



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



Article original

L'asthme professionnel au formaldéhyde

Formaldehyde occupational asthma

S. Bousselmi, J. Hsinet*, N. Khouja, S. Ismail, E. Baraketi, A. Benzarti Mezni, A. Ben Jemaa

Service de médecine de travail et des maladies professionnelles, CHU La Rabta, Bab Saadoun, Tunis 1007, Tunisie

INFO ARTICLE

Historique de l'article :
Reçu le 4 février 2021
Accepté le 10 avril 2021
Disponible sur Internet le xxx

Mots clés :
Asthme
Professionnel
Formaldéhyde

RÉSUMÉ

Introduction. – Le formaldéhyde est une molécule chimique très réactive utilisée dans plusieurs secteurs d'activités et dont les expositions en milieu professionnel ont révélé son caractère allergisant à l'origine de manifestations respiratoires allergiques notamment l'asthme qui reste relativement rare puisque seuls quelques cas d'asthme professionnel au formaldéhyde ont été rapportés dans la littérature.

Objectifs. – Décrire les caractéristiques socio-professionnelles, cliniques, fonctionnelles et allergologiques des cas d'asthme allergique au formaldéhyde, et évaluer le retentissement de cette affection sur l'aptitude médicale au travail.

Matériel et méthodes. – Étude rétrospective ayant porté sur tous les cas d'asthme allergique professionnel au formaldéhyde colligés auprès du service du Médecine du Travail et de pathologies professionnelles du CHU La Rabta durant la période allant du 1^{er} janvier 2000 au 31 juillet 2020.

Résultat. – Il s'agit d'une série de 21 patients ayant un âge moyen de $42,19 \pm 6,49$ ans, dont 15 femmes et 6 hommes. La majorité appartenait au secteur de l'industrie plastique (11 cas), suivie par le secteur de santé (5 cas). L'ancienneté moyenne dans le poste était de $14,29 \pm 8,08$ ans. Il s'agissait essentiellement d'ouvriers de thermoformage/thermo-coupage de matières plastiques (7 cas), de personnels de soins (5 cas) et d'ouvriers de thermo-soudure (4 cas). L'absence de moyen de protection respiratoire individuelle était rapportée par la majorité des patients (17 cas). Les premières manifestations fonctionnelles sont apparues en moyenne $8 \pm 5,16$ ans après l'exposition, dominées par une symptomatologie typique d'asthme (16 cas). La rythmicité avec le travail était rapportée par la totalité des patients. Le caractère obstructif réversible ou l'hyperréactivité bronchique ont été confirmés chez 19 cas. Par ailleurs, deux salariés avaient des IgE spécifiques positives pour le formaldéhyde. Au vu des données cliniques fonctionnelles et allergologiques, le diagnostic d'asthme professionnel a été retenu chez tous les patients, associé à une rhinite dans 2 cas et nous avons retenu par présomption légale le formaldéhyde comme étant l'agent étiologique commun aux cas d'asthme. Par ailleurs, cette morbidité a justifié l'éviction des postes exposant aux émanations de formaldéhyde pour la totalité des patients sous peine d'aggravation.

Conclusion. – Le formaldéhyde est largement utilisé sous multiples formes en milieu de travail. Sa responsabilité dans le déclenchement d'asthme a été mise en évidence au sein de plusieurs professions. À cet effet, il est indispensable de réduire l'exposition au formaldéhyde à un niveau le plus faible possible. Pour y arriver, le médecin du travail doit veiller à renforcer les mesures de prévention primaire.

© 2021 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

ABSTRACT

Introduction. – Formaldehyde is a very reactive chemical molecule used in several sectors of activity and whose exposure in the workplace has revealed its allergenic nature at the origin of allergic respiratory manifestations, in particular asthma which remains relatively rare since only a few cases of formaldehyde occupational asthma has been reported in the literature.

Objectives. – Describe the socio-professional, clinical, functional and allergological characteristics of cases of allergic asthma to formaldehyde, and assess the impact of this condition on medical fitness for work.

Keywords:
Asthma
Occupational
Formaldehyde

* Auteur correspondant.
Adresse e-mail : jihenhsinet@gmail.com (J. Hsinet).

Material and methods. – Retrospective study covering all cases of occupational allergic asthma with formaldehyde collected from the Department of Occupational Medicine and Occupational Pathologies of the CHU La Rabta during the period from January 1, 2000 to July 31, 2020.

