

## Base Colchic

La base de données d'exposition professionnelle aux agents chimiques et biologiques Colchic regroupe l'ensemble des mesures d'exposition effectuées sur les lieux de travail par les huit laboratoires interrégionaux de chimie (Lic) des Carsat/Cramif et les laboratoires de l'INRS. Elle est gérée par l'INRS et a été créée en 1987 à l'initiative de la Caisse nationale de l'assurance maladie (Cnam). À ce jour, Colchic compte plus d'un million de résultats pour 745 substances chimiques et agents biologiques.

# PORTRAIT RÉTROSPECTIF DES EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES DANS LES ACTIVITÉS FUNÉRAIRES EN FRANCE DE 2002 À 2023

L'évaluation du risque chimique dans le secteur funéraire, notamment l'exposition au formaldéhyde lors d'opérations de thanatopraxie, est bien documentée. Or, les niveaux d'exposition à des substances présentes au cours d'autres activités liées à la gestion des obsèques (intervention en crématorium, fabrication de cercueils ou de monuments funéraires...) sont peu décrits. Afin de mieux appréhender le risque chimique dans le secteur funéraire, cet article dresse un portrait des niveaux d'exposition enregistrés dans la base Colchic de 2002 à 2023.

JEAN-FRANÇOIS SAUVÉ,  
BARBARA SAVARY  
INRS,  
département  
Métrologie  
des polluants

### Contexte

Les activités funéraires regroupent une diversité de professions dédiées à accompagner et à soutenir les familles en deuil, à organiser les obsèques, et à prendre en charge la gestion du défunt : conseiller funéraire et maître de cérémonie pour l'organisation des funérailles, thanatopracteur (ou embaumeur) pour la préparation du corps du défunt (toilette, soins de conservation, habillage et présentation), porteur et chauffeur de véhicule funéraire pour le transport du corps, fossoyeur et marbrier funéraire pour la création de la sépulture, menuisier pour la fabrication du cercueil, employé de crématorium, gardien de cimetières, personnel de la médecine légale, etc.

En France, 5 406 établissements employant 25 854 salariés étaient rattachés à la sous-classe de la nomenclature des activités françaises (NAF

« 96.03Z – Services funéraires » en 2023 [1]. Le syndicat des thanatopracteurs dénombrait, en 2019, 800 thanatopracteurs exerçant soit en profession libérale soit en tant que salarié. Le ministère chargé de la Santé indique que 161 médecins légistes étaient en exercice en 2021 [2]. En France, 42 % des personnes décédées ont été incinérées dans l'un des 221 crématoriums en 2022 [3]. En 2021, un total de 48 cas de maladies professionnelles (MP) a été reconnu dans ce secteur. Les troubles musculosquelettiques (TMS) représentaient la majorité des cas déclarés (77 %) [4]. Des reconnaissances de MP au titre du tableau n° 25 (Affections dues à la silice cristalline, aux silicates cristallins, au graphite ou à la houille) et du tableau n° 30A (Affections professionnelles consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante) sont également recensées.

*Un biais d'interprétation est susceptible d'être introduit lors de l'exploitation des bases de données nationales d'exposition professionnelle telles que Colchic. 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.*



© Gaël Kerbaol / INRS / 2016

Une MP au titre du tableau n° 47 (Affections professionnelles provoquées par les poussières de bois) a été reconnue en 2020. Des atteintes auditives provoquées par les bruits lésionnels (TMP n°42) sont également régulièrement reconnues. Aucune déclaration d'affection provoquée par l'aldéhyde formique (formaldéhyde) et ses polymères au titre du tableau n°43 n'a été reconnue ces dix dernières années, bien que cette substance puisse être présente en thanatopraxie, dans des solutions injectées dans le système vasculaire et les cavités des défunts. Les activités de thanatopraxie peuvent également impliquer l'utilisation de produits de conservation et de nettoyage contenant des substances associées à des atteintes oculaires, cutanées et respiratoires, tels le méthanol, le bronopol, l'isopropanol, le glutaraldéhyde, le phénol et l'hypochlorite de sodium. Une revue de la littérature mentionne également la présence de triclosan [5]. En plus des risques chimiques, la manipulation et la conservation des corps peuvent exposer les salariés au risque biologique par voie sanguine (lors des incisions pour l'injection de produits de

