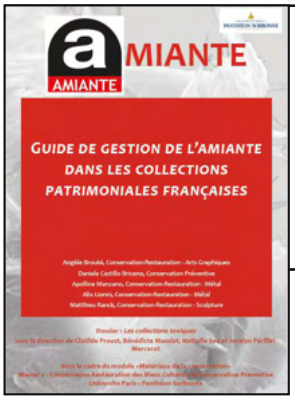
Dossier universitaire

« Chaîne de conditionnement de collections toxiques »

UNIVERSITÉ PARIS 1 PANTHÉON SORBONNE

CENTRE DE RECHERCHE ET DE RESTAURATION DES MUSÉES DE FRANCE



BROUTÉ Angèle, CASTILLO BRICENO Daniela, LIONNI Alix, MANZANO Apolline, RANCK Matthieu, « Guide de gestion de l'amiante dans les collections patrimoniales françaises », *Dossier universitaire Chaîne de conditionnement de collections toxiques*, dir. Clotilde Proust, dir. Jocelyn Périllat-Mercerot, Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, C2RMF, 2024



CHEREAU Amandine, GUTIERREZ-MUNOZ Camila, SAGNES-KRAVTSOVA Camille, THÉPAUT Amandine, ZULOVIC Amina, « L'arsenic dans les collections patrimoniales », *Dossier universitaire Chaîne de conditionnement de collections toxiques*, dir. Clotilde Proust, dir. Jocelyn Périllat-Mercerot, Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, C2RMF, 2024



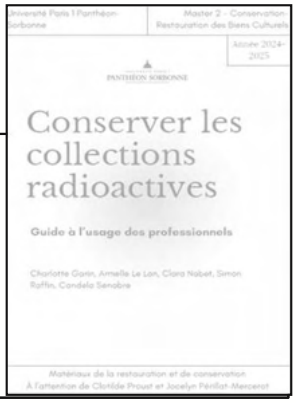
BATISTA Manon, BONNEMASOU-CARRÈRE Claire, DELAHAYE Cassandra, PITTION Julie, REINE Aude, « Les collections de Formaldéhyde - Étude du formaldéhyde dans les collections », *Dossier universitaire Chaîne de conditionnement de collections toxiques*, dir. Clotilde Proust, dir. Jocelyn Périllat-Mercerot, Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, C2RMF, 2024



CHOTIN Kimberley, DEMANGE Léonie, LÉZENNEC Lise, NAERT Lison, MUNIR QURESHI Saïra, « Mercure et patrimoine », *Dossier universitaire Chaîne de conditionnement de collections toxiques*, dir. Clotilde Proust, dir. Jocelyn Périllat-Mercerot, Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, C2RMF, 2024



BARBARAS Émeline, CORENTIN Romane, CUSIN Diane, MAGLIANO Lisa, SERIO Clémence, « Le plomb en conservation-restauration », *Dossier universitaire Chaîne de conditionnement de collections toxiques*, dir. Clotilde Proust, dir. Jocelyn Périllat-Mercerot, Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, C2RMF, 2024



GARIN Charlotte, LE LAN Armelle, NABET Clara, RAFFIN Simon, SENABRE Candela, « Conserver les collections radioactives - Guide à l'usage des professionnels », *Dossier universitaire Chaîne de conditionnement de collections toxiques*, dir. Clotilde Proust, dir. Jocelyn Périllat-Mercerot, Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, C2RMF, 2024

Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, février 2025

Dossier universitaire

« Chaîne de conditionnement de collections toxiques »

Préambule

Le module « Matériaux de la conservation » dispensé aux étudiants de Master 2 Conservation-restauration des biens culturels (CRBC) de l'université Paris 1 – Panthéon Sorbonne intègre plusieurs cours théoriques relatifs aux matériaux et aux modes de conditionnement des collections. Il est sanctionné par des travaux en groupes sur un sujet défini par les coordinateurs pédagogiques : les groupes d'étudiants du Master CRBC, mêlant les spécialités restauration et conservation préventive au sein de chaque groupe, remettent un dossier.

En 2024, afin de favoriser l'insertion professionnelle des étudiants et de s'assurer qu'ils puissent disposer de réflexes appropriés face à une situation, les coordinateurs pédagogiques ont convenu de les confronter à la mise en place théorique d'une chaîne opératoire de conditionnement devant intégrer des collections qui posent une problématique de toxicité. Six types de source de toxicité ont été retenus : l'amiante, l'arsenic, les formaldéhydes, le mercure, le plomb et la radioactivité.

Précaution de lecture

Il ne s'agit pas de travaux exhaustifs mais exploratoires, réalisés par des étudiants en master de conservation-restauration des biens culturels de l'université Paris 1 – Panthéon Sorbonne.

Ces travaux n'ont pas valeur de recommandation, ils ne sont pas prescriptifs et ne se substituent pas à une analyse de situation réalisée par des professionnels habilités et des organismes spécialisés en santé publique.

Ces travaux n'ont pas été validés par le ministère de la Culture, par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche ou par le ministère de la Santé et de la Prévention.

Remerciements

Ce projet pédagogique a été coordonné entre octobre et décembre 2024 par Clotilde PROUST, conservatrice-restauratrice spécialisée en collections archéologiques, indépendante et coordinatrice du module pour l'Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, et Jocelyn PÉRILLAT-MERCEROT, chargé d'études documentaires – conseil en conservation préventive au C2RMF.

Ont été associées à cet encadrement pédagogique Bénédicte MASSIOT, conservatrice-restauratrice spécialiste d'objets scientifiques et composites au C2RMF, et Nathalie SÉA, conseillère en prévention des risques professionnels au C2RMF.

Les coordinateurs pédagogiques et les étudiants expriment également leur gratitude pour les professionnels ayant accompagné, renseigné et conseillé les étudiants dans le cadre de leur étude : Thierry AUBRY, Marjolaine BACOT, Caroline BAUER, Thomas BEAUFILS, Juliette BOUZOU, Lise BRET, Anne CHAILLOU, Émilie CHECHROUN, Françoise COLLANGES, Jacques CUISIN, El-Bachir DIANE, Jane ECHINARD, Vincent GUERRE, Benoît JENN, Adrien KLAPISZ, Sandra LEBOUCHER, Patricia LECLERC, Alexandra LEFEBVRE, Stéphane LEMOINE, Sylvie MAILLARD, Bénédicte MASSIOT, Noémy MOLLARET, Célestine OUSSET, Céline PALETTA, Séverine PETIT, Éloïse QUETEL, Nina ROBIN, Laure-Elie RODRIGUES , Juliette ROLLIER-HANSELMANN, Julie SCHRÖTER, Nathalie SEA, Loren SOUCHARD, Olivier THOMAS, Mahaut TRINQUAND, Olivier VAILLANT, Saskia VAN DE VOORDE, Zoe-Joy VANGANSEWINKEL, Arnaud VEILLARD, Leslie VILLIAUME, Marc VOISOT, Juliette ZELINSKY

Les coordinateurs pédagogiques souhaitent remercier les étudiants de Master 2 CRBC pour leur implication dans ce projet et pour leurs productions.

Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, février 2025

AMIANTE

GUIDE DE GESTION DE L'AMIANTE DANS LES COLLECTIONS PATRIMONIALES FRANÇAISES

Angèle Brouté, Conservation-Restauration - Arts Graphiques

Daniela Castillo Briceno, Conservation Préventive

Apolline Manzano, Conservation-Restauration - Métal

Alix Lionni, Conservation-Restauration - Métal

Matthieu Ranck, Conservation-Restauration - Sculpture

Dossier : *Les collections toxiques*

sous la direction de Clotilde Proust, Bénédicte Massiot, Nathalie Sea et Jocelyn Périllat-Mercerot

dans le cadre du module «Matériaux de la conservation»

Master 2 - Conservation-Restauration des Biens Culturels et Conservation Préventive

Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

Mémo et Coordonnées

Nom(s)

Amiante ou Asbeste (asbestos en anglais)

Surveiller le patrimoine scientifique et technique

La signalétique : Logo et pictogramme







Période d'utilisation industrielle en France

1850 - 1997
2002 : fin des dérogations sur l'utilisation de l'amiante

Attention à la provenance des objets: l'amiante est toujours produite dans les pays suivant :
Russie, Chine, Inde, Kazakhstan, Brésil.

Espèces minérales principales et couleurs des fibres

chrysotile (blanche)



amosite (brune)



crocidolite (bleue)



Les EPI



Les EPI suivant sont à ensacher et à traiter comme déchet d'amiante après toute utilisation :
Masques, cartouches, combinaisons en tyvek, gants

Les premiers gestes en cas de contact avec de l'amiante

En cas d'exposition à de la poussière ou des fibres libres d'amiante, veillez à encapsuler et traiter les vêtements en déchet d'amiante. Ne pas laver ses vêtements à la machine à laver. Prévenir l'autorité compétente et remplir une fiche de suivi. Isoler la zone concerné et ajouter la signalétique.

Contacts en cas de présence ou de suspicion d'amiante

Institut national de recherche et de sécurité (INRS) :

Paris : (+33) 01 40 44 30 00
Lorraine : (+33) 03 83 50 20 00

Les organismes agréés amiantes sont listés sur le site du Cofrac :
https://www.cofrac.fr/

Application Scol@miante :
https://scolamiante.inrs.fr/



Opération de désamiantage dans le batiment © OPPBTP

SOMMAIRE

Introduction **1**

1. Identification de l'amiante **2**

1.1. Le matériau 2

1.2. La frise chronologique 4

1.3. Les collections patrimoniales concernées par de l'amiante constitutive 6

2. Impact sur l'homme et réglementation existante **8**

2.1. Danger et toxicité 8

2.2. Matériaux contenant de l'amiante : classification et risque 9

2.2. Identifier le risque : mesures et analyses 10

2.3. Réglementation et législation 11

2.4. Se protéger : EPI et MPC 12

2.5. Organismes compétents : conseils, études et formation 14

3. Chaîne opératoire **15**

3.1. Mesures communes à la conservation-restauration et la conservation préventive 15

3.2. Protocole conservation préventive 16

3.3. Protocole conservation-restauration 18

3.4. Exposer un bien culturel présentant de l'amiante 20

4. Etudes de cas **21**

Bibliographie **24**

Annexes **26**

Introduction et remerciements

Introduction

Ce travail s'inscrit dans le cadre du module « Les matériaux de la conservation » du Master de Conservation Préventive et de Conservation-Restauration des Biens Culturels (CRBC) de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Ce projet, mené en collaboration avec le Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RMF), vise à approfondir les problématiques liées à la toxicité des matériaux présents dans les collections patrimoniales. Placé sous la direction de Clotilde Proust, Bénédicte Massiot, Nathalie Sea et Jocelyn Périllat-Mercerot, cet enseignement articule conservation préventive et conservation-restauration.

Le présent dossier se concentre sur l'amiante, un matériau historiquement utilisé dans les biens culturels pour ses propriétés ignifuges et isolantes, mais aujourd'hui largement reconnu pour sa toxicité et ses risques sanitaires. L'étude s'attache à examiner les enjeux spécifiques liés à l'identification, à la gestion et à la conservation des matériaux amiantés présents dans les collections muséales. En croisant une analyse des pratiques actuelles avec des solutions concrètes, ce travail a pour ambition de proposer des recommandations adaptées, répondant aux impératifs de sécurité pour les professionnels tout en respectant les exigences de conservation préventive et curative.

L'objectif principal de cet enseignement est de concevoir un fascicule pédagogique et pratique destiné aux professionnels du patrimoine, structuré comme un guide sur l'amiante en tant que matériau toxique dans les collections françaises. Réalisé en groupes, composés de préventeurs et de conservateurs-restaurateurs, ce projet favorise une réflexion collective et interdisciplinaire autour des risques spécifiques et des stratégies de gestion adaptées. À travers ce travail, nous visons à fournir un outil de référence utile et accessible, tout en sensibilisant aux enjeux de santé publique et de conservation patrimoniale liés à l'amiante.

Remerciements

Nous souhaitons remercier l'ensemble des professionnels qui ont contribué à l'enrichissement de notre réflexion et à l'avancée de notre travail.

Nous remercions tout particulièrement les conservateurs-restaurateurs qui ont partagé leur expérience : Mme Loren Souchard, Mme Alexandra Lefebvre, Mme Juliette Zelinsky et M. Benoit Jenn. Leur apport a été précieux pour aborder les spécificités liées aux chantiers de conservation-restauration des collections concernées par de l'amiante comme matériau constitutif.

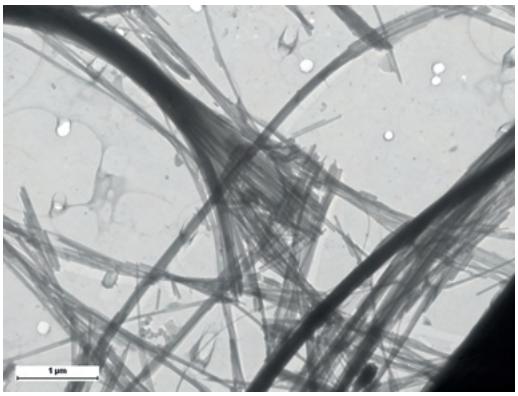
Nos remerciements vont également à Mme Sylvie Maillard pour sa disponibilité, ses réponses à nos nombreuses questions et l'opportunité de visiter à travers ce prisme les réserves du Conservatoire national des arts et métiers. Sa réflexion sur la gestion de l'amiante en conservation préventive nous a été précieuse, comme celle de Mme Françoise Collanges.

Nous souhaitons également adresser un remerciement aux équipes du Ministère de la Culture et aux professionnels ayant collaboré aux dossiers : *Memento – Risques liés à l'exposition à l'amiante : principales obligations réglementaires* et la *Documentation technique sur la gestion des données scientifiques de l'archéologie au regard du risque lié à l'amiante*. Malgré un délai très court, Mme Anne Chaillou, Mme Patricia Leclerc, M. Olivier Vaillant et M. Arnaud Veillard nous ont accordé un entretien, très enrichissant.

Enfin, nous souhaitons également remercier Mme Jane Echinard, M. Olivier Thomas et M. Thierry Aubry pour leurs retours et les échanges enrichissants qui ont marqué notre travail.

