

Notes techniques

EXPOSITION À L'AMIANTE DANS LA FILIÈRE DE LA COLLECTE ET DU TRAITEMENT DES EAUX USÉES : ÉTAT DES LIEUX

Malgré l'interdiction d'usage de l'amiante depuis 1997, le risque lié à l'exposition en milieu professionnel reste une problématique d'actualité.

Cet article a pour objectif de décrire la filière du traitement des eaux usées, d'identifier les postes de travail susceptibles d'exposer à des fibres d'amiante mises en suspension dans l'air ou émises dans les aérosols, et de proposer des actions visant à prévenir ce risque chez les travailleurs de la filière.

JEAN-FRANÇOIS SAUVÉ, GAUTIER MATER
INRS,
département
Métrologie
des polluants

ANITA ROMERO-HARIOT
INRS,
département
Expertise
et conseil
technique

MARC CHAROY
Cramif

L'amiante est un agent cancérigène dont l'usage est interdit en France depuis le 1^{er} janvier 1997. Pour autant, l'exposition à cette substance en milieu professionnel reste une problématique d'actualité, encadrée cependant par une réglementation spécifique (*Cf. Encadré dans l'Étude de cas, p. 80*). Les processus¹ font notamment l'objet de mesurages dans l'air des lieux de travail [1] lors de leur mise en œuvre liée aux activités de retrait ou d'encapsulage de matériaux contenant de l'amiante (« sous-section 3 ») ; ou lorsque ces processus concernent les interventions de maintenance, de réparation ou d'entretien impliquant ces matériaux (« sous-section 4 »). Les niveaux d'empoussièrement en résultant sont variables. Suite à une alerte de l'Agence régionale de santé (ARS) de Nouvelle-Aquitaine et de l'INRS auprès de la Direction générale de la santé (DGS) relative aux risques liés à l'ingestion d'amiante, notamment due à la présence de fibres dans l'eau de consommation humaine, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a été saisie le 31 mai 2017. Elle a conclu, dans une note publiée le 7 novembre

2017, à la présence d'amiante dans l'eau potable [2]. Une revue de la littérature, publiée subséquemment par l'Anses, indique que les données sont inadéquates pour conclure formellement à l'existence d'associations entre l'ingestion d'amiante et la survenue de cancers digestifs [3]. Néanmoins, cette alerte a conduit à s'interroger : si l'amiante peut être présent dans l'eau potable, il pourrait également être retrouvé en aval dans les eaux usées et, ainsi, représenter une source d'exposition des travailleurs de la filière de la collecte et du traitement des eaux usées.

Afin de mieux cibler le risque lié à l'amiante dans ce secteur, une étude a été menée pour dresser un portrait de la filière du traitement des eaux usées et identifier les métiers susceptibles d'exposer les travailleurs à des fibres d'amiante mises en suspension dans l'air. En parallèle, la FNSA (dorénavant Maïage²) a signé en 2017 une convention avec la Carsat Normandie et la Cramif, qui visait à documenter l'exposition à l'amiante lors de tâches d'hydrocurage et à proposer des actions de prévention. Les résultats des travaux spécifiques à l'activité d'hydrocurage sont détaillés dans l'étude de cas publiée dans ce même numéro (*Cf. pp. 78-81*).

Un biais d'interprétation est susceptible d'être introduit lors de l'exploitation des bases de données nationales d'exposition professionnelle telles que Colchic et Scola. En effet, ces bases n'ont pas été conçues dans le but d'être représentatives de l'ensemble des travailleurs ou d'un secteur professionnel donné.

Portrait de la filière de traitement des eaux usées

En 2020, 124 000 emplois directs et indirects étaient rattachés à la filière de l'eau en France [4] et plus d'un million de kilomètres de réseaux d'eau et d'assainissement permettaient de distribuer l'eau potable et de collecter les eaux usées. La collecte des eaux usées s'effectue de façon gravitaire par des canalisations, qui ont souvent une faible pente (de l'ordre de 2 %). Les eaux usées sont ensuite acheminées jusqu'à l'une des 21 400 stations d'épuration des eaux usées (notées Step) réparties sur tout le territoire national [5].