conservation) et par voie respiratoire, avec la mise en suspension de virus, de champignons et/ou de bactéries lors de la manipulation du défunt. Comparativement à la problématique de l'exposition au formaldéhyde en thanatopraxie, les risques liés à d'autres substances chimiques chez les thanatopracteurs ou d'autres salariés du secteur funéraire sont moins bien documentés. Par exemple, des études environnementales sur les rejets des crématoriums ont été publiées, mais rares sont celles concernant les expositions professionnelles. Lors de la crémation des corps, le mercure présent dans les amalgames dentaires peut être émis. Dans une étude menée en Angleterre, les niveaux en mercure mesurés dans les cheveux des salariés des crématoriums étaient plus élevés que dans la population générale [6]. Des mesures de particules réalisées lors de crémations ont montré des pics d'exposition aux particules fines (environ 500 000 particules/cm<sup>3</sup>) à l'ouverture de la porte du four en fin de crémation. La récupération des cendres est également une phase exposante avec des particules dont la taille s'apparente à celle de la

**Préparation de produits pour un soin en thanatopraxie.**



GROUPE PROFESSIONNEL	NOMBRE DE PRÉLÈVEMENTS D'AMBIANCE	NOMBRE DE PRÉLÈVEMENTS INDIVIDUELS	SUBSTANCES
Monuments funéraires (n = 205)	39	166	Silice cristalline (quartz, cristobalite), poussières totales* et alvéolaires
Activités avec défunts (n = 189)	105	84	Formaldéhyde, méthanol, acétaldéhyde, acétate d'éthyle, acide peracétique
Activités de crématoriums (n = 48)	16	32	Poussières totales*, fer, titane, chrome, manganèse
Fabrication et entreposage de cercueils (n = 26)	7	19	Poussières de bois
Fabrication et conditionnement de produits chimiques pour l'industrie funéraire (n = 13)	9	4	Formaldéhyde
Travaux dans cimetières (n = 10)	0	10	Silice cristalline (quartz, cristobalite), poussières totales* et alvéolaires

\* Poussières totales exprimées en fraction inhalable.

↑ TABLEAU 1 Nombre d'enregistrements par groupe professionnel et substances les plus fréquemment mesurées dans la base Colchic.

fraction alvéolaire [7]. Outre les métaux, les salariés des crématoriums peuvent être exposés à certains polluants organiques persistants (dioxines, furanes) et aux hydrocarbures aromatiques polycycliques [5].

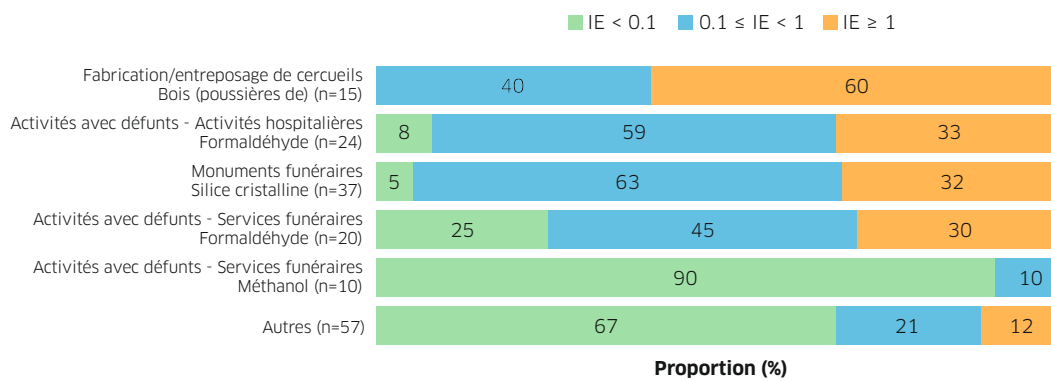
Afin de mieux évaluer les expositions dans les activités funéraires, cet article dresse un portrait des niveaux d'exposition aux substances chimiques enregistrés dans la base Colchic entre 2002 et 2023. Ces mesures concernent en premier lieu les salariés rattachés à des entreprises du secteur des services funéraires (96.03Z). Des mesures complémentaires ont été identifiées par une recherche sur les métiers du funéraire (ROME K2601, K2602 et K2603), de la médecine légale, du travail de la pierre et du gardiennage de cimetière, ainsi qu'une recherche par mots-clés en relation avec le sujet (funéraire, crématorium, mortuaire, cimetière...) dans les descriptions des postes de travail mesurés dans Colchic et dans les noms d'entreprises de la base Sirene [8]. Les données exploitées concernent des mesures d'ambiance et individuelles prélevées pendant une durée comprise entre une et dix heures. Pour les substances concernées par des valeurs limites d'exposition sur 8 heures (VLEP-8h) françaises, des indices d'exposition (IE) ont été calculés dans l'objectif de faciliter la comparaison des distributions des niveaux d'expositions entre les différentes substances chimiques et les différentes activités.