Result. – This is a series of 21 patients with a mean age of 42.19 ± 6.49 years, including 15 women and 6 men. The majority belonged to the plastics industry sector (11 cases), followed by the health sector (5 cases). The average length of time in the post was 14.29 ± 8.08 years. These were mainly workers in thermoforming/thermo-cutting of plastics (7 cases), care staff (5 cases) and heat-welding workers (4 cases). The lack of personal respiratory protection was reported by the majority of patients (17 cases). The first functional manifestations appeared on average 8 ± 5.16 years after exposure, dominated by a typical asthma symptomatology (16 cases). Rhythmicity with labor was reported by all patients. Reversible obstructive nature or airway hyperreactivity was confirmed in 19 cases. In addition, two employees had specific IgE positive for formaldehyde. In view of the functional and allergological clinical data, the diagnosis of occupational asthma was retained in all patients, associated with rhinitis in 2 cases and we have retained by legal presumption formaldehyde as being the common etiological agent in cases of asthma. In addition, this morbidity justified the elimination of positions exposed to formaldehyde fumes for all patients, on pain of aggravation.

Conclusion. – Formaldehyde is widely used in many forms in the workplace. Its responsibility for triggering asthma has been highlighted in several professions. To this end, it is essential to reduce exposure to formaldehyde to the lowest possible level. To achieve this, the occupational physician must ensure that primary prevention measures are reinforced.

© 2021 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

1. Introduction

L'asthme au formaldéhyde rencontré en milieu professionnel est une entité relativement peu documentée dans la littérature. Le premier cas d'asthme professionnel lié au formaldéhyde a été décrit en 1939 chez un ouvrier d'une fabrique d'allumettes dont les symptômes respiratoires étaient attribués au formaldéhyde utilisé pour durcir les pointes des allumettes et depuis des cas ont été rapportés dans différentes industries [1–7]. Selon Ameille et Escatha, les aldéhydes seraient responsables de 5,9 % des cas d'asthme professionnel, sans précision sur la part attribuable au formaldéhyde [1]. En Tunisie, selon Benzarti et al., l'asthme au formaldéhyde représentait 10 % des asthmes déclarés et reconnus au nord tunisien entre janvier 2002 et décembre 2016 [8].

Le décalage flagrant entre la rareté des cas bien documentés d'asthme professionnel au formaldéhyde et la vaste utilisation de cette molécule, nous a incité à réaliser ce travail ayant pour objectifs d'étudier les caractéristiques socio-professionnelles, cliniques, allergologiques et fonctionnelles de l'asthme allergique au formaldéhyde observé en milieu professionnel et d'évaluer leur impact sur l'aptitude médicale au travail.

2. Matériel et méthodes

2.1. Type de l'étude

Il s'agit d'une étude descriptive rétrospective exhaustive portant sur tous les dossiers des patients ayant un asthme professionnel au formaldéhyde et ayant consulté au service du Médecine du Travail et des pathologies professionnelles du CHU La Rabta de Tunis sur une période de 20 ans, allant du 1^{er} janvier 2000 au 31 juillet 2020.

Critères d'inclusion: Ils ont été inclus tous les dossiers des patients ayant un asthme allergique d'origine professionnelle dont l'agent étiologique retenu était le formaldéhyde.

Critères de non inclusion: Ils ont été non inclus les cas d'asthme d'origine irritative et/ou ayant une étiologie autre que le formaldéhyde.

Critères d'exclusion: Ils ont été exclus les dossiers incomplets et inexploitable (absence des données des explorations fonctionnelles respiratoires).

2.2. Recueil des données

Les données ont été recueillies à partir des dossiers médicaux de tous les cas d'asthme professionnel au formaldéhyde observés en milieu de travail et colligés auprès du service de médecine du travail et de pathologies professionnelles CHU La Rabta sur une période de 20 ans. Les données enregistrées pour chaque cas étaient recueillies selon une fiche synoptique préétablie. Elles ont concerné plusieurs paramètres: l'identification du patient, les caractéristiques socio-démographiques, les antécédents familiaux et personnels d'atopie, les caractéristiques professionnelles des postes, les données de l'examen clinique, les résultats des examens radiologiques, fonctionnels et allergologiques, la décision d'aptitude au travail et la déclaration en tant que maladie professionnelle. Par ailleurs les informations concernant la reconnaissance de l'asthme en tant que maladie professionnelle ont été recueillis par contact téléphonique avec les patients.

3. Résultats

L'âge moyen de notre population était de $42,19 \pm 6,49$ ans avec des extrêmes allant de 33 à 57 ans. Il s'agissait d'une population à prédominance féminine (15 femmes et 6 hommes) avec une sex-ratio de 2,5. La plupart (19 cas) étaient mariés. Nous avons noté que 16 patients étaient des non-fumeurs. Pour le reste, la consommation moyenne du tabac était de $12,60 \pm 7,70$ P/A.