Les activités liées à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées sont diversifiées et interviennent à plusieurs étapes du réseau, allant de l'entretien des conduites (curage, maintenance des réseaux) jusqu'à l'opération de traitement des eaux en Step, avant leur rejet dans la nature. Cette multiplicité d'activités est également associée à des conditions et postes de travail divers :

- environnements confinés – égoutiers : travail dans des canalisations visitables, bassins de stockage des eaux pluviales ;
- milieu extérieur urbain, périurbain ou rural – hydrocureurs : entretien et curage des conduites d'eaux usées ;
- travail sédentaire sur un lieu spécifique en installation fixe – opérateurs de Step ;
- chantiers mobiles – agents de maintenance et de réfection des égouts, avaloirs, ouvrages de rétention...

L'étude des postes de travail réalisée lors de visites de Step et lors d'interventions d'entretien de conduites a permis de relever cinq situations de travail principales exposant à des aérosols mis ou remis en suspension dans l'air par l'activité.

• **La première situation de travail** est l'entretien des conduites, et plus précisément l'activité d'hydrocurage, pour des actions préventives permettant de conserver un écoulement régulier des eaux ou pour des actions curatives en cas d'obstruction. Une succession d'interventions ponctuelles est réalisée entre deux regards d'un même réseau par des équipes de deux travailleurs au minimum, avec un camion hydrocureur. La technique d'hydrocurage consiste à faire circuler une fusée métallique introduite depuis un regard dans un tronçon de canalisation. Cette fusée avance dans la canalisation grâce à ses buses inclinées qui projettent de l'eau sous pression sur les parois de la canalisation. La fusée est reliée par des flexibles au véhicule qui dispose d'une réserve d'eau et d'un surpresseur. L'équipement du véhicule permet aussi de pomper l'eau chargée des boues résiduelles. Lors de l'hydrocurage, un travailleur reste près du camion pour réaliser le curage en deux étapes séquentielles, le curage proprement dit et l'aspiration des déchets. Lors du curage, le travailleur utilise

RÉSUMÉ

Des études ont montré la présence de fibres d'amiante dans l'eau de consommation humaine. Or, si l'amiante peut être présent dans les réseaux d'eau potable, il pourrait également être retrouvé en aval dans les eaux usées et, ainsi, représenter une source d'exposition des travailleurs de la filière de la collecte et du traitement des eaux usées, tels les égoutiers, les salariés affectés au curage des canalisations, et les opérateurs de station d'épuration. Cette note technique a pour objectif de décrire cette filière, d'identifier les postes de travail susceptibles d'exposer les travailleurs à des fibres d'amiante mises en suspension dans l'air ou dans des aérosols, et de proposer des actions de prévention appropriées.

ASBESTOS EXPOSURE IN THE WASTEWATER COLLECTION AND TREATMENT SECTOR: AN ANALYSIS OF THE CURRENT SITUATION

Studies have shown the presence of asbestos fibres in water for human consumption. But, while asbestos can be present in drinking water systems, it could also be found downstream in sewage water and therefore represent a source of exposure for workers in the wastewater collection and treatment sector, such as sewer workers, drain cleaners, and wastewater facility operators. This technical note will describe this sector, identify the workstations that may expose workers to airborne asbestos fibres or fibres in aerosols, and will propose suitable prevention actions.



© Gaël Kerbaol/INRS/2015

un système de commande à distance pour contrôler la fusée et vérifie périodiquement le déroulement des opérations directement au dessus du regard. Lors de cette tâche, de nombreux aérosols sont mis en suspension dans l'air au niveau des regards et peuvent exposer les travailleurs à des fibres d'amiante, tel que cela est documenté dans la campagne de prélèvements de l'étude de cas présentée dans ce même numéro (Cf. pp. 78-81).

• **La deuxième situation de travail** est la maintenance et l'entretien des égouts visitables. Durant ce travail, les égoutiers peuvent se retrouver en contact non seulement avec de l'eau contaminée, mais également avec des conduites en fibrociment et des mastics contenant de l'amiante provenant d'anciens travaux de maintenance. Bien qu'il existe des cartes du réseau des égouts, elles ne recensent que très rarement la localisation des conduites en amiante-ciment. Cette carence de localisation concerne principalement celles de diamètre inférieur à 300 mm et qui ont été fabriquées avant l'interdiction de l'amiante, en janvier 1997.

Outre le contact avec des conduites potentiellement en amiante-ciment, les égoutiers peuvent être soumis à d'autres risques de nature biologique et chimique et amenés à utiliser des équipements de protection adaptés, comme des combinaisons à usage unique étanches aux poussières et aux liquides, des bottes de sécurité étanches, des gants et des appareils de protection respiratoire. Pour autant, ces équipements

ne sont pas nécessairement appropriés à l'exposition à l'amiante.