1. Identification de l'amiante

Le matériau


Fibrilles d'amiante, typologie chrysotile Photographie en microscopie électronique à transmission, grossissement x 50 000 © INRS

L'amiante ou asbeste est un minéral appartenant au groupe des silicates qui constitue 95% de la croûte terrestre. Le nom "amiante" provient du grec αμίαντος, amiantos, qui qualifie certaines roches. Celui d'asbeste trouve ses racines dans le latin asbestŏs : minéral incombustible, dont le suffixe lithos le rattache à la pierre.

À l'**état natif**, les amiantes présentent un **aspect fibreux**, ils sont constitués de paquets de fibres ou de brins très fins qui se détachent facilement les uns des autres et que l'on appelle "**morphologie asbestiforme**", ce métamorphisme des roches est principalement dû à l'orogenèse (création des montagnes).

CHRYSOTILE



Fibres blanches et ondulées, structure flexible,

très répandu

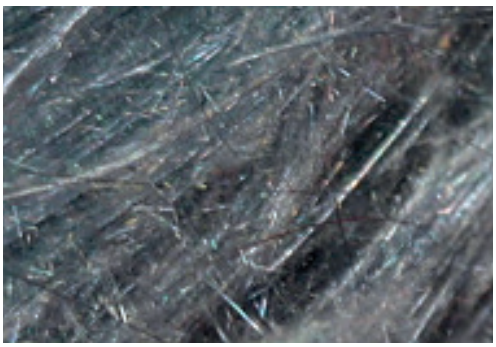
AMOSITE



Fibres brunes, droites et rugueuses, cassantes

peu fréquent

CROCIDOLITE



Fibres bleues, fines et droites, cassantes

peu fréquent

Les fibres d'amiante, 400 à 500 plus petites que celle d'un cheveu, ont la capacités de se séparer en plusieurs dizaines voir centaines de fibrilles plus petites. Elles possèdent un diamètre inférieur à 3 µm, et on distingue entre elles les fibres d'amiantes courtes (FCA) <5 µm et longues (FLA) ≥ 5 µm. La fibre est caractérisée par un rapport diamètre longueur supérieur à 3.

Il existe 6 variétés d'amiante dont les 3 principales sont présentées dans le tableau page suivante.

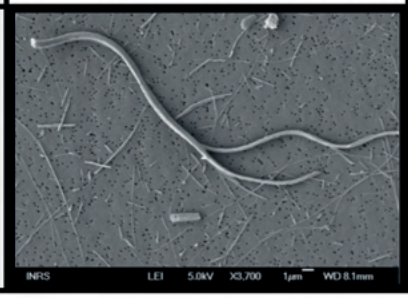
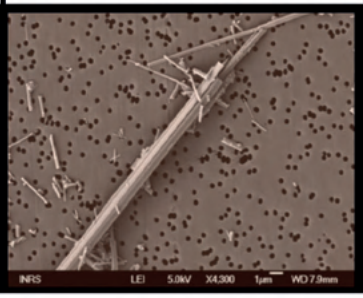
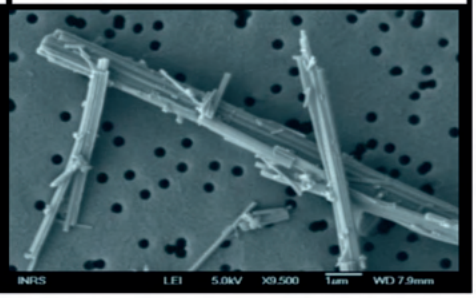
PROPRIÉTÉ DE LA FIBRE D'AMIANTE :

- **Conductivité électrique** : faible
- **Conductivité thermique** : faible, matière ignifuge (température de vitrification de 1300°c)
- **Propriété mécanique** :
  Chrysotile : très élastique
  Amosite et Crocidolite : cassantes
- **Propriété physico-chimique** :
  Fibres polaires hydrophiles
  Inertie chimique aux acides et bases
- **Résilience mécanique:** traction, usure, flexion (chrysotile)
- **Coefficient de dilatation** : très faible
- **Coût de production** : faible

Résistance mécanique, chimique, non-conductivité électrique et thermique, voici de multiples qualités qui ont permis à l'amiante de s'imposer partout, sous la forme de fibres longues et microscopiques.

1. Identification de l'amiante

Tableau présentant les caractéristiques de l'amiante

Groupe	Serpentine	Amphiboles principales	
Variétés	chrysotile	amosite	crocidolite
Formule chimique	$[Mg\ 3Si_2O_5(OH)_4]$	$[(Mg, Fe\ 2+)\ 7Si_8O_{22}(OH)_2]$	$[Na\ 2(Fe^{2+},Mg)\ 3Fe^{3+}\ 2Si_8O_{22}(OH)_2]$
Couleur des fibres	Blanche	Brune	Bleue
Diamètre des fibrilles	0,02 µm	0,1 µm	0,08 µm
Caractéristiques des fibres	Longues fibres soyeuses ondulées et souples formées de plusieurs dizaines de fibrilles	Fibres droites pointues particulièrement cassantes	Fibres courtes et pointues qui s'effritent ou se cassent
Part de ma prod° mondiale	90 %	5%	5%
Provenance principales	Québec (mine de Jeffrey), Russie (mine d'Asbest), Chine, , Afrique du Sud (mine Havelock), Kazakhstan (mine de Zhitikara) Gisement en France (Mine de Canari) et en Italie.	Afrique du Sud (mine de Pietersburgde Penge, Weltevrede et Kromellemboog)	Australie (Wittenoom), États-Unis (Rhode Island), Afrique du Sud (mine du Cap de Bonne-Espérance)
Détail des fibres ©INRS			

Précision en géologie : l'amiante ne correspond pas strictement à une roche, mais plutôt à un matériau regroupant divers minéraux silicatés à structure fibreuse. Ces minéraux, riches en magnésium ou en calcium se forment par altération de roches ultrabasiques.

FACTEURS D'ALTÉRATION DES FIBRES D'AMIANTE :

Vibration, choc, humidité, eau liquide, anciennes interventions humaines d'entretien et de conservation

ALTÉRATIONS DES FIBRES D'AMIANTE :

Altérations mécaniques

- Fibres d'amiante "libres" : Rupture, et dispersion atmosphérique
- Matériaux constitutifs à base d'amiante : déformation (enfoncement, plis, torsion, étirement), usure, fragmentation, bris, fissuration, rupture, arrachement, abrasion, lessivage et lacune

Altérations physico-chimiques

- Dépolymérisation et hydrolyse du liant de mise en œuvre
- Attaque de la couche silicique par dissolution partielle du magnésium.

Les fibres d'amiante si elles sont encapsulées dans un liant sont relativement stables mais pas sans risques ! En effet, lors de la manipulation, la finesse des fibres permet leur dispersion atmosphérique, et ce même dans le cas de matériaux peu fibreux.

1. Identification de l'amiante

La frise chronologique

Un minéral fibreux
tissus et mèches de lampe



Nettoyage d'un tissu d'amiante , pub Johns manville.
© Archive of The saturday evening Post 30 mai 1953.

Antiquité

215 av. J.-C., Apollonios de Rhodes décrit les propriétés réfractaires de l'amiante tissé.

23-79 Pline décrit, le "linum vivum", "lin vif", dans son *Histoire naturelle* un textile, à base de fibres d'amiante tissées, servant d'isolant thermique.

L'amiante un objets de curiosité
tissus, serviettes, linceuls, mèches de lampe, poteries

Moyen-âge



Poterie amiantée © Musée de la corse

1300-1930, Corse, fabrication de poteries comprenant de l'amiante chrysotile.

1298, Marco Polo décrit dans son récit de voyage des tissus en fibre d'amiante que le feu peut régénérer.



Gravure présentant l'amiante et ses applications © Biodiversity library, Imperato, F. (1599). Dell'historia naturale. p. 678.

1599, Ferrante Imperato, naturaliste Napolitain, décrit et grave, dans son ouvrage *Dell'istoria naturale,* l'amiante et son utilisation.

Siècle des lumières

1749, Buffon décrit l'amiante comme un objet de curiosité qui est employé autour des Pyrénées

Recherche de procédés de mise en oeuvre
dentelle, papier et textiles ignifugés

Révolution industrielle 1760



Rapport imprimé sur papier d'amiante de Lena Perpenti, conservé à l'Institut de France et découvert par Olivier Thomas. © Coftier, P. (2012). L'amiante en normandie, p. 11.

1807, on imprime un rapport sur l'instruction publique pour Eugène Napoléon sur son papier d'amiante produit par Candida Lena Perpenti qui réalise au début du 19ème siècle de nombreuses recherches afin de trouver un emploi à l'amiante.



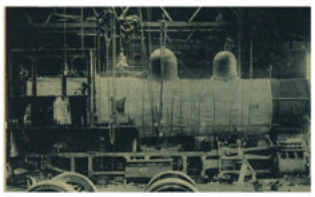
Planche présentant le costume en amiante pour pompiers du chevalier Aldini. © Wellcome Collection, Aldini, G. (1830). *Art de se preserver de l'action de la flamme.* Madame Huzard. p.147

1829, Giovanni Aldini, nourrit des recherches de Lena Perpenti invente un costume, composé de plaques de métal recouvertes de fibres d'amiante, destiné à protéger les pompiers.

1. Identification de l'amiante

Croissance de l'utilisation de l'amiante chrysotile

Joints, tresses, cartons, plaques, filtres



Calorifugeage d'amiante sur locomotive © Gallica. Desclaux. P. (1923) "L'amiante ou pierre à coton" Sciences et voyage,6 septembre 1923, n° 210, p.11.

Usage croissant de l'amiante

Ardoises, plaques de toit, briques, peintures, papier, plâtre, enduits, filtres en porcelaine, grès.



Peinture amiantée anti-feu © Gallica. Tissandier, G. (1885). "L'amiante application et préparations industrielles". *La nature*, 27 juin 1885, n° 630, p. 49.

L'amiante un produit miracle

Amiante-ciment, matériaux de friction mécanique, fil électrique, mastics, colles de canalisation, EPI, rideaux de théâtre, matelas, linceuls, pipes, masque à gaz…



Pub Ouralithe de 1926. © Coftier, P. (2012) L'amiante en Normandie. p.21

Décroissance de l'usage de l'amiante

L'article 1er du décret n°96-1133 du 24 décembre 1996 interdit "*la détention en vue de la vente et la cession à quelque titre que ce soit de toutes variétés de fibres d'amiante et de tout produit en contenant*".



Plaque de prévention du risque amiante à l'entrée de la ville Australienne de Wittenoom. ©Five Years, Wikimédia.

1850, la révolution industrielle est en marche, on fabrique des matériaux ignifuges pour les moteurs et chaudières à vapeur, le calorifugeage des tuyauteries et des conduites de vapeur.

2ème Révolution industrielle 1870

1870, des gisements importants d'amiante sont découverts au Canada et en Russie la production mondiale est décuplée en 1880.

1890, mécanisation des mines d'amiante, les fibres courtes d'amiante sont valorisées, on invente la peinture ignifuge.

1900, Ludwig Hatschek (1855-1914) dépose le brevet Eternit de fabrication de l'amiante-ciment, à l'origine de la multinationale Eternit.

1902, un bassin industriel du tissage de l'amiante s'installe en Normandie.

1906, Denis Auribault, inspecteur du travail signale dans un rapport la forte mortalité des ouvriers de l'amiante.

1926, Éternit achète la mine d'amiante de Canari en Corse.

1975, 5 millions de tonnes d'amiante extraite dans le monde, dont 70 % pour l'amiante-ciment.

1997, interdiction de l'amiante en France, le Canada porte plainte auprès de l'Organisation Mondiale du Commerce contre la France.

2002, fin des dérogations de l'utilisation de l'amiante en France.

2024, l'amiante est toujours extrait par la Russie et la Chine (2 millions de tonnes par an). Des villes entières, proches des zones d'extraction et de traitement, sont contaminées et interdites.

Les déchets liés à l'amiante sont enfouis ou vitrifiés dans des fours.

LES COLLECTIONS PATRIMONIALES CONCERNÉES PAR DE L'AMIANTE CONSTITUTIVE

Le patrimoine scientifique, technique et industriel

Occurrence de l'amiante : très courant

L'amiante se retrouve dans de nombreux objets issus des collections techniques et scientifiques pour ses propriétés isolantes et ignifuges. On le retrouve dans des machines industrielles, des équipements scientifiques ou des dispositifs électriques.

Matériaux : Objets composites (verre, métal, textile, céramique, plastiques, plâtres...)

Exemple d'institutions : Musée des Arts et Métiers à Paris



Pierre Chenevard, *Four électrique cylindrique du dilatomètre différentiel enregistreur*, 1916, 13x10,5x24 cm, Alliages cuivreux, Amiante, N° d'inventaire 20714-0001 © Musée des Arts et Métiers, Cnam/ Denis Pruvrel



Gaspard Meyer, *Plateau en faïence émaillée supportant, sous couverte plombifère, une feuille de papier d'amiante système Meyer*, Avant 1890, 4,8x33,7x44,8 cm, Faïence, glaçage plombifère et Amiante, N° inventaire - 11953-0000- © Musée des Arts et Métiers, Cnam/Denis Pruvrel



Félix Garros, *Échantillon de porcelaine poreuse faite avec de l'amiante pur*, Avant 1904, Amiante, Verre Fer, N° inventaire 14532-0000- © Musée des Arts et Métiers, Cnam/Denis Pruvrel



Frugier René et Compagnie, *Appareil en porcelaine émaillée destiné à la préparation de l'acide nitrique et composé d'une lanterne, d'une cornue, d'une conduite et d'un ensemble de serpentin*, 1916, 100x 100x200 cm Verre, Porcelaine et Amiante, N° inventaire 14532-0000- © Musée des Arts et Métiers, Cnam/Denis Pruvrel



Alfred Otto Carl Nier et Étienne Roth, *Tube de spectromètre de masse pour l'analyse des isotopes de l'hydrogène*, 1947, 104x37x44 cm Aluminium, Cuivre, Plastique Plâtre, Terre cuite, Verre, Alliage ferreux, Amiante N° inventaire : 40659-0000- © Musée des Arts et Métiers, Cnam/ Denis Pruvrel

Collections d'histoire naturelle - la minéralogie

Occurrence de l'amiante : courant

L'amiante se retrouve dans les collections d'histoire naturelle dans sa forme minérale. Les fibres d'amiantes sont, à l'état brut, prises dans les spécimens minéralogiques, témoignant de sa structure silicatée et de sa formation au sein de roches ultrabasiques. Conservé pour ses caractéristiques géologiques et ses propriétés uniques, il est souvent présenté dans des collections de minéralogie.