La majorité de nos malades ne rapportaient pas d'antécédents familiaux d'atopie (16 cas) et aucun patient n'avait signalé des antécédents personnels d'atopie. D'autres pathologies respiratoires ont été rapportées chez 2 patients notamment une sinusite chronique (1 cas) et une dilatation des bronches (1 cas).

Le secteur d'activité le plus représenté était celui de l'industrie des matières plastiques (11 cas), suivi par le secteur de la santé (5 cas) et le secteur de l'industrie aéronautique (2 cas) (Fig. 1).

Notre population était faite essentiellement par des ouvriers non qualifiés (14 cas) ayant une ancienneté moyenne dans leurs postes de $14,29 \pm 8,08$ ans. L'anamnèse professionnelle a révélé que ces patients occupaient les postes d'ouvrier chargé de thermoformage des masques respiratoires en polyoléfine (4 cas), d'ouvrier de thermoformage de filtres (3 cas), d'ouvrier de thermo-soudure des cintres en polystyrène (4 cas), de technicien de laboratoire (4 cas), d'infirmier chargé de la stérilisation du matériel par le

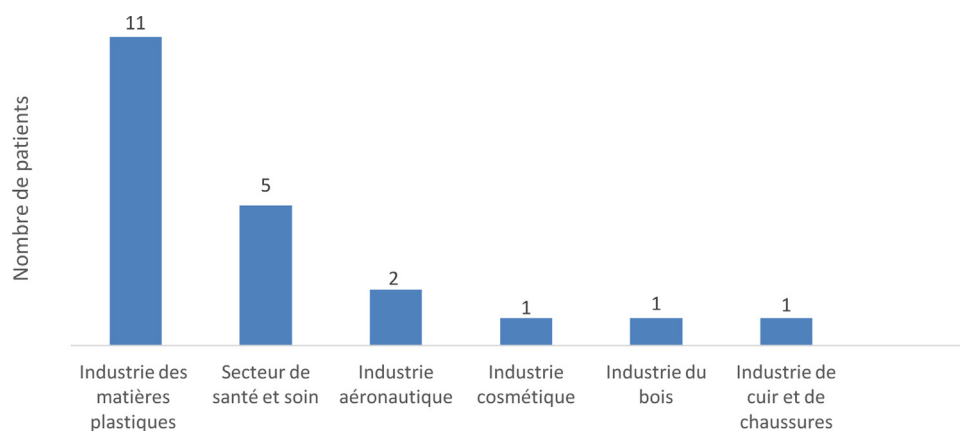


Fig. 1. Répartition de la population d'étude selon les secteurs d'activité.

Tableau 1

Répartition de la population d'étude selon le poste de travail occupé.

Poste de travail occupé	Effectif
Ouvrier de thermoformage/thermo-coupage de MP dans la fabrication de masques respiratoires	4
Ouvrier de thermoformage/thermo-coupage dans la production de filtres	3
Ouvrier de thermo-soudure de MP	4
Technicien de laboratoire de bactériologie	1
Technicien de laboratoire d'anatomie pathologique	1
Technicien en biotechnologie	1
Infirmière	1
Technicien de laboratoire d'immunologie	1
Ouvrier de pesage de produits cosmétiques	1
Ouvrier de polissage de bois en MDF	1
Ouvrier de collage de tubulures de poches de sérums	1
Tourneur	1
Peintre	1
Total	21

formaldéhyde (1 cas), d'ouvrier de pesage de matières premières destinées pour les produits cosmétiques (1 cas), de ponçage de bois stratifié en MDF (1 cas), de collage de tubulures de poches de sérum (1 cas), de tourneur (1 cas) et de peintre (1 cas) (Tableau 1).

Dans notre série, 15 salariés ont rapporté la présence d'une ventilation générale des locaux par aération naturelle. Seulement 4 salariés portaient des équipements de protection respiratoire individuelle notamment un masque anti-poussière (3 cas) et un masque filtrant (1 cas).

Le délai d'apparition des symptômes respiratoires par rapport au début de l'activité professionnelle était en moyenne de $8 \pm 5,16$ ans avec des extrêmes allant de 1 à 20 ans. En effet, 17 patients avaient développé ces maladies respiratoires durant les 10 premières années suivant le début de l'activité professionnelle.