Les IE représentent le ratio entre la concentration mesurée et la VLEP-8h de la substance. Pour les poussières de silice, un indice d'exposition a été calculé à partir des concentrations en poussières alvéolaires, quartz et cristobalite. Les valeurs dont la concentration est inférieure à la limite de quantification (LQ) ont été remplacées par LQ/2.

### État des lieux des données Colchic

Un total de 491 données d'exposition à des substances chimiques a été enregistré dans la base Colchic de 2002 à 2023 pour les activités funéraires. Une recherche complémentaire dans la base concernant l'exposition à des agents biologiques n'a pas permis d'identifier de données pertinentes. Le *Tableau 1* synthétise la répartition des mesures par groupe professionnel (GP). Un GP regroupe les activités similaires, quel que soit le secteur d'activité codé dans Colchic. Par exemple, le GP « Monuments funéraires » regroupe les métiers de marbrier, de tailleur et de graveur de pierre, rattachés directement au code d'activité des services funéraires, ou à des secteurs du travail de la pierre pour le métier de « maçon/maçonne en monuments funéraires » (ROME F1703016253). Le GP « Activités avec défunts » regroupe par exemple les mesures prises dans le cadre de soins de conservation, de transport, dans des entreprises de pompes funèbres et dans les chambres mortuaires d'établissements hospitaliers. Dans le *Tableau 1*, figurent également les substances les plus fréquemment mesurées pour chaque GP.

Le formaldéhyde a été mesuré dans les GP « Activités avec défunts » et « Fabrication et conditionnement de produits chimiques pour l'industrie funéraire ». Dans le GP « Activités avec défunts », 101 mesures individuelles ou d'ambiance sont enregistrées dans Colchic, 89 d'entre elles sont supérieures à la LQ. En comparaison, sur les 44 mesures de méthanol, seules six mesures sont supérieures à la LQ. Un faible nombre de mesures de produits de désinfection (acide peracétique, isopropanol, eau oxygénée) a également été enregistré dans ce GP. Pour le GP « Fabrication et conditionnement de produits chimiques pour l'industrie funéraire »,



← **FIGURE 1**  
Distribution des indices d'exposition (IE) pour les GP/substances entre 2002 et 2023.

treize mesures de formaldéhyde, toutes supérieures à la LQ, ont été enregistrées dans Colchic. La Figure 1 présente la distribution des IE par combinaison du groupe professionnel et de la substance pour les prélèvements individuels.

Les IE sont classés en trois catégories : inférieur à 0,1 (correspondant à 10 % de la valeur prise comme référence) en vert, compris entre 0,1 et 1 en bleu et supérieur à 1 (indiquant un dépassement de la valeur de référence) en orange. Les couples « GP / substance chimique » dont le nombre de mesures est inférieur à dix sont regroupés dans la catégorie « Autres ».

Une exposition importante aux poussières de bois est observée dans plus de 60 % des situations dans le GP « Fabrication et entreposage de cercueils ». Un tiers des situations de travail expose à la silice cristalline lors de la taille de la pierre, de la finition et de l'entretien des monuments funéraires (GP « Monuments funéraires »). Le GP « Activités avec les défunts » concerne essentiellement la thanatopraxie. Les salariés des services funéraires sont faiblement exposés au méthanol (90 % des mesures sont inférieures à 10 % de la VLEP-8h), tandis que pour approximativement un tiers des situations, les niveaux d'exposition au formaldéhyde enregistrés dans Colchic sont supérieurs à la VLEP-8h pour les salariés travaillant dans les services funéraires et dans les hôpitaux.