Exemple d'institutions : Muséum d'histoire naturelle de La Rochelle



Minéral fibreux blanc et vert. Serpentine avec placage amiante, 2,6x10,7x6,7cm, N°d'inventaire Mi1584
© Alienor.org, Muséum d'histoire naturelle de La Rochelle



Minéral fibreux blanc-vert en croûte sur une roche verte. Plaquage d'amiante sur serpentine (très peu d'amiante), 3,5x21x8,5cm, N° d'inventaire Mi684
© Alienor.org, Muséum d'histoire naturelle de La Rochelle



Fibres fines. Risques sanitaires, N° d'inventaire Mi1076
© Alienor.org, Muséum d'histoire naturelle de La Rochelle

Archives, arts graphiques et livres

Occurrence de l'amiante : peu courant

Du papier a été créé au 19e siècle à base d'amiante.
L'amiante a aussi été retrouvé dans des papiers du début du 20e siècle (produit ajouté lors de la fabrication de papier volontairement ou accidentellement lors de l'adjonction de charges minérales).

Exemple d'institutions : Archives de France



Essuyage d'un document à la lingette effectué sous sorbonne des Archives de France. ©INRS

Les mises en œuvre présentant le plus de risque d'émissivité de fibres sont liées à la faible cohésion des matériaux constitutifs.

L'amiante a été mis en œuvre dans une grande diversité d'objets. Un examen visuel à l'échelle macroscopique n'est pas toujours suffisant pour déceler sa présence.

La fiche ED1475 de l'INRS référence une grande partie des marques et produits contenant de l'amiante , du XXème siècle.

1. Identification de l'amiante

Le mobilier archéologique

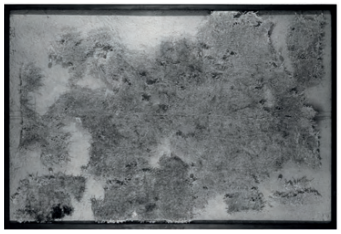
Occurrence de l'amiante : peu courant

L'amiante, attesté comme matériau utilisé dès l'Antiquité, a été intégré dans divers objets manufacturés, bien que son occurrence soit très limitée dans les collections et le mobilier archéologique.
À titre d'exemple, des découvertes archéologiques de textiles en amiante datant de l'époque romaine ont été faites à Rome, notamment entre la Via Appia et la Via Triumphalis.
En Haute-Corse, l'amiante se retrouve dans des céramiques archéologiques, utilisé comme renforcement au sein de la pâte.
Le mobilier archéologique peut être amianté par contact lorsqu'il se trouve dans un milieu d'enfouissement contaminé. Le Ministère de la Culture a notamment créé un groupe de recherches sur le sujet qui a produit une documentation spécifique au risque amiante en archéologie.

Exemple d'institutions : Collectivité de Corse, Musée de l'Alta Rocca



Tesson peigné et tesson simple avec fibres d'amiante dépassant de la tranche, Collectivité de Corse, Musée de l'Alta Rocca © K. Peche-Quilichini, Cullettività di Corsica - Collectivité de Corse, Musée de l'Alta Rocca



Textile en amiante découvert en 1957 dans la nécropole de la Via Triumphalis © Collections du Musée du Vatican, issu de Bianchi Claudio, Bianchi Tommaso, « Asbestos between science and myth. A 6,000-year story », 2015, p. 83-90.

Autres biens culturels

Occurrence de l'amiante : rare

Plus rarement, l'amiante peut se retrouver dans d'autres typologies d'objets : textiles (employés pour ses propriétés ignifuges et isolantes), ou pour le patrimoine du XXe siècle, peinture, sculpture monumentale, mobilier sur ou en amiante-ciment...

Exemple d'institution : musée d'Art Moderne de Paris



Raoul Dufy, *La Fée Électricité*, 1937 , Huile sur contreplaqué, flocage en amiante, 200x120cm, N° d'inventaire AMVP 1, Musées, musée d'Art moderne © ADAGP, 2020 Paris Dist. RMN-Grand Palais



Pablo Picasso, *La joie de vivre*, octobre 1946, Ripolin sur fibrociment, 120x250cm, N° d'inventaire 1946.1.4, Musée Picasso, Antibes © ©Emilie Hubert, CICRP, Marseille, Estate of Pablo Picasso/Artists Rights Society (ARS), New York.

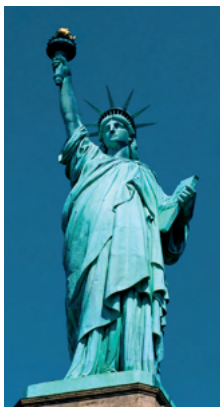


Willy Guhl et Eternit AG, *Chaise de plage*, fibrociment (amiante), 1954, Niederurnen, Musée national suisse ©Musée national suisse



Costume de pompier en amiante, vers 1890, Technisches Museum Wien, ©Charlotte Holzer





Frédéric Auguste Bartholdi, Gustave Eiffel, Richard Morris Hunt, *intérieur avant intervention de conservation-restauration et exterieur de la Statue de la Liberté*, 1886, alliages cuivreux et ferreux, béton, feuille d'or amiante et poix, National Park Service, New York City ©Britannica et Noriaki Gotoh

Les biens culturels peuvent être amiantés par contact !

Attention aux réserves ayant subi des sinistres et aux collections conservées dans des Monuments Historiques.

LES SIGNAUX D'ALERTE LAISSANT SUPPOSER LA PRÉSENCE D'AMIANTE

- le bien contenant le matériau à été produit entre 1820 et 1997
- le matériau est fibreux ou présente des fibres sur ses bords
- le matériau protège du feu
- le matériau est un isolant thermique
- le matériau est un isolant électrique
- le matériau peut se déformer tout en gardant sa cohésion
- le matériau intervient dans des phénomènes de friction
- le matériau est produit lié au BTP ou à l'industrie

Face à un ou plusieurs de ces éléments, il convient de se protéger, d'alerter le responsable historique de l'oeuvre, de prendre les mesures adaptées de respect des règles d'hygiène et de sécurité face au risque amiante et d'éviter toute contamination.

DANGER ET TOXICITÉ

La toxicité de l'amiante et son lien avec le développement de maladies, d'abord respiratoires, est étudié et connu depuis le début du XXe siècle.

Tous les types d'amiantes sont toxiques !

Ces différents types sont ainsi considérés comme **cancérogènes (catégorie 1A)** par l'Union européenne et **agents cancérogènes certains (groupe 1)** par le Centre de Recherche International sur le Cancer (CIRC).

Pictogramme de danger du règlement CLP provenant du site de la Commission économique des Nations unies pour l'Europe (CEE-ONU) :



H350 - Peut provoquer le cancer
H372 - Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée

Inhalation : le risque principal

Le risque de développement de pathologies est principalement lié à l'**inhalation de l'amiante présente en suspension dans l'air**. Les fibres microscopiques peuvent pénétrer profondément l'appareil respiratoire de la personne exposée, jusqu'à la plèvre, la membrane entourant les poumons. Plus les fibres sont longues et fines, plus elles sont dangereuses car l'organisme a d'autant plus de mal à les éliminer. Plus elles sont courtes, plus elles pénètrent loin dans l'organisme.



Le risque de développer un cancer broncho-pulmonaire suite à une exposition à l'amiante est d'autant plus élevé lorsqu'on est fumeur.

MATÉRIAUX CONTENANT DE L'AMIANTE : CLASSIFICATION ET RISQUE

Selon le Code de la Santé Publique (Articles R. 1334-14 à R. 1334-29-9, annexe 13.9), dans le bâtiment, les matériaux et produits contenant de l'amiante qui doivent faire l'objet d'un repérage sont classés en 3 listes, selon leur émissivité et leur emplacement au sein de la construction :

LISTE	TYPES DE MISES EN ŒUVRE	EMPLACEMENT	DESCRIPTION
A	Flocage, calorifugeages, faux plafonds	-	Peuvent libérer des fibres d'amiante du seul fait de leur vieillissement.
B	Enduits, panneaux, entourage de poteaux, dalles de sol, plaques, conduits, joints, revêtements durs, clapets	Parois verticales intérieures, planchers et plafonds, conduits, canalisations et équipements intérieurs, éléments extérieurs	Susceptibles de libérer des fibres d'amiante s'ils sont sollicités (perçage, ponçage, découpe…).
C	Liste exhaustive de tous les matériaux susceptibles de contenir de l'amiante dans le reste du bâtiment	Toiture et étanchéité, façades, parois verticales intérieures et enduits, revêtements de sols et murs, conduits, équipements divers, ascenseurs, installations industrielles, coffrages…	Lors du repérage, tout autre matériau et produit qui ne figureraient pas sur cette liste mais qui seraient réputés contenir de l'amiante peut être diagnostiqué.

Le repérage d'amiante est effectué par un opérateur qualifié qui classifie ensuite chaque matériau selon un score allant de 1, 2 ou 3, en fonction de leur état de dégradation ou leur émissivité intrinsèque.

1 : nécessite une évaluation du matériau tous les 36 mois maximum.

2: nécessite une évaluation du risque en mesurant le taux de fibres dans l'air.

3 : travaux de désamiantage impératifs.

En réfléchissant d'une façon plus adaptée aux objets patrimoniaux contenant des matériaux amiantés, on peut classer les matériaux en fonction de leur risque d'émissivité : entre matériaux fortement émissifs et matériaux agglomérés (en rappelant que si le liant se dégrade, le matériau peut devenir émissif).

MATÉRIAUX TRÈS ÉMISSIFS	MATÉRIAUX INCORPORÉS DANS UN LIANT (SUSCEPTIBLES DE DEVENIR ÉMISSIFS EN SE DÉGRADANT OU EN LES SOLLICITANT)
○ Calorifugeage ○ Flocage ○ Enduit, plâtre amianté et mortier de faible densité ○ Carton, papier d'amiante (plaque, feuille) ○ Bourre d'amiante ○ Tresses, bourrelets et textiles en amiante ○ Feutre d'amiante ○ Filtres à air, gaz et liquide	○ Joints plats ○ Carton d'amiante dur ○ Produits d'étanchéité ○ Éléments de friction Amiante incorporée dans un autre matériau : ○ Matières plastiques ○ Céramique ○ Amiante-ciment ○ Colles, mastics, mousses, enduits et mortiers de densité élevée

IDENTIFIER LE RISQUE : MESURES ET ANALYSES

Lorsqu'on suspecte la présence d'amiante dans un objet ou une collection patrimoniale, il est important de s'en assurer grâce à des **analyses et des mesures réalisées par des organismes accrédités**. Les résultats permettront non seulement de s'assurer de la présence d'amiante mais aussi de mesurer le risque associé. Il s'agit ainsi de détecter l'amiante dans un matériau constitutif, mais aussi de mesurer l'émission de fibres en cas de dégradation du matériau, de manipulation de l'objet ou de travaux de conservation-restauration qui amènerait à créer de la poussière.

SUR L'OBJET

Prélèvement d'un échantillon :

L'opération est réalisée par un préleveur formé. Le prélèvement peut toutefois être encadré par un conservateur-restaurateur ou un responsable des collections qui pourra guider le préleveur afin d'effectuer un prélèvement sans risque pour l'objet. L'échantillon doit être d'une taille suffisante, qui peut être critique pour de petits objets.

LORSQU'ON TRAVAILLE : MESURES INDIVIDUELLES

Capteurs individuels :

Afin de respecter la valeur limite d'exposition individuelle aux fibres d'amiante (10 fibres/L sur 8h), la personne exposée, protégée par EPI adaptés, peut porter des pompes portables. Ces mesures peuvent être faites pour évaluer l'exposition de l'opérateur lors de la manipulation d'objets ou d'un traitement de conservation-restauration.

AUTOUR DE L'OBJET

Prélèvements de surface avec lingettes :

Une lingette humidifiée est passée sur les surfaces entourant le ou les objets. Cette méthode donne un premier aperçu mais ne peut pas se substituer aux mesures de l'air.

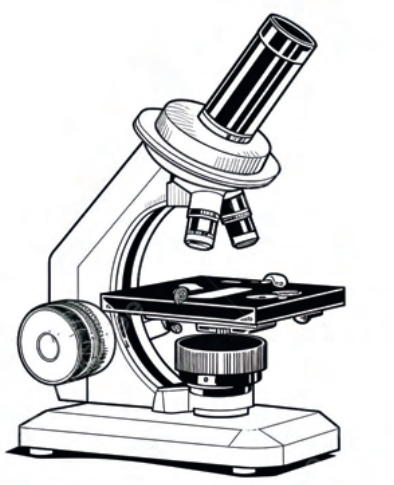
Prélèvement à l'aide de ruban adhésif :

Un ruban est appliqué sur la surface à prélever.

Prélèvement par aspiration : à l'aide d'un aspirateur HEPA (ou THE - Très Haute Efficacité), on aspire la poussière d'une surface.

Mesures de la qualité de l'air :

Les fibres dans l'air sont prélevées sur des membranes filtrantes. La concentration en fibres est ensuite déterminée par le laboratoire.



Pour l'envoi en laboratoire, tous les échantillons doivent être conditionnés sous double ensachage étanche et préférablement identifiés.

Quelles analyses ?

L'identification et le comptage sont réalisés soit par :

- microscopie optique à contraste de phase (MOCP) ou par microscopie optique à lumière polarisée (MOLP), associée ou non au MEB,
- microscopie électronique à transmission analytique (META), qui permet d'intégrer au comptage les fibres les plus fines (diamètre inférieur à 0,2 micron).
- des analyses élémentaires ou structurales peuvent être réalisées en complément (XRF, IRTF, RAMAN)

ATTENTION A LA FIABILITE DES ANALYSES PRECEDEMENT REALISEES : seules les analyses META permettent de comptabiliser les fibres courtes !