Nous avons noté que les symptômes étaient dominés par la dyspnée expiratoire avec sifflement thoracique (16 cas) et la toux sèche (12 cas) associées ou non à des manifestations nasales notamment le prurit nasal (8 cas) et la rhinorrhée (6), ou d'autres manifestations notamment une conjonctivite (5 cas) et une urticaire (1 cas).

La symptomatologie respiratoire était rythmée par le travail chez tous les travailleurs (21 cas), avec une recrudescence nocturne chez 15 d'entre eux. L'examen physique des patients était sans anomalies pour la majorité des salariés (17 cas). Des râles sibilants à l'auscultation étaient retrouvés chez quatre patients.

Sur le plan para-clinique, une radiographie thoracique était réalisée chez tous les patients objectivant une distension thoracique chez sept d'entre eux. Une numération de la formule sanguine (NFS) était pratiquée chez 6 patients. Une hyper éosinophilie a été révélée chez 3 malades. Les tests cutanés aux pneumallergènes courants

étaient réalisés chez la majorité de nos salariés (18 cas). Ils étaient positifs dans 11 cas objectivant une sensibilisation aux acariens chez 6 patients associée ou non à une sensibilisation aux pollens de graminées et d'arbres dans 2 cas.

Le dosage des immunoglobulines E totales était fait chez 6 salariés. Une élévation du taux des IgE totales était notée dans 3 cas. Le dosage des IgE spécifiques selon la technique RAST était réalisé chez quatre patients et leurs taux étaient élevés pour le formol dans deux cas. Tous les salariés ont bénéficié d'une spirométrie dont 12 avaient une spirométrie normale. Huit d'entre eux avaient un trouble ventilatoire obstructif modéré réversible sous bronchodilatateurs et un patient avait un trouble ventilatoire mixte. Le test d'hyperréactivité bronchique non spécifique à la métacholine était réalisé chez 12 patients, il était positif chez 9 d'entre eux. La moyenne de la PD 20 mesurée était de $932,88 \pm 1112,45$ Gamma avec des extrêmes allant de 50 à 3000 Gamma.

Les modalités d'exposition au formaldéhyde différaient d'un poste à l'autre. En effet, l'enquête professionnelle a révélé que pour les postes de thermoformage/thermo-coupage et thermo-soudure, la source d'exposition pour le formaldéhyde était vraisemblablement en rapport avec les produits de dégradation thermique de matières plastiques. Pour les techniciens de laboratoire, le formaldéhyde était utilisé directement en tant que réactif dans les laboratoires de bactériologie ou un fixateur de lames dans les laboratoires d'anatomie pathologique. Une infirmière manipulait du formaldéhyde pour la stérilisation du matériel médical utilisé. Pour le poste d'ouvrier de pesage, le formaldéhyde était pesé puis utilisé comme matière première pour la préparation de produits cosmétiques. L'ouvrière de ponçage de bois stratifié en MDF était exposée au formaldéhyde à travers l'émanation de ce dernier à partir de la résine urée-formaldéhyde utilisée comme une colle adhésive du bois. Quant aux tourneur, peintre et l'ouvrière de collage de poches de sérum physiologique, l'exposition au formaldéhyde était indirecte et provient des postes de thermoformage avoisinants.

Les données anamnestiques, fonctionnelles respiratoires et allergologiques avaient conduit au diagnostic de 21 cas d'asthme induit par l'exposition professionnelle au formaldéhyde. Cet asthme était associé à une rhinite dans 2 cas.

La totalité des patients (21 cas) avait bénéficié d'une prise en charge médicale associant au moins un traitement à base de bronchodilatateur à courte durée d'action, des corticoïdes inhalés, des antihistaminiques et la théophylline.

La majorité des patients (17 cas) rapportaient la notion d'une amélioration partielle de la symptomatologie respiratoire après la prise en charge médicale. Par ailleurs, 7 malades rapportaient des exacerbations graves de leurs pathologies avec recours fréquent aux urgences.

Tableau 2
Répartition des décisions d'aptitude au travail selon les secteurs d'activité.

Décision d'aptitude		Industrie plastique	Secteur de soins	Industrie cosmétique	Industrie de bois	Industrie de cuir et de chaussures	Industrie aéronautique
Apte avec aménagement du poste	Éviction de certaines tâches	3	2	-	-	-	1
	Aspiration à la source	3	1	-	-	-	-
	Masque respiratoire filtrant	-	2	-	-	1	1
Mutation à un autre poste		5	-	1	1	-	-
Total		11	5	1	1	1	2

L'asthme au formaldéhyde avait justifié un aménagement du poste du travail chez 14 malades notamment une mise en place de moyens de protection collective et individuelle adaptés (8 cas) et une éviction de certaines tâches exposant au formol (6 cas). Par ailleurs, 7 salariés ont bénéficié d'une mutation à un autre poste du travail (Tableau 2).