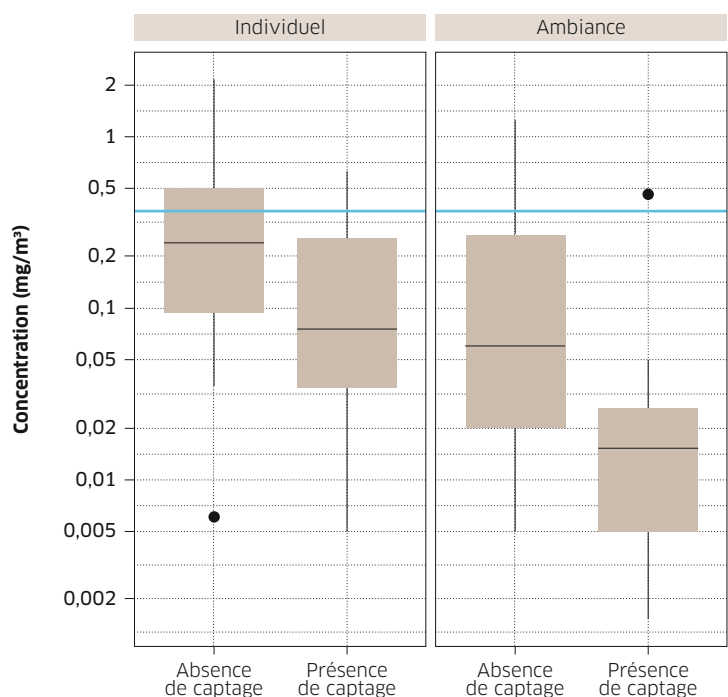
La Figure 2 représente la répartition des niveaux d'exposition au formaldéhyde avec ou sans captage dans le GP « Activités avec les défunts » (sans distinction entre les hôpitaux et les services funéraires). En l'absence de captage, les niveaux d'exposition sont plus élevés, tant pour les mesures réalisées sur les salariés que celles prises à un point fixe pour caractériser l'exposition ambiante. Pour les autres substances, le nombre de mesures disponibles était insuffisant pour réaliser une analyse comparative similaire.

## Discussion

Les dépassements des VLEP-8h identifiés concernaient des substances cancérigènes, soit le

formaldéhyde, la silice cristalline et les poussières de bois, chacune associée à des activités spécifiques. Parmi ces substances, une grande attention a été portée à l'exposition au formaldéhyde et, dans une moindre mesure, au méthanol lors d'activités de thanatopraxie, puisque la plupart des fluides utilisés pour conserver les tissus et organes contiennent ces substances. En raison des difficultés pour réduire à court terme les niveaux d'exposition par des moyens techniques (substitution, captage), le secteur des pompes funèbres et de l'embaumement, ainsi que celui des soins de santé, a fait l'objet d'une mesure transitoire entre le 1<sup>er</sup> février 2021 et le 11 juillet 2024, à la suite de l'abaissement de la VLEP-8h réglementaire contraignante du formaldéhyde. Depuis le 12 juillet 2024, la VLEP-8h de 0,37 mg/m<sup>3</sup> s'applique à l'ensemble des secteurs utilisateurs de formaldéhyde. Les stratégies pour réduire l'exposition incluent l'emploi d'alternatives aux soins de conservation,

↓ **FIGURE 2**  
Distribution des concentrations en formaldéhyde du GP « Activités avec défunts » en fonction de la présence ou de l'absence de dispositif de captage. Le trait bleu représente la VLEP-8h réglementaire contraignante (0,37 mg/m<sup>3</sup>).





© Gaël Kerbaol / INRS / 2022

Démantèlement d'un monument funéraire dans un cimetière.

l'utilisation de fluides de substitution sans formaldéhyde disponibles commercialement, et le travail dans des locaux équipés de ventilation générale et de captage à la source [9-11]. La réglementation française permet aux thanatopracteurs de réaliser des actes au domicile du défunt, contrairement à d'autres pays. Les conditions d'exposition peuvent être, dans ce cas, très différentes de celles observées dans des salles dédiées à ces interventions, notamment en raison de la difficulté d'installer des dispositifs de captage. Aucune mesure d'exposition au formaldéhyde dans le cadre de soins à domicile n'a pu être identifiée dans Colchic, mais il est aisé de penser que les niveaux d'exposition seraient plus importants que ceux constatés dans les salles dédiées munies de dispositifs de captage.