RÉGLEMENTATION ET LÉGISLATION

RÉGLEMENTATION AMIANTE EN FRANCE

<table>
<tr><td colspan="3">APPLICABLE DEPUIS LE 1ER JANVIER 1997, LE DECRET 96-1133 DU 24 DECEMBRE 1996 PREVOIT L'INTERDICTION, QUELLE QUE SOIT LA VARIETE DE FIBRES CONSIDEREE, DE LA TRANSFORMATION, LA FABRICATION ET LA COMMERCIALISATION DES PRODUITS EN CONTENANT (PRODUITS NEUFS, MATERIAUX RECYCLES, PIECES DETACHEES).</td></tr>
<tr><td colspan="2">LE SUIVI DE L'ETAT DE CONSERVATION DES OBJETS AMIANTES</td><td>L'OBLIGATION EN MATIERE DE DIAGNOSTIC, DE GESTION DES MATERIAUX AMIANTES, CONCERNANT LA FORMATION ET PROTECTION DES TRAVAILLEURS ET L'ELIMINATION DES DECHETS.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">SI LA PRESENCE D'AMIANTE EST DETECTEE, UN PLAN DE GESTION ET PREVENTION DOIT ETRE MIS EN PLACE</td><td colspan="2">CREATION, TENUE ET MISE A DISPOSITION DU DOSSIER TECHNIQUE AMIANTE (DTA). ART. R1334-29-5 du CODE DE LA SANTE PUBLIQUE.</td></tr>
<tr><td colspan="2">PROTECTION DES TRAVAILLEURS : FORMATION ET HABILITATION, MESURES DE PROTECTION COLLECTIVES ET INDIVIDUELLES, CONTROLE DE L'EXPOSITION DES TRAVAILLEURS (ANALYSE D'AIR 5 FIBRES / LT D'AIR MAX). ART. R. 4412-94 A R. 4412-148 DU CODE DU TRAVAIL.</td></tr>
<tr><td colspan="2">EPI : PORT D'UN EQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE</td></tr>
<tr><td colspan="2">ÉLIMINATIONS DES DECHETS : SIGNALETIQUE ET SACS SPECIFIQUES</td></tr>
</table>

LES BONNES PRATIQUES : LA GESTION DES DÉCHETS AMIANTÉS

<table>
<tr><td rowspan="3">GESTION DES DECHETS AMIANTES</td><td>RESPONSABILITE DU MAITRE D'OUVRAGE OU DU PROPRIETAIRE : LA GESTION DES DECHETS AMIANTES IMPOSE UN TRAITEMENT RIGOUREUX. Art. L. 541-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT</td></tr>
<tr><td>CONDITIONNEMENT SECURISE : LES MATERIAUX AMIANTES DOIVENT ETRE PLACES DANS DES EMBALLAGES ETANCHES (SACS OU CONTENEURS) SPECIFIQUEMENT ETIQUETES. TOUT MATERIEL UTILISE POUR LA PROTECTION DES TRAVAILLEURS DOIT ETRE CONSIDERE COMME DECHET AMIANTE. ART. R. 4412-121 A R. 4412-123 DU CODE DU TRAVAIL.</td></tr>
<tr><td>TRAÇABILITE ET TRAITEMENT : LES DECHETS DOIVENT ETRE TRANSPORTES VERS DES INSTALLATIONS SPECIALISEES ET AUTORISEES. LA TRAÇABILITE DOIT ETRE RIGOUREUSEMENT DOCUMENTEE POUR CHAQUE ETAPE.</td></tr>
</table>

ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUEL (EPI)

Pour les travailleurs concernés, **le port des EPI est obligatoire** en fonction de l'intervention à réaliser.

Cela inclut l'utilisation d'un **appareil de protection respiratoire** jetable, des **gants** en nitrile jetables et **surchaussures** jetables, des **lunettes de protection** et d'une **combinaison intégrale** jetable type Tyvek® catégorie III, de type 5 ou 6.

Le choix du type de masque et des gants **doit être adapté aux risques et contraintes de l'opération ou le type d'intervention à exécuter**.
Compte tenu de la pénibilité du port du masque, l'utilisation ne doit pas dépasser 2h30 d'affilée.
Les Gants doivent protéger contre les risques mécaniques et les risques chimiques et micro-organiques (accumulation des risques ou de la présence d'un autre matériau toxique associé).

Les EPI à porter en cas d'exposition à de l'amiante sont définis par l'arrêté du 7 mars 2013 relatif au choix, à l'entretien et à la vérification des équipements de protection individuelle utilisés lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante.



Segetex-eif, kit intervention courte amiante Catégorie III, type 5 et 6

MOYENS DE PROTECTION COLLECTIF (MPC)

Lors d'**interventions susceptibles de libérer des fibres,** il est obligatoire de se **protéger** non seulement soi-même mais également **les autres et d'éviter de contaminer le reste de la zone de travail.**

L'arrêté du 8 avril 2013 encadre les moyens de protection collective à mettre en œuvre par les entreprises lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante.

PROTECTION DES SURFACES ET ISOLEMENT DE LA ZONE DE TRAVAIL :

- Protection des surfaces de travail susceptibles d'être polluées avec un matériau résistant et étanche qui pourra ensuite être décontaminé ou évacué comme déchet amianté.
- Isolement de la zone de travail avec une séparation étanche au passage de l'air et de l'eau.
- Calfeutrement de la zone de travail par neutralisation et/ou obturation des différents dispositifs de ventilation, de climatisation, ou de tous autres systèmes et ouvertures pouvant être à l'origine d'un échange d'air entre l'intérieur et l'extérieur de la zone de travail.



Confinement de la zone de travail autour d'une 4CV (CNAM) © Sylvie Maillard, CNAM



Espace de dépoussiérage lors d'un chantier des collections. Musée historique de Thurgovie (Suisse) © tiré de Von Lerber, K., S. Baumann, and D. Gervasi. 2021.



Espace de travail semi-confiné d'Alexandra Lefebvre au sein de l'atelier de restauration de la Haute Ecole Arc. © HE Arc CR, A. Lefebvre

L'isolement de la zone de travail sera défini en fonction de l'ampleur du chantier : de la **cabine de travail étanche pour une intervention de conservation-restauration** à la mise en place d'une **zone confinée avec différents SAS pour un chantier des collections.**

INSTALLATIONS ET ÉQUIPEMENTS D'AÉRATION, D'ASSAINISSEMENT ET D'ASPIRATION DES POUSSIÈRES :

- Les équipements doivent être filtres très haute efficacité (THE) de type HEPA, a minima H13 selon les classifications définies par la norme NF EN 1822-1 : avril 2019.
- Les équipements d'aspiration doivent être équipés de sacs ou d'un système d'ensachage évitant la dispersion des fibres.

ORGANISMES COMPÉTENTS : CONSEILS, ÉTUDES ET FORMATION

» Pour toute information et toute question relatives au risque amiante, à la prévention et aux réglementations, **l'INRS propose un dossier "Amiante" sur leur site :**
https://www.inrs.fr/risques/amiante/)
Tel : +33(0)1 40 44 30 00 (centre de Paris) / +33(0)3 83 50 20 00 (centre de Lorraine).

» **L'application Scol@miante créée par l'INRS :**
Prévue pour évaluer le niveau d'empoussièrement généré par un chantier du BTP, elle peut être utile en cas de chantier des collections pour un aperçu global de l'empoussièrement généré :
https://scolamiante.inrs.fr/

» **La société A-CORROS :**
Diagnostic et expertise pour une caractérisation et une détection d'amiante appliquée aux biens culturels :
www.a-corros.fr
Tel : +33(0)4 90 98 08 38 / Courriel : acorros@a-corros.fr

» **Pour trouver un organisme accrédité pour des analyses et mesures, il convient de chercher sur le site du Cofrac** (Comité français d'accréditation).
En tapant différentes références dans la barre de recherche, on peut trouver les organismes en fonction du contexte de la demande. Les références à chercher sont les suivantes :

PRESTATION	TYPE	À CHERCHER SUR LE SITE DU COFRAC
Matériaux	Détection d'amiante	144 amiante ou LAB GTA 44 amiante
Air intérieur - mesures environnementales (Code de la santé publique)	Prélèvement	LAB REF 26 amiante
	Analyses	LAB REF 26 amiante essais physiques
Air intérieur - mesures individuelles (Code du travail)	Prélèvement	LAB REF 28 amiante
	Analyses	LAB REF 28 amiante essais physiques
Air extérieur - mesures environnementales et individuelles	Prélèvement	HP ENV amiante extérieur
	Analyses	LAB REF 26 amiante essais physiques LAB REF 28 amiante essais physiques

SE FORMER À LA PRÉVENTION DU RISQUE AMIANTE :

Il existe 2 formations pour les travailleurs exposés à l'amiante, en fonction du type de travaux réalisés :

Sous-section 3 - SS3 (travaux de retrait et d'encapsulage de l'amiante) :

Il est obligatoire de faire appel à un organisme accrédité.

Sous-section 4 - SS4 (interventions sur des matériaux ou appareils susceptibles de libérer des fibres d'amiante) :

Il est conseillé de faire appel à un des 16 organismes accrédités par l'INRS et le Réseau Assurance Maladie Risques Professionnels.

Liste disponible en ligne :
https://www.inrs.fr/dam/jcr:3ff7cd06-9c59-4cc6-a1cc-1ea7cccce7df/organisme-habilite-amiante4.pdf

MESURES COMMUNES À LA CONSERVATION-RESTAURATION ET LA CONSERVATION PRÉVENTIVE

AVANT L'INTERVENTION :

- **Évaluation des risques** : mesure du taux d'empoussièrement, définition de la nature de l'intervention, création ou mise à jour du DTA
- **Formation des professionnels intervenants et encadrants** :

  Formation SS4 : nécessaire pour les interventions sur des matériaux ou appareils susceptibles de libérer des fibres d'amiante (valable 3 ans)

  Formation SS3 : nécessaire pour les travaux de retrait et d'encapsulage de l'amiante (valable 3 ans avec un premier renouvellement au bout de 6 mois).
  - Il est obligatoire de suivre cette formation auprès d'un organisme agréé
- **Isolement du lieu de travail** : Isolation de zone d'intervention pour limiter la propagation des fibres d'amiante et améliorer leurs éliminations (voir annexe)
- **Inscription de la mention «Amiante»** dans le dossier d'œuvre
- **Signalisation visible et explicite** de la présence d'amiante dans le lieu de conservation







PENDANT L'INTERVENTION :

- **Équipements de protection individuelle obligatoires** :

Combinaison jetable de catégorie III type 5 ou 6, lunettes de protection, gants jetable en nitrile et sur-chaussures reliés par du ruban adhésif. Choix du masque (FFP3, demi masque à cartouche ou masque intégral à définir en fonction de la nature de l'intervention)

- **Mesures de protection collective :**

Les interventions doivent s'effectuer en évitant au maximum la dispersion de poussière d'amiante autour de la zone de travail. Celle-ci doit donc être confinée et isolée grâce à des matériaux rendus étanches. Les surfaces de travail doivent aussi être protégées. Enfin, les équipements d'aspiration et de filtration doivent être THE, a minima HEPA H13.

- **Contrôle de la quantité de fibre dans l'air**

UNE FOIS L'INTERVENTION TERMINÉE :

- Création d'une **fiche d'exposition individuelle (FIE) :**

Rédigée par l'institution pour les salariés et rédigée par l'indépendant. Elle détaille l'exposition à l'amiante du professionnel lors de l'intervention.

- **Traitement des déchets amiantés par une entreprise spécialisée.**

PROTOCOLE DE CONSERVATION PRÉVENTIVE

1. Évaluation des risques

- Analyse des risques basée sur le contexte d'exposition du travailleur, le taux d'empoussièrement mesuré et la nature des opérations prévues. La réalisation des prélèvements est confiée à des entreprises spécialisées et certifiées.
- Création ou mise à jour du Dossier Technique Amiante (DTA), intégrant toutes les informations relatives aux objets identifiés et aux risques associés.

RECOMMANDATIONS CLIMATIQUES POUR LES MATÉRIAUX AMIANTÉS

18°C et 50% d'HR.



Attention à prendre en compte les recommandations de conservation préventive pour l'ensemble des matériaux constitutifs des biens concernés, ainsi que leur état de conservation.

2. Conditions de conservation

- Les objets contenant de l'amiante doivent être conservés selon des recommandations adaptées à leur typologie.
- En règle générale, il est recommandé d'éviter des taux d'humidité relative (HR) trop élevés, afin de prévenir toute altération évolutive des matériaux et la libération des fibres d'amiante

3. Préconisations des moyens de protection

Sélection des équipements et système de traitement d'air en fonction du taux d'empoussièrement mesuré et de la nature des interventions. Le recours à l'application Scolamiante peut faciliter l'évaluation et l'adéquation des mesures.

Niveau d'empoussièrement (conformément à l'article R. 4412-98 du Code du travail) :

- Niveau 1 : < 100 fibres/L
- Niveau 2 : entre 100 et 6 000 fibres/L
- Niveau 3 : entre 6 000 et 25 000 fibres/L

Au-delà du niveau 3, les interventions doivent prioritairement viser à réduire le taux d'empoussièrement avant toute manipulation.

3.1. Moyens de protection collective (MCP) :

- Mise en place d'aspiration THE, équipés de filtres à haute efficacité (HEPA) H13 Minimum ;
- Renouvellement régulier de l'air dans les espaces concernés ;
- Mise en place d'une signalisation claire et adaptée.

3.2. Mesures de protection individuelle (EPI) :

Utilisation des EPI en adéquation à la nature et à la durée des opérations.

ET LE PLAN DE SAUVEGARDE DES BIENS CULTURELS (PSBC) ?

Le PSBC devra mentionner le risque lié aux objets contenant des matériaux amiantés conservés par l'institution, les signaler et indiquer leurs emplacements si ils connus.

Il faudra employer une signalétique adaptée afin que tout visiteur soit informé, y compris les pompiers lors d'un sinistre.

Le personnel devrait être formé à la prévention des risques et à la connaissance de l'emplacement dans les réserves/les lieux d'exposition des objets contenant de l'amiante.