Sur le plan médico-légal, l'asthme était imputé par présomption légale d'origine au formaldéhyde pour tous les patients. Ainsi, tous les cas d'asthme ont été déclarés en tant que des maladies professionnelles indemnisables au titre du tableau N° 28 (aldéhyde formique et ses polymères).

Parmi les 21 cas déclarés, seulement 7 patients étaient joignables par contact téléphonique dont 6 avaient bénéficié d'une indemnisation de leur asthme par contre un cas avait affirmé la non reconnaissance de sa pathologie pour un motif non précisé.

Discussion

Nous avons colligé 21 cas d'asthme professionnel au formaldéhyde appartenant principalement au secteur de l'industrie plastique (11 cas), suivi par le secteur de santé (5 cas) avec une ancienneté moyenne dans le poste de $14,29 \pm 8,08$ ans. Il s'agissait essentiellement d'ouvriers de thermoformage/thermo-coupage de matières plastiques (7 cas), de personnel de soins (5 cas) et d'ouvriers de thermo-soudure (4 cas).

Dans cette série nous avons constaté une nette prédominance féminine dans l'échantillon étudié (15 femmes et 6 hommes). Ceci s'explique par le recrutement de la main d'œuvre féminine dans les industries sus-décrites.

Notre population d'étude avait un âge moyen de $42,19 \pm 6,49$ ans. Nos résultats sont comparables aux données de la littérature admettant que les pathologies respiratoires allergiques touchent particulièrement une population jeune pleinement active [9].

Dans notre étude, nous avons constaté une sensibilisation aux acariens chez 6 patients associée ou non à une sensibilisation aux pollens de graminées et d'arbres dans 2 cas. Certaines études ont objectivé une fréquence augmentée de sensibilisation aux pneumallergènes domestiques chez des enfants exposés au domicile à des concentrations de formaldéhyde supérieure à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, comparativement à la fréquence de sensibilisation d'enfants non exposés [10]. En outre, il a été démontré que l'inhalation de faibles doses de formaldéhyde potentialise la réponse bronchique à l'allergène chez des sujets allergiques aux acariens [11]. Toutefois, d'autres études ultérieures n'ont pas retrouvé cet effet. Selon Kastner et col, le niveau et la durée de l'exposition au formaldéhyde sont déterminants dans les altérations sévères de l'intégrité de l'épithélium des voies respiratoires et ces fonctions [12].

Les sources d'émission peuvent provenir du formaldéhyde lui-même, de libérateurs de formaldéhyde ou de formations secondaires dans l'atmosphère. En effet, dans les procédés de thermoformage et thermo-coupage, il y a recours aux polyoléfines qui sont des résines thermoplastiques produites à partir d'éthylène (polyéthylène) ou de propylène (polypropylène). Soumises à des

températures élevées, ces matières se dépolymérisent. Ainsi, la dégradation thermique du polyéthylène commence vers 200°C et devient notable autour de 240°C . Celle de polypropylène, commence vers $200\text{--}250^\circ\text{C}$ [13–19]. Les produits de dégradation thermique sont essentiellement des oxydes de carbone et des aldéhydes (formaldéhyde, acroléine, acétaldéhyde...) qui sont aussi bien irritants que sensibilisants respiratoires [17]. Malgré la richesse en études concernant les produits de dégradation thermique des matières plastiques, quelques observations d'asthme professionnel liées à ces produits ont été décrites notamment lors du thermo-soudage de films de polyéthylène. Skerfving et al. ont rapporté un cas d'asthme rythmé par le travail chez une embauleuse de viande de 51 ans effectuant le thermo-découpage et le thermo-soudage de films de polyéthylène [20]. De même, Nordman et al. ont observé un cas d'asthme rythmé par le travail chez un homme effectuant le thermo-soudage de boîtes de polyéthylène. Le test de provocation bronchique au formaldéhyde était positif [21]. Gannon et al. ont rapporté un cas d'asthme chez un jeune atopique, ayant un asthme préexistant parfaitement contrôlé et qui travaillait sur une machine à emballer de la papeterie avec du polyéthylène scellé à chaud, à 166°C . Deux semaines après la prise de poste, des crises d'asthme étaient réapparues, six à sept heures après le début du travail. Un test de provocation bronchique était positif après huit minutes d'exposition à du polyéthylène chauffé à 76°C . Les crises avaient disparu après cessation de l'exposition [22].