Concernant la fabrication de monuments funéraires, l'exposition à la silice cristalline représente un risque professionnel important. Les monuments sont réalisés à partir de différents types de pierres extraites en France ou importées : des granits ( $\approx 30\%$  de silice), des pierres calcaires ( $< 1\%$  de silice) et, plus rarement, des marbres ( $< 5\%$  de silice) [12]. La fabrication des monuments fait appel à des tâches de sciage, de meulage, de polissage et de gravure pouvant générer des aérosols contenant de la silice. Le travail à l'humide permet de réduire les concentrations en silice cristalline, mais peut se révéler insuffisant pour protéger la santé des salariés, nécessitant en complément le port d'appareils de protection respiratoire appropriés (masque FFP3 ou même à ventilation assistée) [13]. Par ailleurs, il n'existe pas d'information

sur les niveaux d'exposition lors de travaux d'entretien des monuments ou de démolition après l'abandon des concessions, pour lesquelles le travail à l'humide ou le captage sont plus complexes à mettre en œuvre, en raison de la nature mobile de ces activités.

Finalement, plus de la moitié des mesures de poussières de bois associées à la fabrication de cercueils dépassaient la VLEP-8h réglementaire contraignante. Le nombre de mesures enregistrées était toutefois insuffisant pour évaluer l'influence de paramètres tels que la tâche, la présence de captage ou l'essence du bois sur les niveaux d'exposition. Bien que la réglementation n'impose pas de matériau spécifique dans la fabrication de cercueils, sous réserve de respecter des exigences en matière d'étanchéité, de solidité, de biodégradabilité et, pour la crémation, de combustibilité, le bois massif est utilisé pour environ 95 % des cercueils en France [14]. Outre le captage à la source, les méthodes de prévention de l'exposition aux poussières de bois incluent, entre autres, la ventilation générale et, en dernier recours, le port d'appareils de protection respiratoire [15].

Certains risques identifiés dans la littérature internationale ne sont pas ou sont peu documentés à partir de mesures d'exposition faites en France et enregistrées dans la base Colchic. Par exemple, une étude québécoise sur le risque biologique chez des thanatopracteurs a mis en évidence la présence de bactéries pathogènes (groupe 2 : pouvant provoquer une maladie chez

l'homme et constituer un danger pour les travailleurs)<sup>1</sup>, soit des *Mycobacterium* non tuberculeux, *Corynebacterium*, et *Streptococcus pneumoniae*, et a conduit les auteurs à recommander le port de masques filtrants [16]. Le risque biologique chez les travailleurs de l'industrie funéraire est toutefois pris spécifiquement en compte dans la réglementation française, dans le cas de certaines infections transmissibles comme la rage, la tuberculose et le choléra, requérant une mise en bière immédiate du défunt<sup>2</sup>. De plus, l'exhumation des corps nécessite le port d'équipements de protection<sup>3</sup>, par exemple de vêtements de type 3-B ou 4-B contre les produits chimiques liquides [17].

Enfin, peu de mesures provenant de crématoriums ont été enregistrées dans la base Colchic. Des études menées dans d'autres pays ont toutefois quantifié des concentrations en divers métaux, dont le chrome hexavalent, le manganèse et des composés du mercure, dans l'air de ces installations. Des rejets atmosphériques de dioxines, de particules fines et d'oxydes de soufre et d'azote dans les émissions de crématoriums ont aussi été

relevés [18]. En France, des niveaux maximums pour ces composés émis par les crématoriums sont fixés par arrêté<sup>4</sup>. Les niveaux d'exposition des opérateurs, notamment dans le traitement des cendres et des métaux résiduels, demeurent toutefois peu étudiés, au regard de la hausse soutenue du taux de crémation au fil du temps, du nombre de crématoriums en France [3], et de la réglementation permettant aux opérateurs de récupérer et de valoriser les métaux provenant de crémations<sup>5</sup>. ●

1. Arrêté du 16 novembre 2021 fixant la liste des agents biologiques pathogènes.

2. Arrêté du 12 juillet 2017 fixant les listes des infections transmissibles prescrivant ou portant interdiction de certaines opérations funéraires mentionnées à l'article R. 2213-2-1 du Code général des collectivités territoriales.

3. Article R. 2213-42 du Code général des collectivités territoriales.

4. Arrêté du 28 janvier 2010 relatif à la hauteur de la cheminée des crématoriums et aux quantités maximales de polluants contenus dans les gaz rejetés à l'atmosphère.