• **La troisième situation de travail** concerne le dépotage en Step des effluents contenus dans la citerne des camions en charge de l'hydrocurage. Lors de son déversement, le flux d'effluents est recueilli dans une fosse avant de rejoindre le circuit des eaux usées du réseau de collecte. Cette opération, réalisée par des hydrocureurs, égoutiers ou techniciens en assainissement présents tout le long du dépotage, peut remettre en suspension dans l'air des effluents contenus dans la citerne du camion.

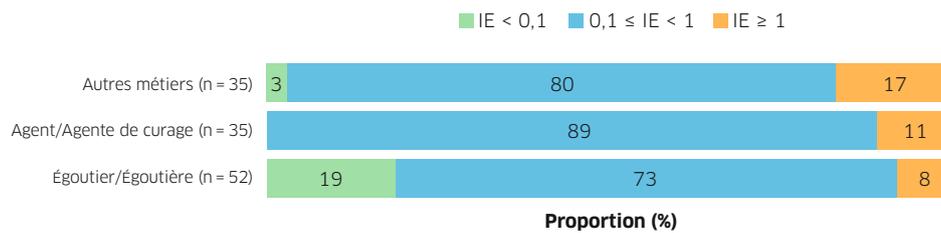
• **La quatrième situation de travail** porte sur les activités de maintenance des installations de Step et notamment le curage des cellules et des bassins lors des phases de nettoyage. Ces interventions ponctuelles, qui peuvent nécessiter de descendre dans l'ouvrage afin d'utiliser des jets haute pression et d'aspirer des boues à l'aide de raclettes, mettent en suspension des aérosols.

• **La cinquième et dernière situation de travail** susceptible d'émettre des aérosols dans l'air des lieux de travail concerne la gestion des boues issues de Step. À l'état pâteux, ces boues, appelées boues déshydratées biologiques, peuvent être valorisées soit en épandage soit en compostage. Une fois séchées à l'état de poudre (siccité de 85 % – 90 %), elles sont appelées « boues séchées biologiques » et ont également vocation à être valorisées en épandage ou en compostage. Elles sont généralement acheminées par

Prélèvements d'effluents en bassin de station d'épuration.



© Fabrice Dimier pour l'INRS/2023



← **FIGURE 1**
Distribution des indices d'exposition (IE) par métier sur la période 2014-2022.

camions sur des plateformes spécifiques à l'extérieur de la station d'épuration. Dans un premier temps, elles sont stockées dans une zone à part et font l'objet d'une surveillance de 10 jours, qui prévoit notamment des analyses physicochimiques et biologiques régulières pour évaluer leur conformité relativement aux critères réglementaires (par exemple : teneurs limites en métaux lourds, valeur agronomique des boues)³. La réglementation relative à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées ne spécifie toutefois pas l'analyse de caractérisation de la présence d'amiante. Après cette période de surveillance, les boues sont mélangées aux boues déjà présentes sur la plateforme et stockées pendant plusieurs mois avant d'être épandues par les agriculteurs selon un plan d'épandage. En cas de non-conformité des boues, elles sont soit incinérées, soit expédiées en cimenterie ou en installation de stockage des déchets non dangereux ou dangereux. Des études menées aux États-Unis dans les années 1990 ont montré la présence de fibres d'amiante dans les boues de Step issues de plusieurs municipalités [6, 7]. Il n'existe toutefois pas de données plus récentes, ni spécifiques à la France.

Niveaux d'exposition mesurés

Certaines études épidémiologiques ont permis d'observer des associations entre des emplois de cette filière et la survenue de cancers de l'appareil respiratoire (poumons, trachée, bronches, larynx) [8-13]. Toutefois, très peu de données d'exposition collectées dans cette filière ont pu être identifiées dans la littérature.

Des mesures de fibres d'amiante ont été réalisées au printemps 2014 dans les égouts de la Ville de Paris, à la suite d'une étude montrant une augmentation du risque de mortalité chez les égoutiers atteints par certains cancers. Les résultats de cette étude d'exposition ont montré des concentrations de fibres d'amiante supérieures à la limite de détection, mais inférieures à la limite de quantification, sur deux des cinq sites ayant fait l'objet de mesures sur opérateurs [14]. Par ailleurs, les prélèvements d'ambiance dans les locaux techniques n'ont pas montré de concentrations détectables en fibres d'amiante.