Dans la littérature, des cas d'asthme professionnel à l'aldéhyde formique étaient rapportés chez le personnel de santé depuis les années 70–80. En milieu de soins, le formaldéhyde a été longtemps présent dans de nombreux produits de stérilisation du matériel médical, de formulations désinfectantes pour le traitement des sols et des surfaces et utilisé aussi comme conservateur de tissus et de pièces anatomiques. Il est, cependant, de plus en plus remplacé dans ces applications par d'autres substances moins toxiques [2].

Des cas d'asthme ont été décrits dans les usines de production de résines (urée-formaldéhyde (UF), mélamine-urée-formaldéhyde (MUF) et la résine phénol-formaldéhyde) utilisées dans les matériaux de construction, de décoration et d'ameublement, constitués de panneaux de particules, contreplaqués, agglomérés ou stratifiés du bois MDF [23]. Dans certains cas d'asthme professionnel chez des sujets exposés aux résines phénoplastes (phénol-aldéhyde formique) ou aminoplastes (mélamine-aldéhyde formique), les tests de provocation bronchique avaient objectivé une réaction à la fois à l'aldéhyde formique et aux résines sous forme de poudre, chauffée ou non [24,25]. Les résultats des études évaluant certains paramètres fonctionnels respiratoires à l'état de base (VEMS et rapport de Tiffeneau) chez des travailleurs exposés au formaldéhyde émanant du bois MDF étaient discordants. Il existait souvent des co-expositions en particulier avec les poussières de bois [24–27]. Les biopsies nasales chez ces travailleurs exposés à l'aldéhyde formique montrent une inflammation chronique et, de manière inconstante, une augmentation de la fréquence de métaplasie squameuse pouvant être due à des facteurs de confusion, notamment les poussières de bois [27].

Lors de la production de MDF, les étapes de finition (sciage, ponçage, équarrissage...) sont associées à l'émission de poussières de bois contenant du formaldéhyde [28]. Lemièrre et al. ont démontré que les asthmes sont plus fréquents et sévères chez les sujets inhalant des poussières contenant du formaldéhyde que chez les sujets inhalant le formaldéhyde seul [29].

Holmström et al. ont démontré une exposition accrue aux poussières de bois ($3,7 \text{ mg/m}^3$ versus $0,85 \text{ mg/m}^3$) et au formaldéhyde ($0,33 \text{ ppm}$ versus $0,26 \text{ ppm}$) lors du ponçage et de l'assemblage chez les salariés exposés au bois MDF comparés à ceux exposés à d'autres bois [66]. Priha et al. ont retrouvé que le poste de ponçage des panneaux MDF entraîne une exposition importante au formaldéhyde comparé à celui d'autres bois [30].

Sur le plan allergologique, certains auteurs, suggéraient la nécessité de mise en évidence d'IgE spécifiques au formaldéhyde pour confirmer l'existence d'une sensibilisation [31,32]. Toutefois ces anticorps ne sont retrouvés que très inconstamment dans des populations symptomatiques exposées au formaldéhyde [32]. Des anticorps anti-formaldéhyde de type IgG ou IgM ont également été trouvés chez des sujets exposés, mais sans association claire avec l'existence de symptômes respiratoires. La pertinence clinique des anticorps anti-formaldéhyde demeure donc incertaine [31]. Dans notre série, le dosage des IgE spécifiques selon la technique RAST était réalisé chez 4 patients et leurs taux étaient élevés pour le formol dans deux cas.

En Tunisie, la déclaration d'une maladie professionnelle fait à l'aide de tableaux spécifiques à un agent étiologique retenu par le législateur. Chaque tableau précise les conditions de reconnaissance relatives des critères nécessaires à l'aspect pathologique, au délai de prise en charge, à la liste indicative ou limitative des travaux susceptibles de provoquer l'affection en cause et occasionnellement à la durée d'exposition et à la confirmation diagnostique par des analyses ou des tests. Dès lors que ces conditions légales sont remplies, la victime bénéficie de la présomption d'imputabilité au travail de sa maladie ce qui lui garantit la prise en charge des soins, les indemnités temporaires et au terme de la consolidation, l'indemnité permanente correspondant à la réparation de la perte de capacité de gain. Ce préjudice professionnel est réparé selon les dispositions de la loi 94/28 du 21/02/1994 relative à la réparation du risque professionnel dans le secteur privé et la loi 95/56 du 28/06/1995 relative à la réparation du risque professionnel dans le secteur public [33,34]. Dans notre série, les critères de reconnaissance étaient remplis pour tous les patients au titre du tableau N° 28 (aldéhyde formique et ses polymères). Ce tableau permet la réparation de l'asthme ou dyspnée asthmatiforme confirmé par test ou épreuves fonctionnelles récidivant après nouvelle, la liste des travaux est indicative englobant la préparation, emploi et manipulation de l'aldéhyde formique, de ses solutions (formol) et de ses polymères, notamment fabrication de substances chimiques à partir de l'aldéhyde formique, fabrication de matières plastiques à base de formol, travaux de collage exécutés avec des matières plastiques renfermant un excès de formol, opération de désinfection, apprêtage des peaux ou des tissus, réparation des couches dans les champignonnières [35].