En cas d'inondation ou d'incendie éteint par l'eau, la question de la contamination des eaux doit se poser.

4. Interventions spécialisées

Toute opération sur les objets contenant de l'amiante doit être réalisée par des professionnels formés et habilités à gérer les matériaux amiantés, conformément aux réglementations en vigueur (SS3 et SS4).

- Mise en place de zones de confinement ou d'espaces dédiés aux collections contaminées, avec signalisation claire :

Dans le cas d'une forte récurrence d'amiante constitutive dans les biens culturels au sein d'une collection, une pièce ou un mobilier adapté pourrait être réquisitionné ou créé pour les isoler et les rassembler. Cette solution de conservation préventive permettrait de mutualiser les dispositifs de traitement de la dispersion des fibres.

- Gestion de déchets amiantés:

Procéder à l'élimination contrôlée des déchets amiantés par des opérateurs agréés en conformité avec la réglementation en vigueur, dans des contenants spécifiques et avec la signalisation adéquate.

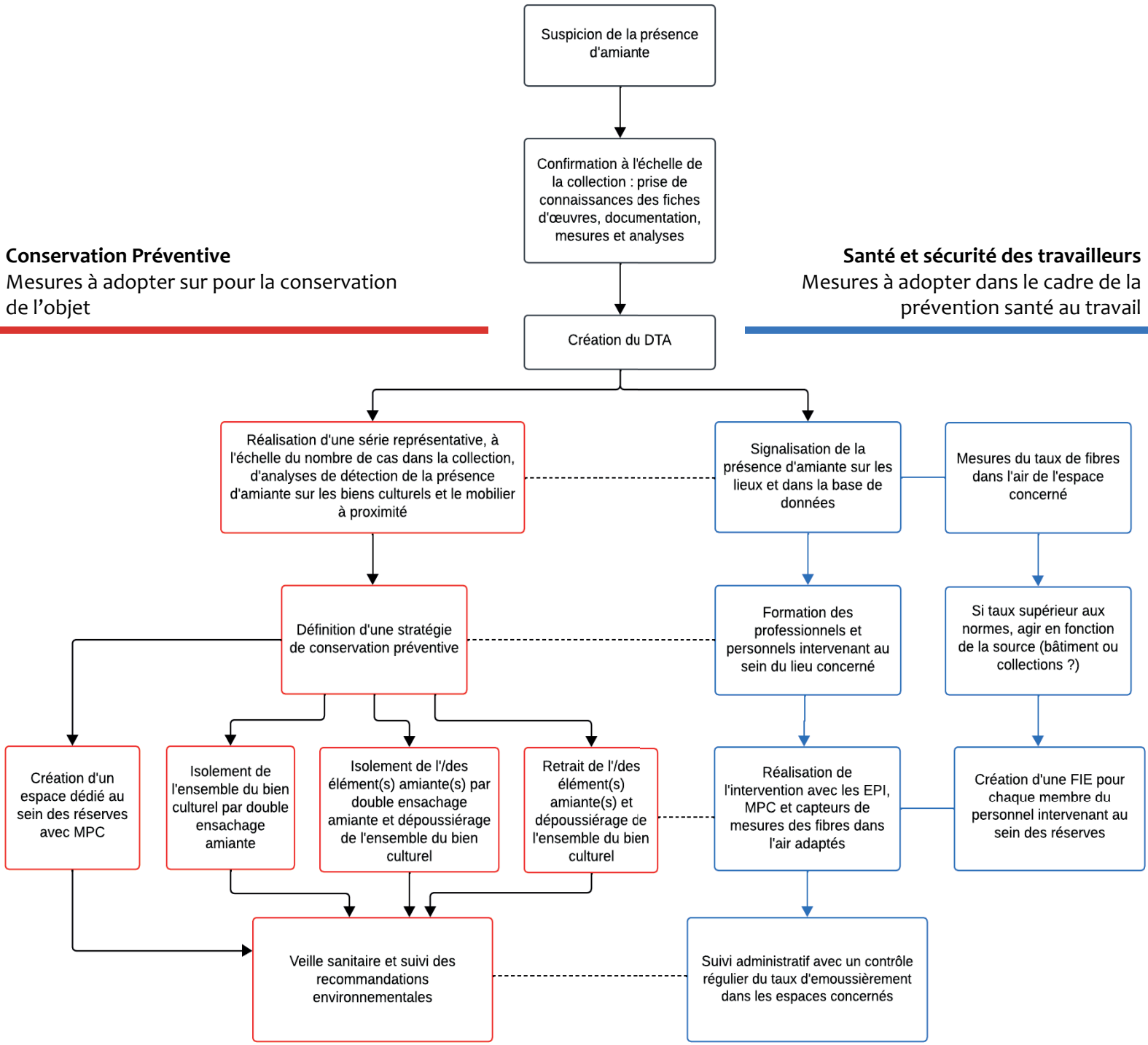
5. Signalisation des objets dans le Plan de Sauvegarde des Biens Culturels (PSBC)

Les objets patrimoniaux contenant de l'amiante doivent être identifiés et signalés dans le PSBC de l'établissement. Cette documentation permet de garantir une gestion sécurisée des collections, notamment en cas d'urgence ou de sinistre.

DIAGRAMME D'AIDE À LA PRISE DE DÉCISION POUR LA RÉALISATION D'INTERVENTION DE CONSERVATION PRÉVENTIVE EN CONDITION AMIANTE

Conservation Préventive
Mesures à adopter sur pour la conservation de l'objet

Santé et sécurité des travailleurs
Mesures à adopter dans le cadre de la prévention santé au travail



Les interventions de conservation préventive et les mesures de santé et sécurité au travail décrites au sein du diagramme (zone rouge et zone bleu) sont à entreprendre simultanément !

LES PROTOCOLES DE CONSERVATION-RESTAURATION

Selon l'état de conservation de l'amiante et du bien, l'ensemble de ces interventions peuvent être cumulatives mises en œuvre individuellement !

INTERVENIR SUR ET AUTOUR DE L'OBJET :

1. Dépoussiérage :

L'opération de dépoussiérage doit être réalisée sur l'ensemble des éléments constitutifs du bien culturel à l'exception de l'élément amiante lorsqu'il est très peu lié. Cette intervention a pour objectif de retirer les fibres d'amiantes qui se seraient déposées sur le bien culturel . Il est important de noter que dans le cas de matériaux organiques, il n'est pas possible de retirer l'ensemble des fibres.

2. Isolement de l'ensemble du bien culturel par double ensachage amiante :

Le conditionnement du bien culturel contenant de l'amiante doit être réalisé par mise en double sachet amiante avec un fermeture en bec de cygne avec un ruban adhésif PVC.
Pour les objets plus volumineux, il est possible de réaliser un sachet en polyéthylène thermo-soudé en y ajoutant la signalétique amiante.



Bien culturel avec sachet en polyéthylène thermo soudé, Réserve du CNAM ©Groupe CRBC Amiante



Bien culturel avec une fermeture en bec de cygne avec un ruban adhésif PVC, Réserve du CNAM ©Groupe CRBC Amiante

INTERVENIR SUR LES MATÉRIAUX CONSTITUTIFS :

1. Isolement de l'élément amiante du bien culturel par double ensachage amiante :

Lorsque l'élément amiante est isolable et isolé du reste de l'objet, le conditionnement doit être réalisé par mise en double sachet amiante avec un fermeture en bec de cygne avec un ruban adhésif PVC. Lorsque un matériau organique n'est pas isolable du reste du bien culturel, un film de polyéthylène peut-être placé, cousu ou aimanté pour l'isoler.

2. Isolement de l'élément amiante par application de cyclododécane :

Pour une intervention avec une action à courte durée, l'application de cyclododécane peut-être utile pour consolider temporairement l'élément amiante pour limiter la dispersion des fibres lors de manipulation et déplacement du bien culturel. Ceci pourrait permettre de mettre en place un délai supplémentaire consacré aux temps de prises de décision et de formation des intervenants.

3. Isolement de l'élément amiante par application d'une résine acrylique :

Lorsque l'élément amiante est constitutif et est conservé au sein même du bien culturel, l'application d'une résine acrylique permet d'encapsuler les fibres d'amiante pour limiter leur émanation. En Suisse, il est recommandé d'utiliser une résine à haute concentration acrylique. Son application varie en fonction de la typologie du bien culturel : immersion, application au pinceau, à la seringue, pulvérisation ou nébulisation. La vérification de la déposition de la résine sur l'ensemble des fibres est réalisée avec par microscopie USB.

4. Retrait de l'élément amiante :

Lorsque l'élément amiante peut être isolé, il est parfois choisi de ne pas le conserver et de l'éliminer comme déchet amiante. Bien que conforme à la réglementation française sur le traitement de l'amiante, cette intervention soulève des questions déontologiques dans le cadre patrimonial.
En retirant l'amiante, un élément constitutif du bien culturel lui est soustrait ce qui a une forte incidence sur ses valeurs patrimoniales, et en particulier les valeurs matérielles et documentaires. Il est nécessaire d'accompagner cette intervention, d'une documentation approfondie de l'élément retiré. Des options telles que la photogrammétrie ou la création d'un fac-similé devront être envisagées pour permettre de retrouver la lisibilité du bien culturel.

LA GESTION DES OUTILS UTILISÉS PENDANT L'INTERVENTION

Les outils sont placés dans l'eau puis passés avec des lingettes avant d'être placés dans des caissons en polycarbonate comportant la signalisation amiante, ou dans un dispositif de double ensachage amiante. Ils ne pourront resservir à nouveau que pour des interventions sur des éléments amiantes.

L'eau et les lingettes sont collectées puis traitées comme déchets amiantés.

Il est indispensable de dédier un aspirateur exclusivement aux interventions sur les biens culturels contenant de l'amiante. Cet équipement doit être clairement identifié et conservé dans un caisson en polycarbonate ou sous double ensachage spécifiquement conçu pour l'amiante.

LE SUIVI DES BIENS CULTURELS APRÈS INTERVENTION

Suivi régulier de la conservation des sachets amiantes, des rubans adhésifs, de la résine acrylique et de l'élément amiante par observation visuelle, microscopie USB Dino-lite® et mesure du taux de fibres dans l'air et autour du bien culturel

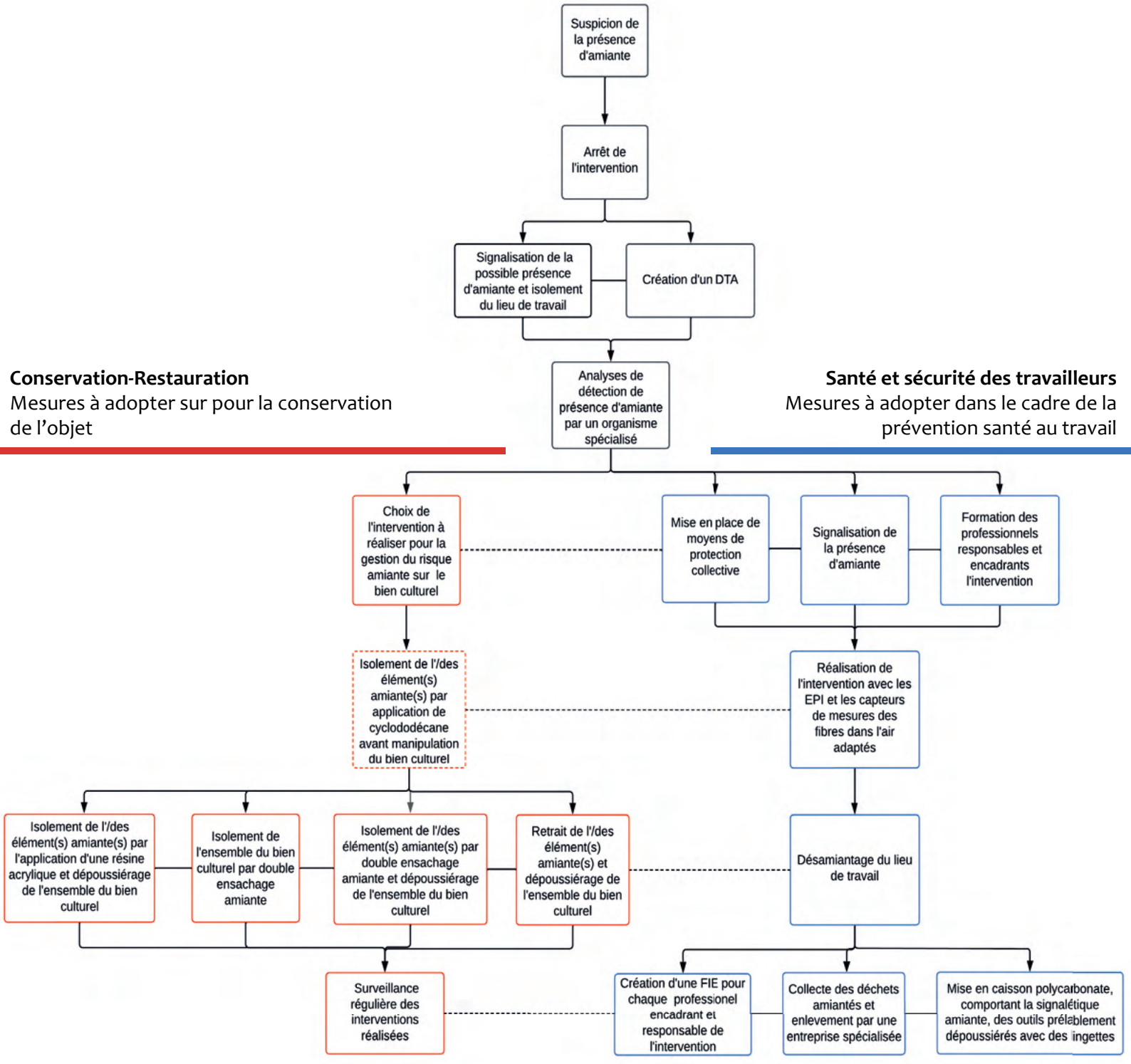
ENCAPSULER : UNE TERMINOLOGIE À CLARIFIER ENTRE BTP ET CONSERVATION-RESTAURATION !