Afin de pallier ce manque de données d'exposition, une exploitation des bases Colchic et Scola a été réalisée, en ciblant des métiers pouvant être associés

à des activités du domaine de la collecte et du traitement des eaux usées. La base Colchic regroupe l'ensemble des mesures d'exposition effectuées depuis 1987 sur les lieux de travail par les huit laboratoires interrégionaux de chimie (LIC) des Carsat/Cramif et les laboratoires de l'INRS, tandis que la base Scola regroupe l'ensemble des mesures d'exposition effectuées sur les lieux de travail depuis 2007 par des laboratoires accrédités dans le cadre des contrôles réglementaires.

Seules les mesures atmosphériques effectuées à proximité des voies respiratoires des travailleurs et analysées par microscopie électronique à transmission analytique (Meta) ont été conservées. Les données ont ensuite été restreintes à une liste de titres d'emploi associés au secteur de la collecte et du traitement des eaux usées (par exemple : agent de curage, égoutier, technicien de Step...). Par convention, les concentrations sous la limite de quantification (LQ) ont été fixées à LQ/2 [15].

Au total, 122 mesures prélevées entre 2014 et 2022 ont été identifiées, toutes provenant de la base Scola. La *Figure 1* présente la distribution des indices d'exposition (IE : ratio entre les concentrations et la VLEP-8h réglementaire contraignante de 10 fibres/L) pour les fibres d'amiante en fonction du titre d'emploi. Les métiers ayant fait l'objet de moins de 10 mesures ont été regroupés dans la catégorie « Autre ». Pour les trois catégories représentées, la majorité des concentrations mesurées se situaient entre 10 % et 100 % de la VLEP-8h. Dans le cas de la catégorie « Autre », les métiers présentant au moins une mesure dépassant la VLEP-8h incluent les chefs égoutiers, les nettoyeurs de réseau d'assainissement, les opérateurs de gestion de réseaux, les ouvriers d'assainissement et les techniciens de contrôle de réseau d'assainissement.

Conclusion

Les études de poste et les mesures identifiées dans les bases de données mettent en évidence que plusieurs activités reliées à la collecte et au traitement des eaux usées peuvent exposer les travailleurs à des aérosols en suspension dans l'air pouvant contenir des fibres d'amiante. Les mesurages réalisés dans le cadre de travaux de curage et chez les égoutiers montrent des dépassements de la VLEP-8h.



Bien que très peu de données d'exposition quantitatives aient pu être identifiées dans les Step, les résultats observés pour les agents de curage et les égoutiers montrent un potentiel de contamination des eaux usées collectées dans les Step, que cette contamination provienne des eaux acheminées par les canalisations ou des eaux dépotées par les camions d'hydrocurage. Ainsi, il serait important de mieux caractériser l'exposition potentielle à l'amiante des travailleurs de ces installations, qu'elle soit due aux eaux usées, à des travaux impliquant des matériaux amiantés (conduites, joints, etc.) ou à des activités impliquant les boues.

En ce qui concerne les actions de prévention, le repérage de l'amiante est un préalable crucial avant d'entamer des travaux. La connaissance de la présence d'amiante dans les matériaux permet d'orienter les méthodes de travail et de mettre en œuvre l'intervention en appliquant le mode opératoire amiante « sous-section 4 » et en prévoyant les moyens de protection collective et individuelle appropriés [16]. Pour ce qui est de l'hydrocurage, l'utilisation

de tampons pour réduire les projections d'aérosols provenant des regards a été évaluée par la profession et est discutée plus en détail dans l'étude de cas (Cf. pp. 78-81). Finalement, des pratiques de décontamination du matériel et des opérateurs, ainsi que le port d'un appareil de protection respiratoire approprié demeurent essentiels pour prévenir les risques de développer des pathologies d'origine professionnelle liés à des expositions à l'amiante. ●

1. Un processus se qualifie par : un matériau amianté, une technique employée pour le traiter et les moyens de protection collective mis en place (travail à l'humide et captage à la source).

2. FNSA : Fédération nationale des syndicats de l'assainissement et de maintenance industrielle ; Maïage : Maintenance industrielle, assainissement, gestion environnementale. Cette fédération regroupe 1500 entreprises et établissements, représentant 15000 travailleurs du secteur.