Finalement, les données de la littérature sur l'aptitude professionnelle des salariés ayant un asthme au formaldéhyde sont très pauvres. Les rares publications existantes insistent sur l'éviction définitive de l'exposition au formaldéhyde non seulement à cause de son caractère allergisant et irritant mais aussi pour son pouvoir cancérigène certain [23].

4. Conclusion

Le formaldéhyde est largement utilisé sous multiples formes en milieu de travail. Sa responsabilité dans le déclenchement d'asthme a été mise en évidence au sein de plusieurs professions. À cet effet,

il est indispensable de réduire l'exposition au formaldéhyde à un niveau le plus faible possible. Pour y arriver, le médecin du travail doit veiller à renforcer les moyens de prévention primaire. En effet, la sensibilisation des travailleurs exposés au risque s'avère indispensable. Entre autres, la substitution, le travail en circuit fermé, l'isolation et la ventilation des locaux sont autant des mesures qu'il faut sans doute développer. Toutefois, l'utilisation d'équipements de protection individuelle reste dans certains cas la seule solution disponible et efficace.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas de liens d'intérêts.

Références

- [1] Ameille J, Guillemin M, Luce D, Kurt S, Raymond V. Exposition professionnelle au formaldéhyde et effets sur la santé. Rapport INVS 2007:49.
- [2] Hendrick DJ, Rando RJ, Lane DJ, Morris MJ. Formaldehyde asthma: challenge exposure levels and fate after five years. *J Occup Med* 1982;24:893-7.
- [3] Nordman H, Keskinen H, Tuppurainen M. Formaldehyde asthma - rare or overlooked? *J Allergy Clin Immunol* 1985;75:91-8.
- [4] Cockcroft DW, Hoepfner VH, Dolovitch J. Occupational asthma caused by cedar urea formaldehyde particle board. *Chest* 1982;82:49-53.
- [5] Burge PS, Harries MG, Lam WK, O'Brien IM, Patchett PA. Occupational asthma due to formaldehyde. *Thorax* 1985;40:255-60.
- [6] Lemièrre C, Desjardins A, Cloutier Y, et al. Occupational asthma due to formaldehyde resin dust with and without reaction to formaldehyde gas. *Eur Respir J* 1995;8:861-5.
- [7] Smedley J. Is formaldehyde an important cause of allergic respiratory disease? *Clin Exp Allergy* 1996;26:247-9.
- [8] Benzarti A, Guissi R, Hsinet J, Ben Maiz N, Essid D, Hamdouni M, et al. Analyse des dossiers d'asthme professionnel reconnu sur une période de 15 ans dans une population du nord de la Tunisie. *Revue Française d'allergologie* 2018;58:427-36.
- [9] Nunn AJ, Craig AA, Darbyshire JH, Venables KM, et al. Six year follow up of lung function in men occupationally exposed to formaldehyde. *Br J Ind Med* 1990;47(11):747-52.
- [10] Garret MH, Hooper MA, Hooper BM, Rayment PR, Abramson MJ. Increased risk of allergy in children due to formaldehyde exposure in homes. *Allergy* 1999;54:330-7.
- [11] Casset A, Marchand C, Purohit A, et al. Inhalation de faibles doses de formaldéhyde gazeux: effet sur la réponse bronchique chez des asthmatiques sensibilisés aux acariens. *Rev Fr Allergol Immunol Clin* 2005;45:291 [Abst].
- [12] Kastner PE, Casset A, Pons F. Formaldehyde interferes with airway epithelium integrity and functions in a dose- and time-dependent manner. *Toxicol Lett* 2011;200:109-16.
- [13] Lafon D, Garnier R. Toxicité des produits de dégradation thermique des matières plastiques. Encyclopédie médico-chirurgicale Toxicologie pathologie professionnelle, 12. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2008 [16-541-C-10].
- [14] Farhi R, Morel C, Chéron J. Matières plastiques et adjuvants. Hygiène et sécurité. Paris: Éditions INRS; 2001. p. 231.