Dans le secteur du bâtiment, le terme « encapsuler » désigne l'isolation d'un matériau pour limiter la dispersion de fibres, une notion qui, dans le domaine de la conservation-restauration, se rapproche davantage de la « mise en résine » pour stabiliser, isoler et protéger les matériaux.

DIAGRAMME D'AIDE À LA PRISE DE DÉCISION POUR LA RÉALISATION D'INTERVENTION DE CONSERVATION-RESTAURATION EN CONDITION AMIANTE

Conservation-Restauration
Mesures à adopter sur pour la conservation de l'objet

Santé et sécurité des travailleurs
Mesures à adopter dans le cadre de la prévention santé au travail



Les interventions de conservation-restauration et les mesures de santé et sécurité au travail décrites au sein du diagramme (zone rouge et zone bleu) sont à entreprendre simultanément !

EXPOSER UN BIEN CULTUREL PRÉSENTANT DE L'AMIANTE

POURQUOI EXPOSER UN BIEN AVEC DE L'AMIANTE CONSTITUTIVE :

Lorsqu'un bien culturel possède des **valeurs documentaires, matérielles, techniques et historiques significatives**, notamment en raison de son unicité et de son caractère exceptionnel au sein du patrimoine culturel français, il peut être envisagé de l'exposer. Cela est particulièrement pertinent **si la présence d'amiante est représentative de sa matérialité** et constitue un élément essentiel de son identité patrimoniale.

Dans ce cas, l'exposition doit être réalisée dans des conditions strictement encadrées, notamment par l'utilisation d'un système de vitrine adapté.

TRANSPORT ET MANIPULATION :

Les professionnels en charge du transport, du soclage et de la mise en exposition du bien culturel doivent être formés SS4 et porter les EPI adaptés à leurs interventions. La création d'une fiche d'exposition individuelle (FIE) est réalisée après intervention.

Le double ensachage amiante du bien culturel pendant son transport et sa manipulation avant soclage pourrait permettre de limiter la dispersion de fibres d'amiante.

ÉTANCHÉITÉ DE LA VITRINE :

Pour permettre d'exposer le bien culturel, il devra être placé dans une **vitrine étanche avec filtration très haute efficacité** type HEPA, *H13 minimum* (norme NF EN 1822-1 : avril 2019) et contrôle du climat. La création d'une surpression à l'intérieur de la vitrine permettrait de s'assurer de l'évacuation des fibres par la filtration.

A L'EXTÉRIEUR DE LA VITRINE :

Des mesures de quantité de fibres dans l'air à l'extérieur de la vitrine doivent être réalisées afin de **garantir un seuil inférieur à 5 fibres/litre d'air** pour assurer la sécurité du public.

COMBINER LES MESURES DE CONSERVATION-RESTAURATION ET DE CONSERVATION PRÉVENTIVE :

Idéalement, pour assurer à la fois la sécurité sanitaire et la préservation de l'objet, il est possible d'envisager une combinaison de plusieurs mesures : vitrine et mise en résine. L'amiante constitutive pourrait être encapsulée sous résine afin de limiter tout risque de dispersion des fibres, tout en améliorant la stabilité matérielle de l'objet. Une fois l'amiante encapsulée, l'objet serait placé dans une vitrine étanche en surpression, équipée d'un système de filtration d'air à très haute efficacité (HEPA, norme H13 minimum). Cette approche intégrée garantit la sécurité du public et des professionnels tout en respectant les exigences de conservation préventive et curative.



Le conditionnement pour l'exposition devra être micro- régulé, en prenant en compte les valeurs d'hygrométrie, de température et de sensibilité à la lumière, spécifiques à chaque matériau composant le bien culturel exposé

LE MUSÉE HISTORIQUE DE THURGOVIE (SUISSE).

Gestion du risque amiante à l'échelle d'une collection de 35 000 biens culturels contaminés

CONTEXTE :

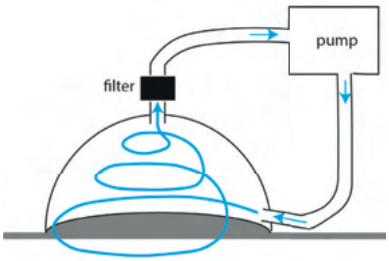
Un flocage extérieur d'amiante a causé, par arrivée d'air dans les réserves, la contamination de l'ensemble de la collection (35 000 objets). Un protocole efficace de tests d'empoussièrement des objets et de décontamination a dû être mis en place.



EVALUATION DE LA CONTAMINATION :

Différents tests ont été menés pour trouver les meilleurs moyens de dépoussiérer l'ensemble de la collection constitué d'objets très divers. Trois méthodes de tests ont été mises en place :

- *par aspiration* : aspirateur HEPA équipé de filtres en fibres de verre qui sont analysés avant saturation. Définie comme la procédure standard de test car simple à mettre en place et efficace.
- *par « push/pull »* : très efficace pour les matériaux poreux mais coûteuse à mettre en place.
- *par coussins de carbone adhésifs* : permet seulement des prélèvements localisés.



SOLUTIONS :

Au rez-de-chaussée, après décontamination par une entreprise spécialisée, une large zone de travail (650 m2) a été définie, avec différents espaces, en pression négative.
Le personnel était équipé d'EPI adaptés. Ceux travaillant dans les zones de dépoussiérage sortaient par un triple sas et prenaient une douche après avoir retiré leur combinaison (traitée comme déchet amianté).

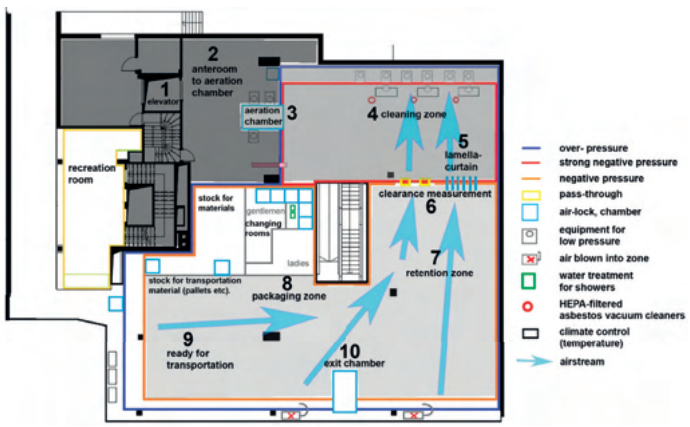


CHAÎNE OPÉRATOIRE :

« Douche d'air » : les objets avant décontamination sont soumis à un échange d'air puissant pendant 3 à 10 minutes (en fonction de leur fragilité).

- *Dépoussiérage* : le dépoussiérage s'est effectué avec différentes méthodes sèches choisies en fonction de la matérialité des objets. Chaque objet a été traité avec les brosses les plus larges possibles pour s'assurer de ne pas oublier de zones à dépoussiérer. Aspirateur HEPA, brosses douces, air comprimé pour soulever les fibres sur certains objets. Nettoyage à l'eau des meubles des réserves.
- *Mesures de l'efficacité* : un objet exposé sur quatre était testé, un sur 14 pour ceux conditionnés en boîte etc. Même tests que pendant la phase d'évaluation.
- *Conditionnement et transport* : une fois assuré de leur décontamination, les objets étaient conditionnés pour le transport vers leur nouvelle réserve.





RÉSULTATS :

Tous les objets ont passé les tests de mesures, même pour les surfaces les plus poreuses. La douche d'air s'est révélée particulièrement efficace. Chaque objet était dépoussiéré en 14 minutes pour les petits objets et jusqu'à 2h pour les plus grands ou plus complexes, nécessitant un démontage.
Au total, 25 200 objets ont été décontaminés en 10 179 heures de travail.

Source : Von Lerber, K., S. Baumann, and D. Gervasi, «Decontaminating an entire museum collection affected by asbestos», In *Transcending Boundaries: Integrated Approaches to Conservation. ICOM-CC 19th Triennial Conference Preprints, Beijing, 17–21 May 2021*, 2021, ed. J. Bridgland. Paris, International Council of Museums.

LE MUSÉE DES ARTS ET MÉTIERS (FRANCE)

La conservation-restauration d'un modèle de Renault 4CV : le choix d'un retrait de l'élément amiante

Contexte :

Dans le cadre de la préparation à l'exposition "Permis de conduire" (22 octobre 2022 au 7 mai 2023) du musée des Arts et Métiers, une équipe de conservateurs-restaurateurs mandatée par Juliette Zelinsky réalise la restauration d'une voiture Renault 4CV, voiture emblématique des années 1950-1960

Ce modèle de Renault 4CV tient sa particularité dans son usage de support publicitaire pour le Salon de l'automobile de 1947. Ayant été offerte au musée en 1951, cet exemplaire de la Renault 4CV n'a jamais été mis en fonctionnement.



Au sein de l'atelier de conservation-restauration du CNAM © Musée des Arts et Métiers-Cnam / photo Rémi Catillon

Découverte et gestion :

Durant leur intervention, un élément sur la plage arrière de la voiture est suspecté d'être constitué d'amiante. Le chantier est arrêté et le lieu de travail isolé.
Une entreprise spécialisée vient réaliser des prélèvements de l'élément suspecté et des tests de présence de fibres sur différents éléments de la voiture et du lieu. Les analyses confirment qu'il s'agit de carton amianté.

La plaque d'amiante, utilisée comme isolant thermique, était confinée entre deux éléments structurels, rendant son identification difficile. Ce matériau avait probablement été ajouté pour protéger des sources de chaleur. Un spot lumineux avait été installé à l'arrière pour illuminer l'intérieur du véhicule durant le Salon de l'automobile de 1947.

Formation des équipes et fin de la restauration :

L'équipe de conservateurs-restaurateurs ainsi que le personnel des réserves du musée en charge d'encadrer la restauration sont formés SS4 opérateur. Pendant ce temps, une entreprise spécialisée réalise une tente d'isolement autour de la voiture, retire l'élément en carton amianté et dépoussière la voiture.

Des tests sont à nouveau réalisés pour s'assurer de l'absence de présence de fibres. Une fois les tests négatifs, la tente d'isolation est retirée et l'équipe de conservateurs-restaurateurs peut reprendre la fin de la restauration.
En accord avec l'institution, les conservateurs-restaurateurs ont réalisé la fin de la restauration en portant des équipements de protection individuel (EPI) et notamment des masques FFP3 car la voiture était constituée de matériaux organiques tels que des textiles.
Une fois la restauration terminée, un fac similé du carton amianté est ajouté à la voiture.





Retrait de l'amiante par une entreprise spécialisée © Sylvie Maillard



Isolement de la voiture pour réaliser le dépoussiérage et le retrait de l'amiante © Sylvie Maillard

Source : entretien avec Sylvie Maillard, Chargée de la conservation préventive des collections au Musée des arts et métiers - Les Réserves et Juliette Zelinsky, Conservatrice-restauratrice du patrimoine métallique

CENTRE DES COLLECTIONS DU MUSÉE NATIONAL SUISSE.

La conservation-restauration d'un projecteur Ganz & Co : le choix de la conservation de l'élément amiante dans le bien culturel.



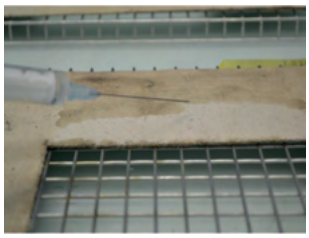
Contexte :

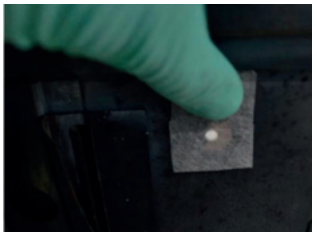
Le mémoire de fin d'études d'Alexandra Lefebvre de la Haute École Arc de Neuchâtel portait sur la conservation-restauration d'une lanterne de projection et d'agrandissement Ganz&Co. Datant du début du 20e siècle, celle-ci comporte cinq plaques d'amiante (pour isolation thermique). Les éléments constitutifs de la lanterne, tel qu'un textile placé à l'intérieur, étaient contaminés par de la poussière d'amiante. Après le dépoussiérage de l'objet, les plaques ont été stabilisées afin de minimiser le risque de dispersion de fibres dans l'air, permettant ainsi de préserver son intégrité.

Conditions de travail : MPC et EPI:

A. Lefebvre a d'abord mis en place un espace de travail adapté et sécurisé. Un espace semi-confiné a ainsi été créé autour d'une hotte (avec filtre H) afin de pouvoir démonter les plaques d'amiante et dépoussiérer l'objet par aspiration. Une tente a été construite avec 2 palettes, une structure en bois et deux couches de film polyéthylène fixés à l'aide d'agrafes et de ruban adhésif, avec une signalétique amiante sur la tente. Pour les EPI, A. Lefebvre était équipée des EPI réglementaires (masque P3, combinaison de type 5-6 fermée par du ruban adhésif, sur-chaussures, de gants, lunettes de sécurité).

Traitement :





Au sein de la cabine de travail, les plaques ont été démontées et stockées dans des sachets avec signalétique amiante.
L'objet et les pièces démontées ont ensuite été dépoussiérés à l'aide d'un pinceau et d'un aspirateur Nilfisk ALTO ATTIX 30-0H PC équipé d'un filtre H.
Une fois l'objet sorti de la tente, la cabine de travail a été entièrement nettoyé sous vide et démontée.
Les plaques d'amiante ont été recouvertes d'une résine Plexigum PQ611 à 10% dans du benzène 100/140, par injection à l'aide d'une seringue et par dépôt avec un pinceau.
L'injection a été réalisée goutte à goutte, par zones pour permettre un séchage homogène de l'adhésif. L'opérateur était équipé d'EPI (blouse, masque P3, gants à usage unique et lunettes).
Les pas de vis permettant le montage des plaques présentaient des fibres collées. Pour les retirer, de la résine Plexigum PQ611 à 10 % dans du benzène 100/140 a été injectée à travers un morceau d'intissé pour piéger les fibres. Après avoir été retiré, de l'adhésif a été réinjecté sur l'intissé pour s'assurer que les fibres étaient fixées. L'ensemble a été mis dans un sac à déchets spécifique.
Pour le textile contaminé, après un dépoussiérage à l'aspirateur, un emballage en polyéthylène sur mesure a été cousu et fixé à la plaque de la lanterne par quatre aimants fins.