3. Cf. Arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n°97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées. <https://www.legifrance.gouv.fr/>

BIBLIOGRAPHIE

[1] INRS – Scola – Rapport d'activité META pour la période 2012 à 2022. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/publications/hst/bases-de-donnees.html>

[2] ANSES – Note d'appui scientifique et technique de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relative à l'analyse de deux articles : Di Ciaula (2017) « Asbestos ingestion and gastrointestinal cancer : a possible underestimated hazard » ; Di Ciaula, Gennaro (2016) « Possible health risks from asbestos in drinking water ». 2017. Accessible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2017SA0138.pdf>

[3] ANSES – Caractérisation du danger lié à l'ingestion d'amiante. État des lieux des connaissances actuelles. 2021. Accessible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2018SA0001Ra.pdf>

[4] MINISTÈRE DU TRAVAIL, DU PLEIN EMPLOI ET DE L'INSERTION – La Filière de l'eau publique pour la première fois une étude « Emploi, Compétences et Formations ». 2021. Accessible sur : <https://travail-emploi.gouv.fr/actualites/l-actualite-du-ministere/article/la-filiere-de-l-eau-publique-pour-la-premiere-fois-une-etude-emploi-competences#:~:text=Le%20mardi%209%20mars%202021,la%20formation%20%3A0%20horizon%202025>

[5] CENTRE D'INFORMATION SUR L'EAU – Les eaux usées, une réalité méconnue... Mais essentielle. 2023. Accessible sur :

<https://www.cieau.com/les-eaux-usees-une-realite-meconnue-mais-essentielle-2/>

[6] MANOS C.G. ET AL. – Prevalence of asbestos in sewage sludges from 51 large and small cities in the United States. *Chemosphere*, 1991, 22 (9-10), pp. 963-973. Accessible sur : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/004565359190255C>

[7] PATEL-MANDLIK K.J. ET AL. – Prevalence of asbestos in sludges from 16 sewage plants in large American cities in 1993. *Chemosphere*, 1994, 29 (6), pp. 1369-1372. Accessible sur : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0045653594902682>.

[8] BOURGKARD E., COLIN R., GRZEBYK M., CLERC-URMES I. – Étude de la mortalité des égoutiers de la ville de Paris. *Archives des maladies professionnelles et de l'environnement*, 2015, 76 (4), p. 401. Accessible sur : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1775878515001320>

[9] FRIIS L. ET AL. – Cancer incidence in a cohort of Swedish sewage workers: extended follow up. *Occupational and environmental medicine*, 1999, 56 (10), pp. 672-673. Accessible sur : <https://oem.bmj.com/content/oemed/56/10/672.full.pdf>

[10] HANSEN E.S. ET AL. – Wastewater exposure and health: a comparative study of two occupational groups. *Occupational and environmental medicine*, 2003, 60 (8), p. 595. Accessible sur : <http://oem.bmj.com/content/60/8/595.abstract>

[11] LAFLEUR J., VENA J.E. – Retrospective cohort mortality study of cancer among sewage plant workers. *American journal of industrial medicine*, 1991, 19 (1), pp. 75-86. Accessible sur : <https://doi.org/10.1002/ajim.4700190110>

[12] NASTERLACK M. ET AL. – Cancer incidence in the wastewater treatment plant of a large chemical company. *International archives of occupational and environmental health*, 2009, 82 (7), pp. 851-856. Accessible sur : <https://doi.org/10.1007/s00420-009-0397-6>

[13] WILD P. ET AL. – Mortality among Paris sewage workers. *Occupational and environmental medicine*, 2006, 63 (3), pp. 168-172. Accessible sur : <https://oem.bmj.com/content/oemed/63/3/168.full.pdf>

[14] ANSES – Facteurs de risques professionnels éventuellement en lien avec la surmortalité des égoutiers. 2016. Accessible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2010SA0196Ra.pdf>

[15] EYPERT-BLAISON C., ROMERO-HARIOT A., VINCENT R. – Amiante. Recommandations pour vérifier le respect de la VLEP. *Hygiène & sécurité du travail*, 2013, 231, NT 1, pp. 40-45. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=NT%201>

[16] INRS – Interventions d'entretien et de maintenance susceptibles d'émettre des fibres d'amiante. Guide de prévention. ED 6262, 2016. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206262>