- [15] Hoff A, Jacobsson S. Thermo-oxidative degradation of low-density polyethylene close to industrial processing conditions. *J Appl Polym Sci* 1981;26:3409-23.
- [16] Bravo A, Hotchkiss JM. Identification of volatile compounds resulting from the thermal oxidation of polyethylene. *J Appl Polym Sci* 1993;47:1741-8.
- [17] Bravo A, Hotchkiss Joseph H, Acree Terry E. Identification of odour active compounds resulting from thermal oxidation of polyethylene. *J Agric Food Chem* 1992;40:1881-5.
- [18] Dieudonné M, Delesalle C, Marsan P, Protois JC. Risques chimiques liés à la mise en œuvre du polyéthylène. Cahiers de notes documentaires. Hygiène Sécurité Travail 1998:170.
- [19] Dalbey WE, Bynum LM, Mooney JK, Pulkowski CH. Characterization of thermal decomposition products in polyethylene fabrication plants. *ANTEC* 1992;92:202-3.
- [20] Skerfving S, Akesson B, Simonsson BG. Meat wrapper' asthma caused by thermal degradation products of polyethylene. *Lancet* 1980;1:211.
- [21] Nordman H, Keskinen H, Tuppurainen M. Formaldehyde asthma, rare or overlooked? *J Allergy Clin Immunol* 1985;75:91-9.
- [22] Gannon PF, Burge PS, Benfield GF. Occupational asthma due to polyethylene shrink wrapping (paper wrapper's asthma). *Thorax* 1992;47:759.
- [23] Brooks SM, Weiss MA, Bernstein IL. Reactive airways dysfunction syndrome (RADs). Persistent asthma syndrome after high level irritant exposures. *Chest* 1985;88:376-84.
- [24] Burge PS, Harries MG, Lam WK, O'Brien IM, et al. Occupational asthma due to formaldehyde. *Thorax* 1985;40(4):255-60.
- [25] Lemièrre C, Desjardins A, Cloutier Y, Drolet D, Perrault G, Cartier A, et al. Occupational asthma due to formaldehyde resin dust with and without reaction to formaldehyde gas. *The European respiratory journal* 1995;8(5):861-5.
- [26] Malaka T, Kodama AM. Respiratory health of plywood workers occupationally exposed to formaldehyde. *Arch Environ Health* 1990;45(5):288-94.

- [27] Holness DL, Nethercott JR. Health status of funeral service workers exposed to formaldehyde. *Arch Environ Health* 1989;44(4):222–8.
- [28] Goyer N, Beaudry C, Bégin D, et al. Impacts d'un abaissement de la valeur d'exposition admissible au formaldéhyde. *Industrie de la fabrication de panneaux agglomérés*. IRSST 2004:96.
- [29] Lemiere C, Desjardins A, Cloutier Y, et al. Occupational asthma due to formaldehyde resin dust with and without reaction to formaldehyde gas. *Eur Respir J* 1995;8:861–5.
- [30] Holmstrom M, Rosén G, Wilhelmsson B. Symptoms, airways physiology and histology of workers exposed to medium-density fibreboard. *Scand J Work Environ Health* 1991;17:409–13.
- [31] Wilhelmsson B, Holström M. Positive formaldehyde–RAST after prolonged formaldehyde exposure by inhalation. *Lancet* 1987;18:164.
- [32] Kramps JA, Peltenburg LTC, Kerklaan PRM, et al. Measurement of specific IgE antibodies in individuals exposed to formaldehyde. *Clin Exp Allergy* 1989;19:509–14.
- [33] Loi n° 95-56 du 28 Juin 1995 portant régime particulier de réparation des préjudices résultant des accidents de travail et des maladies professionnelles dans le secteur public. *Journal officiel de la République Tunisienne* n° 53 du 04.07.1995:1419–24.
- [34] Loi n°94-28 du 21 Février 1994 portant régime de réparation des MP dans le secteur privé et la loi 95-56 du 28 Juin 1995 portant régime de réparation des MP dans le secteur privé. *Journal officiel de la RépubliqueTunisienne* n° 15 du 22.02.1994, 1994:308–17.
- [35] <http://www.isst.nat.tn/fr/article/tableau-n-28-l-aldehyde-formique-et-ses-polymeres>.