OUTILS ET DÉCHETS

Les outils en contact avec l'objet ont été lavés dans une bassine d'eau et nettoyés avec des lingettes grasses pour bébés.

Tous les EPI à usage unique ont été placés dans un sac hermétique et signalisés.

Les déchets d'amiante et amiantés ont été déposés dans une décharge adaptée.



Conditions de conservation :

A. Lefebvre a émis plusieurs recommandations : le port d'EPI si la boîte en bois doit être ouverte car le textile contaminé est seulement partiellement emballé; la surveillance de l'état de la mise en résine des plaques chaque année et la visibilité de la signalisation amiante.
Elle conseille aussi qu'une mention soit ajoutée à la fiche d'inventaire.
Concernant les recommandations climatiques, elles sont d'une T°C < 20°C et une HR comprise entre 40 et 50%.

Source : LEFEBVRE, Alexandra, *Blued steel sheets : history, manufacturing and conservation. The case of a Ganz & Co projection and enlargement lantern conserved at the Collection Centre of the Swiss National Museum*, mémoire de master, Haute-Ecole Arc Neuchâtel, 2021.

BIBLIOGRAPHIE UTILE

BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

ANSES, *L'amiante : un sujet toujours d'actualité*, 7 février 2023. En ligne : [https://www.anses.fr/fr/content/l%E2%80%99amiante%C2%A0-un-sujet-toujours-d%E2%80%99actualit%C3%A9], consulté le 7 novembre 2024.

ARMSTRONG, Robert, « L'industrie de l'amiante au Québec, 1878-1929 », in *Revue d'histoire de l'Amérique française*, no 2, vol. 33, 1979, p. 187.

BIANCHI, Claudio et BIANCHI Tommaso, « Asbestos between science and myth. A 6,000-year story », in *La Medicina Del Lavoro*, no 2, vol. 106, 22 janvier 2015, p. 83-90.

BISCAREL, Inès, *Aide à l'élaboration d'une méthode d'identification et de gestion des risques liés aux collections amiantées*, mémoire de master, Haute-Ecole Arc Neuchâtel, 2020.

CAVALLO, Alessandro, « Environmental asbestos contamination in an abandoned chrysotile mining site: the example of Val Malenco (central Alps, northern Italy) », in *Episodes*, no 3, vol. 43, 1 septembre 2020, p. 851-858.

COFTIER, Pierre, *L'amiante en Normandie*, 1886-1960, Cabourg, Éd. Cahiers du temps, 2012.

DIRECTION DES RELATIONS DU TRAVAIL, FRANCE DIRECTION GENERALE DE LA SANTE ET MEDICALE INSTITUT NATIONAL DE LA SANTE ET DE LA RECHERCHE, *Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante : rapport établi à la demande de la Direction des relations du travail et de la Direction générale de la santé* / INSERM, s.l., INSERM, « Expertise collective », 1997, 1 volume (xi-434 pages).

DEFENDINI Laurent. « L'impact des collections patrimoniales sur la santé », *La Lettre de l'OCIM*, n°168, novembre-décembre 2016, pp. 12-15. En ligne : [https://journals.openedition.org/ocim/1708], consulté le 7 novembre 2024.

ECHINARD Jane, « L'amiante dans les collections patrimoniales ». *La conservation-restauration et la sécurité des personnes*, XXIIIèmes journées des restaurateurs en archéologie tenues les 8 et 9 novembre 2007 à l'Ecole normale supérieure, Paris. En ligne : [http://www.art-conservation.fr/colloques/2007/11_ECHINARD.pdf], consulté le 7 novembre 2024.

GOMEZ-VILLALBA, Luz Stella, SALCINES, Ciro et FORT, Rafael, « Application of Inorganic Nanomaterials in Cultural Heritage Conservation, Risk of Toxicity, and Preventive Measures », in *Nanomaterials*, no 9, vol. 13, janvier 2023, p. 1454.

GRENIER, Fernand, « L'industrie canadienne de l'amiante », in *Cahiers de géographie du Québec*, no 6, vol. 3, 1959, p. 329.

HABERSTICH, David, « Conservation and Carcinogens: Removing Asbestos From 28,000 GlassPlate Stereographs (Or How To Move Your Asbestos) », in *Topics in Photographic Preservation*, Volume 2, Article 2, 1988, p. 6-11.

HALLEUX, Robert, « Techniques et légendes de l'amiante dans l'Antiquité et au Moyen Âge (Note d'information) », in *Comptes-rendus des séances de l année* - Académie des inscriptions et belles-lettres, no 1, vol. 154, 2010, p. 383-390.

HUANG, Jian, et al., « Asbestos fibers in human pulmonary and extrapulmonary tissues », in *American Journal of Industrial Medicine*, no 3, vol. 14, janvier 1988, p. 331-339.

ICOM, *Code de déontologie de l'Icom pour les musées*, 2006 En ligne : [https://icom.museum/wp-content/uploads/2018/07/ICOM-code-Fr-web-1.pdf], consulté le 7 novembre 2024.

ICOMOS, Charte d'Athènes pour la Restauration des Monuments Historiques, 1934. En ligne : [https://www.icomos.org/fr/chartes-et-normes/179-articles-en-francais/ressources/charters-and-standards/425-la-charte-dathenes-pour-la-restauration-des-monuments-historiques-1931], consulté le 7 novembre 2024.

INRS, *Dossier Amiante*, 2022, [https://www.inrs.fr/risques/amiante/ce-qu-il-faut-retenir.html], consulté le 10 novembre 2024.

ISTRIA, Daniel, « L'utilisation de l'amiante en Corse du XIVe au XIXe siècle », in *Médiévales. Langues, Textes, Histoire*, no 53, 1 décembre 2007, p. 39-50.

IPPOLITO Briana, *Amiante et artefacts : la gestion des risques à Ingenium*, 2022. En ligne : [https://ingeniumcanada.org/fr/le-reseau/articles/amiante-et-artefacts-la-gestion-des-risques-a-ingenium], consulté le 7 novembre 2024.

JEAN-JACQUES, Agnès, MAC-LUCKIE, Aurélie et MARTIN Arnauld, « Concilier dépollution et restauration du patrimoine industriel : le cas du chantier de restauration du musée Stella Matutina (île de La Réunion) », in *Technè. La science au service de l'histoire de l'art et de la préservation des biens culturels*, no 46, 1 décembre 2018, p. 96-103.

BIBLIOGRAPHIE UTILE

KRÖGER, H., DONNER, I. et SKIELLO G., « Influence of a new virostatic compound on the induction of enzymes in rat liver », in *Arzneimittel-Forschung*, no 9, vol. 25, septembre 1975, p. 1426-1429.

LEFEBVRE, Alexandra, *Blued steel sheets : history, manufacturing and conservation. The case of a Ganz & Co projection and enlargement lantern conserved at the Collection Centre of the Swiss National Museum*, mémoire de master, Haute-Ecole Arc Neuchâtel, 2021.

MARCÉ, Blandine, « Entre santé publique et éthique patrimoniale : le poison dans les collections », in *La Lettre de l'OCIM. Musées, Patrimoine et Culture scientifiques et techniques*, no 176, 1 mars 2018, p. 17-25.

MINISTERE DE LA CULTURE, *Memento. Risques liés à l'exposition à l'amiante : principales obligations réglementaires*, ministère de la Culture, 2022. En ligne : [https://ffcr.fr/files/pdf/amiante_20220826_memento_reglementaire.pdf], consulté le 7 novembre 2024.

MINISTERE DE LA CULTURE, *Documentation technique sur la gestion des données scientifiques de l'archéologie au regard du risque lié à l'amiante*, Ministère de la Culture, Ministère de la Culture, 2022.

MINISTERE DE LA CULTURE, « Conserver malgré tout ? Limites et défis », rubrique « Quand les matériaux nous mettent à l'épreuve », in 6e *journées professionnelles de la « conservation-restauration »*, organisées par la Direction générale des patrimoines en partenariat avec la Cité de l'architecture et du patrimoine et l'Institut national du patrimoine, Paris, 17 et 18 mars 2016.

MINISTERE DE LA CULTURE, *Circulaire du 5 août 2015 relative aux préconisations pour la prise en compte du risque d'expositions à l'amiante dans les services d'archives*, Ministère de la Culture, 2015. En ligne : [https://www.aleacontroles.com/uploads/tinyBrowser/dfiles/circulaire_amiante_archives_minist%C3%A8re_culture_2015_08_05.pdf], consulté le 7 novembre 2024.

MURRAY, Jill et NELSON, Gill, « Health effects of amosite mining and milling in South Africa », in *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, no 1, vol. 52, octobre 2008, p. S75-S81.

MUSEE ALBERT KAHN, *La restauration des collections*. En ligne : [https://albert-kahn.hauts-de-seine.fr/les-collections/actualites-des-collections/la-restauration-des-collections-1], consulté le 7 novembre 2024.

PEREIRA, Dolores, et al., « The Importance of Prevention When Working with Hazardous Materials in the Case of Serpentinite and Asbestos When Cleaning Monuments for Restoration », in *Applied Sciences*, no 1, vol. 13, janvier 2023, p. 43.

Ruuska-Jauhijärvi, Katariina, Vihakara, Marleena et Blancquaert, Doris, *Congress Review: Hazardous Heritage: Working With and Around Dangerous Materials in Cultural Heritage*, 23 to 24.10.2023, Antwerp, Belgium,, 2024.

SPENNEMANN, Dirk, « Removal or preservation in place? A review of the conservation management options for asbestos cement sheeting in heritage properties », in *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 4 janvier 2024.

Szczepanowska, Hanna, « Conservation of Cultural Heritage: Key Principles and Approaches », in *Conservation of Cultural Heritage: Key Principles and Approaches*, 15 février 2013, p. 1-322.

TOMSIN, Philippe, « La restauration, la conservation et la valorisation du patrimoine technique semi-mobilier », in *CeROArt. Conservation, exposition, Restauration d'Objets d'Art*, no 11, 30 septembre 2019.

VON LERBER, K., BAUMANN, S., et GERVASI, D., "Decontaminating an entire museum collection affected by asbestos", in *Transcending Boundaries: Integrated Approaches to Conservation*, ICOM-CC 19th Triennial Conference Preprints, Beijing, 17–21 May 2021, ed. J. Bridgland, Paris, ICOM.

SOURCES : TEXTES JURIDIQUES

Article 3 - *Arrêté du 7 mars 2013 relatif au choix, à l'entretien et à la vérification des équipements de protection individuelle utilisés lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante* – Légifrance. En ligne : [https://www.legifrance.gouv.fr/loda/article_lc/LEGIARTI000027170067], consulté le 21 novembre 2024.

Article Annexe II - *Arrêté du 21 décembre 2012 relatif aux recommandations générales de sécurité et au contenu de la fiche récapitulative du « dossier technique amiante »* - Légifrance. En ligne : [https://www.legifrance.gouv.fr/loda/article_lc/LEGIARTI000026909591], consulté le 21 novembre 2024.

Section 3 : *Risques d'exposition à l'amiante (Articles R4412-94 à R4412-148)* – Légifrance. En ligne : [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006072050/LEGISCTA000018490567], consulté le 19 novembre 2024.

Section 3 : *Risques d'exposition à l'amiante (Articles R4412-94 à R4412-148)* – Légifrance. En ligne : [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006072050/LEGISCTA000018490567/#LEGISCTA000018530721], consulté le 19 novembre 2024.

Annexes

Pathologies liées à l'exposition à l'amiante

Les fibres d'amiante peuvent causer des inflammations des poumons mais aussi de la plèvre (le tissu qui enveloppe les poumons). La durée de l'exposition et la quantité inhalée vont favoriser certains types de pathologies : des atteintes pleurales, une pathologie typique - l'asbestose - mais aussi différents cancers. L'ingestion d'amiante due à une eau contaminée, quant à elle, est soupçonnée de jouer un rôle dans la survenue de cancers du système digestif.

Les atteintes pleurales

Différentes pathologies pleurales non cancéreuses sont liées à l'exposition à l'amiante : la pleurésie bénigne peut provoquer des douleurs thoraciques, une toux ou encore une gêne respiratoire.
La personne exposée peut également développer des plaques pleurales : asymptomatique, cette pathologie était avant tout considérée comme le marqueur d'une exposition à l'amiante. Mais on sait aujourd'hui qu'il existe un lien entre présence de plaques pleurales, survenue de cancer de la plèvre et aggravation du cancer des poumons.

L'asbestose

L'asbestose se développe en cas d'une exposition importante à l'amiante. Il s'agit du résultat de la réaction des tissus pulmonaires aux particules. Celles-ci, présentent dans l'appareil respiratoire, vont en s'accumulant, causer le développement d'une fibrose pulmonaire, une sclérose des tissus. Le tissu développé est définitif. S'ensuivent une gêne respiratoire, une toux chronique, une gêne dans la poitrine et une fatigue constante qui peuvent mener à une insuffisance respiratoire pour les cas graves. Cette gravité est corrélée à la durée et au niveau d'exposition à l'amiante. Le temps de latence entre exposition et apparition des symptômes peut être très long (20 à 40 ans).

Les cancers

Les deux principaux cancers dus à une exposition sont le cancer broncho-pulmonaire et le mésothéliome. Comme pour l'asbestose, le temps de latence entre l'exposition et le diagnostic peut être long (15 à 20 ans pour le cancer des poumons, 40 à 50 ans pour le mésothéliome).

- Le cancer broncho-pulmonaire. Les fibres qui s'accumulent dans les poumons altèrent les cellules recouvrant les bronches. Après un certain temps, ces cellules peuvent devenir cancéreuses. Le risque de développer un cancer broncho-pulmonaire suite à une exposition à l'amiante est d'autant plus élevé lorsqu'on est fumeur. Ce cancer est la première cause de mortalité pour les personnes exposées à l'amiante.
- Le mésothéliome est un cancer de différentes membranes : la plèvre, le péricarde et le péritoine des membranes entourant le cœur et les viscères. Dans le cas d'une exposition à l'amiante, c'est la plèvre qui est la plus souvent touchée, après pénétration des fibres jusqu'à celle-ci. L'amiante est aujourd'hui la seule cause principale avérée de ce type rare de cancer. Aucun seuil d'exposition en dessous duquel le risque d'apparition du mésothéliome serait inexistant n'a été identifié.
- Le lien entre exposition à l'amiante et développement des cancers du larynx et des ovaires a été prouvé en 2009 par le CIRC. Enfin, on soupçonne l'exposition à l'amiante de favoriser le cancer du pharynx, de l'estomac et colorectal, notamment en cas d'ingestion d'eau contaminée à l'amiante. En effet, des fibres d'amiante ont pu être retrouvées dans d'autres organes chez des personnes très exposées.