5. Décret n°2022-1127 du 5 août 2022 portant diverses mesures relatives à la réglementation funéraire.

## BIBLIOGRAPHIE

[1] URSSAF – Effectifs salariés et nombre d'établissements dans le secteur privé (régime général). 2024. Accessible sur : <https://open.urssaf.fr/pages/dataviz-etablissements-et-effectifs-salaries/>

[2] MINISTÈRE DU TRAVAIL, DE LA SANTÉ ET DES SOLIDARITÉS – La médecine légale : une spécialité à part entière. 2024. Accessible sur : <https://sante.gouv.fr/soins-et-maladies/prises-en-charge-specialisees/article/la-medecine-legale>

[3] SIMPSON C. – La crémation en France : évolutions et perspectives. *Résonance funéraire*, mars 2024, 199. Accessible sur : <https://www.resonance-funeraire.com/magazine/dossiers/44-dossiers/6905-la-cremation-en-france-evolutions-et-perspectives.html>

[4] ASSURANCE MALADIE – Fiches de sinistralité. NAF niveau 5 : 9603z, services funéraires. 202.; Accessible sur : [https://www.assurance-maladie.ameli.fr/sites/default/files/ape-naf/NAFAPE\\_2021\\_S\\_000\\_9603Z\\_SY.pdf](https://www.assurance-maladie.ameli.fr/sites/default/files/ape-naf/NAFAPE_2021_S_000_9603Z_SY.pdf)

[5] GWENZI W. – Autopsy, thanatopraxy, cemeteries and crematoria as hotspots of toxic organic contaminants in the funeral industry continuum. *Science of the total environment*, 2021. 753, p. 141819.

[6] MALONEY S.R., PHILLIPS C.A., MILLS A. – Mercury in the hair of crematoria workers. *The Lancet*, 1998, 352 (9140), p. 1602.

[7] KATO N. ET AL. – Measurement of nanoparticle exposure in crematoriums and estimation of respiratory deposition of the nanoparticles by number and size distribution. *Journal of occupational health*, 2017. 59 (6), pp. 572-580.

[8] INSEE – Système national d'identification et du répertoire des entreprises et de leurs établissements (SIRENE). 2024 Accessible sur : <https://www.sirene.fr>

[9] ANSES – Alternatives au formaldéhyde en thanatopraxie. 2020. Accessible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/VSR2014SA0236Ra-2.pdf>

[10] BOUSLAMA M., GUILLEUX A., BALTU I., CARON V. – Risques chimiques et biologiques en thanatopraxie : cadre réglementaire et mesures de prévention. *Hygiène & sécurité du travail*, 2020, 258, pp. 54-65. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=NT%2080>

[11] HAUT CONSEIL DE LA SANTÉ PUBLIQUE – Recommandations pour les conditions d'exercice de la thanatopraxie. 2012. Accessible sur : [https://www.hcsp.fr/Explore.cgi/Telecharger?NomFichier=hcspr20121220\\_thanatopraxie.pdf](https://www.hcsp.fr/Explore.cgi/Telecharger?NomFichier=hcspr20121220_thanatopraxie.pdf)

[12] ANSES – Dangers, expositions et risques relatifs à la silice cristalline. 2019. Accessible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2015SA0236Ra.pdf>

[13] EPSAT VOSGES / CARSAT NORD-EST – Étude sur les poussières de silice dans les graniteries et dans la gravure sur monuments funéraires. 2023. Accessible sur : <https://epsatvosges.fr/etude-sur-les-poussieres-de-silice-dans-les-graniteries-et-dans-la-gravure-sur-monuments-funeraires/>

[14] L'AMEUBLEMENT FRANÇAIS – Cercueils : le marché. Accessible sur : <https://www.ameublement.com/marches/cercueil>

[15] INRS – Prévenir les risques liés aux poussières de bois. 2022. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/risques/poussieres-bois>

[16] MARCHAND G. ET AL. – Évaluation de l'exposition des thanatopracteurs aux bioaérosols et appréciation du risque sur leur santé. 2020 Accessible sur : <https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/101084/n/evaluation-exposition-thanatopracteurs-bioaerosols>

[17] INRS – Vêtements de protection contre les risques infectieux. Aide au choix sur la base des caractéristiques normalisées. 2023. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20143>

[18] FRANCO D.S.P. ET AL. – The environmental pollution caused by cemeteries and cremations: A review. *Chemosphere*, 2022, 307, p. 136025.