Source : ANSES, INRS, Direction générale de la santé. Huang J, Hisanaga N, Sakai K, Iwata M, Ono Y, Shibata E, Takeuchi Y, *Asbestos fibers in human pulmonary and extrapulmonary tissues*, Am. J. Ind. Med., 1988, 14(3):331-9.

FICHE DE SUIVI INDIVIDUELLE : EXPOSITION À L'AMIANTE

Selon le Code du Travail (art. R.4412-120), l'employeur établit cette fiche pour chaque travailleur exposé à l'amiante. Cette fiche a été pensée pour les travailleurs indépendants du domaine du patrimoine.

NOM		**Siret / Siren**	
PRÉNOM		**Nom de l'entreprise**	
Exposition du	**au**		

Date		
Référence du chantier (lieu de travail, institution)		
Type d'intervention		
Matériaux amiantés rencontrés		
Intervention directe sur les matériaux ?		
Niveau d'exposition (mesures en f/L)		
Durée		
EPI utilisés		
Autres risques rencontrés		
Exposition accidentelle ?		
Durée		

LE DOSSIER TECHNIQUE AMIANTE (DTA)
EXTRAITS REPRÉSENTATIF DU DOCUMENT (PAGES 1 ET 2)

DOSSIER TECHNIQUE AMIANTE (DTA)

Article R 1334-29-5 du code de la Santé Publique

Immeuble :	
Adresse :	
Date de création ou de mise à jour :	
Référence du présent DTA	10.12.2024.1.DTA

SOMMAIRE

Principes généraux 3
Principaux textes réglementaires....4
Matériaux et produits concernés par le repérage....5
Modalités de communication....6
Enregistrement de la communication du Dossier Technique Amiante....7
Contenu du Dossier Technique Amiante....8
ANNEXE : Liste des documents pris en compte pour la constitution du DTA....8
....9
Identification de l'immeuble, du détenteur et des modalités de consultation du DTA....10
Rapports de repérage....11
Liste des parties de l'immeuble bâti ayant donné lieu au repérage....12
Identification des matériaux et produits contenant de l'amiante....16
Matériaux et produits de la liste A de l'annexe 13-9 contenant de l'amiante....16
Matériaux et produits de la liste B de l'annexe 13-9 contenant de l'amiante....17
Matériaux et produits hors la liste A et B de l'annexe 13-9 contenant de l'amiante....20
Les évaluations périodiques....21
Évaluation obligatoire des matériaux et produits de la liste A de l'annexe 13-9 contenant de l'amiante....21
Obligations issues des grilles d'évaluation de l'état de conservation :....22
Évaluation des matériaux et produits de la liste B de l'annexe 13-9 contenant de l'amiante....23
Recommandations issues des grilles d'évaluation de l'état de conservation :....26
EP : Évaluation périodique :....26
AC1 : Action corrective de premier niveau :....26
AC2 : Action corrective de deuxième niveau :....26
Évaluation des matériaux et produits hors liste A et B de l'annexe 13-9 contenant de l'amiante....27
Travaux de retrait ou de confinement – Mesures conservatoires....28
Les recommandations générales de sécurité....29
Informations générales....29
Intervention de professionnels soumis aux dispositions du code du travail....30
Recommandations générales de sécurité....30
Gestion des déchets contenant de l'amiante 30
Plans et/ou Croquis....32

LE DOSSIER TECHNIQUE AMIANTE (DTA)
EXTRAITS REPRÉSENTATIF DU DOCUMENT (PAGE 3)

DOSSIER TECHNIQUE AMIANTE (DTA)

Article R 1334-29-5 du code de la Santé Publique

Principes généraux

Le dossier technique « Amiante » (DTA) est un document qui doit être tenu à jour par le propriétaire afin de garder la traces des actions engagées dans le cadre des obligations vis-à-vis de la protection de la population contre les risques sanitaires liés à l'amiante.

Le présent document détaille le contenu du dossier technique que doit constituer tout propriétaire immobilier ainsi que les modalités de communication et de gestion des dossiers.

Le DTA doit contenir les pièces suivantes :

LA FICHE RECAPITULATIVE, indiquant notamment la localisation et l'état de conservation des matériaux et produits contenant de l'amiante, l'enregistrement des travaux de retrait ou de confinement et les mesures conservatoires associées le cas échéant ainsi que les modalités de consultation du DTA

La fiche récapitulative est un document qui peut être dissocié du dossier technique amiante :

– *- « La fiche récapitulative du «dossier technique amiante » est communiquée par le propriétaire dans un délai d'un mois après sa constitution ou sa mise à jour aux occupants de l'immeuble bâti et, si cet immeuble comporte des locaux de travail, aux employeurs. »*

– *- « Lorsque le dossier technique « amiante » existe, la fiche récapitulative constitue l'état mentionnée à l'article L. 1334-13 du code de la santé publique »*

LES RAPPORTS DE REPERAGE ET LEURS ANNEXES

Les rapports de repérages des matériaux et produits des listes A et B contenant de l'amiante sont annexés au DTA.

LA FICHE D'ENREGISTREMENT DE LA COMMUNICATION DU DTA (Mise à jour à la charge du propriétaire) :

Pour garder une traçabilité de la communication du dossier technique « Amiante », le propriétaire enregistre les différentes diffusions à toute personne physique et morale

Modalités de mise à jour du DTA et sa fiche récapitulative :

Note importante

Le « dossier technique amiante » est tenu à jour par le propriétaire et intègre les éléments relatifs aux matériaux et produits contenants de l'amiante découverts à l'occasion des travaux ou d'opérations d'entretien.

Il est aussi mis à jour lors de toute opération de repérage, de surveillance portant sur ces matériaux et produits contenants de l'amiante.

Toute autre information relative à ces matériaux ou produits portée à la connaissance du propriétaire doit également y figurer.

La fiche récapitulative doit également être mise à jour et communiquée dans un délai d'un mois après sa constitution ou sa mise à jour aux occupants de l'immeuble bâti et, si cet immeuble comporte des locaux de travail, aux employeurs.

TABLEAUX COMPARATIF DES INTERVENTIONS DE CONSERVATION-RESTAURATION

Intervention	Avantage(s)	Limite(s)	Niveau de formation amiante	Professionel(s) réalisant l'intervention	Préconisation de suivi
Dépoussiérage	Retrait des fibres toxiques contaminant l'objet	Si aspiration seule, difficulté de décontaminer des matériaux poreux. La méthode pull/push (plus coûteuse) permet de décontaminer même de tels matériaux.	Formation SS4	Professionnel d'entreprise de désamiantage, préventeur, technicien de conservation, conservateur-restaurateur	Nécessite tests et analyses après dépoussiérage pour s'assurer de la décontamination.
Isolement complet par double ensachage du bien culturel présentant un ou des élément(s) amiante(s)	Préservation de l'ensemble des éléments constitutifs du bien cuturel	Ajout d'un matériau qui perturbe la lisibilité du bien cuturel, contrôle de l'état de conservation de l'amiante et du bien culturel difficile, risque de création d'un micro climat altérant le bien culturel, technique de protection contre la toxicité temporaire, pas de possibilité d'exposition, production de déchet amiante supplémentaire.	Formation SS4	Professionnel d'entreprise de désamiantage, préventeur, technicien de conservation, conservateur-restaurateur	Suivi visuel régulier de l'état de conservation de l'amiante et du sachet, mesures de quantité de fibre dans l'air au sein des réserves régulières pour s'assurer que le sachet amiante rempli toujours pleinement son rôle
Isolement par double ensachage amiante de l'/des élément(s) amiante (s) du bien culturel	Préservation de l'ensemble des éléments constitutifs du bien cuturel	Ajout d'un matériau qui perturbe la lisibilité du bien cuturel, contrôle de l'état de conservation de l'objet et de l'amiante compliqué, technique de protection contre la toxicité temporaire, production de déchet amiante supplémentaire.	Formation SS4	Préventeur, technicien de conservation, conservateur-restaurateur	Suivi visuel régulier de l'état de conservation de l'amiante et du sachet, mesures de quantité de fibre dans l'air au sein des réserves régulières pour s'assurer que le sachet amiante rempli toujours pleinement son rôle
Isolement de l'/des élément(s) amiante(s) par application de cyclododécane	Préservation de l'ensemble des éléments constitutifs du bien cuturel, pas de besoin de retrait du matériau	Technique très temporaire, perturbe la lisibilité du bien culturel.	Formation SS4	Conservateur-restaurateur	A température ambiante, la sublimation du cyclododécane a lieu au bout de plusieurs jours ou plusieurs mois selon le mode d'application.
Isolement de l'/des élément(s) amiante(s) par application d'une résine acrylique	Préservation de l'ensemble des éléments constitutifs du bien cuturel	Changement de l'aspect esthétique de l'/des élément(s) amianté(s).	Formation SS3	Conservateur-restaurateur	Suivi visuel régulier de l'état de conservation de l'amiante, mesures de quantité de fibre dans l'air au sein des réserves régulières pour s'assurer que la résine remplie toujours pleinement son rôle
Retrait de l'/des élément(s) amiante(s) du bien culturel	Retrait de l'élément source de toxicité	Pas de possibilité de désamianter les matériaux organiques présents dans le bien culturel, perte d'élément(s) constitutifs du bien culturel entrenant une perte de matérialité et parfois de lisibilité	Formation SS3	Professionnel d'entreprise de désamiantage, conservateur-restaurateur	Pas de préconisation lié à l'amiante si les matériaux constitutifs du bien culturel sont tous inorganiques

Annexes

Tableaux des budgets

Estimation des dépenses liées aux dispositifs EPI et MPC

Matériel	Durée d'usage en condition amiante	Coût	Référence
Combinaison TYVEK® cat. III type 5/6	Jetable à usage unique	6,60€ttc	DUPONT, Xpert Euroindustrie Réf. 23199880 https://euro-industry.com/
Demi masque FFP3	15 minutes	6,66€ttc => vendu par lot de 10 66,60€ttc	MOLDEX 2505 Réf. 23209477 https://euro-industry.com/
Demi masque avec filtre cartouche, type P3	max. 1 heure	70€ ttc	Kit de démarrage avec masque réutilisable 3M™ filtre A1P2 R
Masque à ventillation assisté type TM3 P	jusqu'à 2h30 en consécutif	1200€ttc	Système de ventilation assistée 3M amiante PF-600E-ASB-FF-302 https://www.shop-sks.com/
Paire de gants nitrile non poudrés	usage unique	4,74€ttc boite 100 gants	MED COMFORT Style https://euro-industry.com/ Réf. 23210452
Sachet amiante	Non connue	194,95€tt	Lot de 100 sacs à déchets pour l'amiante
Caissons en polycarbonate AEC - petit modèle		1200€ HTC (achat uniquement dipsonible par 4)	AEC
Ruban adhésif		2,28€ttc	Adhésif imprimé amiante - largeur 50 mm - rouleau de 10 m BRICOZOR
Lunette de protection	Selon taux d'empoussiérement	10,74€ttc	3m SF401AFN Secure Fit 400
Filtre fibre amiante attention! les filttres sont adaptés aux systemes ou aspirateurs		14,95€ttc	Filtres Hepaflo 15 litres Numatic Sac aspirateur Numatic

Estimation des dépenses liées à la prise en charge de l'amiante

Intervention et formation	Durée	Durée de validité	Coût
Réalisation des tests et prélevements pour déterminer la présence d'amiante par un organisme spécialisé	Demi journée		420€
Analyse d'un prélévement	/	/	35€
Formation préalable sous-section 3	10 jours	6 mois	1 090€
Formation préalable sous-section 4	5 jours	3 ans	300€
Formation de 1er recyclage (sous-section 3 uniquement)	2 jours	3 ans	552€
Formation de recyclage	1 à 2 jours	3 ans	552€

ANNEXES

COMPLEMENTS À L'IDENTIFICATION DES COLLECTIONS

LES PRODUITS AMIANTÉS SONT CLASSIFIÉS SOUS 9 RUBRIQUES DE MISE EN ŒUVRE :

1. **Brut en vrac :**

   Bourre, flocages, isolant, protection thermique et acoustique

2. **Poudres ou produits minéraux** (sauf amiante-ciment) :

   Enduits, mortiers et poudres à mouler secs

3. **Liquides ou plâtres :**

   Colles, enduits, mastics, mousses, joints, peintures

4. **Feuilles ou plaques :**

   Cartons, cloisons, coquilles, faux-plafonds, feuilles, feutres, filtres, panneaux, papier, plaques

5. **Tissé ou tressé :**

   Bandes, bourrelets, cordons, couvertures, matelas, presse-étoupe, rideaux, rubans, tissus, tresses, vêtements

6. **Résine ou matière plastique :**

   Embrayage, freins, isolateurs électriques, joints, matériaux composites, matières plastiques, mousses, revêtements muraux, revêtements de sols en dalles ou en rouleaux

7. **Amiante ciment :**

   Bacs, bardage, canalisations, cloison, gaine, plaque, plaques de toiture, tablettes, tuyaux

8. **Produits noirs :**

   Bitumes, colles bitumineuses, enduit de protection anticorrosion (voitures, wagons), enduit de protection d'étanchéité (écluses, bassins, canaux…), mastics, revêtements routiers

9. **Matériels et équipements :**

   Chaudières, clapets coupe-feu, étuves, fours, portes, portes d'ascenseur, radiateurs

Cette liste a été créée par l'association nationale de défense des victimes de l'amiante (Andeva) créée en 1996

L'amiante a été mis en œuvre dans des milliers de produits et un examen visuel n'est pas toujours garant pour déceler sa présence. La fiche ED1475 de l'INRS référence une grande partie des marques et produits contenant de l'amiante , du XXème siècle.