

Évaluation de l'exposition du personnel soignant aux aldéhydes : A propos de 240 exposés

N.LADHARI, N. BEN CHARRADA, I. YOUSSEF,
M BANI, N. MECHERGUI, H BEN SAID, N. CHAOUEH, R. GHARBI.

*Service de Médecine de Travail et de Pathologie Professionnelle.
Hôpital Charles Nicolle de Tunis*

Résumé :

Problématique : Devant la constatation de plaintes d'ordre allergique et irritatif non négligeables lors des visites médicales périodiques de surveillance du personnel soignant de l'hôpital Charles Nicolle exposés aux aldéhydes, nous avons jugé intéressant de mener une enquête transversale pour évaluer cette exposition.

Objectifs :

- Identifier le nombre de personnes exposées aux aldéhydes.
- Evaluer le degré d'exposition récente et cumulée aux aldéhydes.

Méthodes :

 Pour répondre à ces objectifs, nous avons réalisé :

- Un recensement du personnel exposé aux aldéhydes par une étude des différents postes de travail
- Une enquête basée sur un questionnaire préétabli dirigé à tout le personnel exposé aux aldéhydes, travaillant à l'hôpital Charles Nicolle de Tunis.
- Une évaluation environnementale basée sur des dosages atmosphériques réalisés sur les lieux du travail pour déterminer l'exposition récente
- Une matrice exposition-emploi pour évaluer l'exposition cumulée

Résultats : L'analyse des résultats des différents dosages atmosphériques réalisés dans quatre services jugés à risque a trouvé des valeurs en dessous des normes internationales (de 41,5 à 211 ug/m³)

Le nombre de personnel exposé aux aldéhydes à l'hôpital Charles Nicolle était de 324, ce qui correspond à un pourcentage de 15,5 %. Seulement 240 ont participé à l'étude soit un taux de réponse de 74%. Les résultats ont montré une forte représentation féminine (75%), un âge moyen de 37,1% et une durée moyenne d'exposition de 11 ans. Le personnel des services de chirurgie et notamment des blocs opératoires étaient les plus exposés aux aldéhydes (57,9%). Les catégories professionnelles les plus exposées étaient les infirmiers et les techniciens supérieurs soit respectivement 47,5% et 30,4%.

L'exposition indirecte aux aldéhydes était la plus importante avec (57,1%) des cas. L'exposition quotidienne est retrouvée dans 62,4% des cas. Trois niveaux d'exposition ont été définis selon le mode d'exposition, la fréquence d'exposition et l'ancienneté au poste. La majorité (91,7%) des exposés avait un niveau élevé ou modéré d'exposition.

On a constaté une insuffisance majeure dans la prévention technique collective (aération, ventilation, aspiration, hottes).

L'enquête aux près du personnel a révélé une protection individuelle insuffisante ainsi que l'absence d'information et de formation. 53,4% des exposées ont présenté des plaintes fonctionnelles lors des douze derniers mois. Les manifestations cliniques étaient essentiellement de type cutané (20%), oculaire (19,2%), ORL (12,6%) et pulmonaire (6,7%). La majorité des personnes ayant présenté des plaintes fonctionnelles avait un niveau de risque qualifié d'élevé ou de modéré.

Il n'a pas été démontré de corrélation entre la répartition du personnel présentant une plainte fonctionnelle et les valeurs des dosages atmosphériques enregistrées dans les services où ils exerçaient.

Conclusion

Les résultats de cette étude ont montré que le nombre de personnes exposées aux aldéhydes en milieu de soins est important et que les plaintes fonctionnelles dominées par la symptomatologie irritative et allergique sont fréquentes.

Ces constatations, ajoutées à l'effet cancérigène des aldéhydes nous amènent à substituer en urgence ces derniers par d'autres produits efficaces et moins nocifs.

Mots clés : aldéhyde, risque, toxique, prévention, solvants

Introduction

En raison de leur forte réactivité chimique, les aldéhydes sont largement utilisés en milieu industriel, ils ont un pouvoir désinfectant et antiseptique remarquable ayant justifié leur utilisation en milieu de soins. Ces molécules sont connues responsables d'atteinte irritative et allergique sur les voies respiratoires supérieures, l'œil, la peau et les muqueuses. D'autre part, le formaldéhyde a été classé par le CIRC comme cancérogène certain pour le nasopharynx.

Par ailleurs, nous avons remarqué, au cours des visites médicales périodiques de surveillance des personnels soignants de l'hôpital Charles Nicolle, des plaintes d'ordre allergique et irritatif chez les sujets exposés aux aldéhydes. Ainsi, nous avons jugé utile de mener une enquête épidémiologique transversale descriptive auprès du personnel de l'hôpital Charles Nicolle afin d'évaluer l'exposition environnementale et clinique aux aldéhydes.

Les objectifs spécifiques de notre travail sont :

- D'identifier le nombre de personnes exposées aux aldéhydes.
- D'évaluer le degré d'exposition aux aldéhydes à l'aide d'une matrice exposition-emploi et à travers des dosages atmosphériques réalisés sur les lieux du travail.

Méthodologie:

Notre étude a comporté deux étapes : une étude environnementale et une médicale.

• Etude environnementale :

Cette évaluation a été faite aux mois de Juin et Juillet 2007 elle s'est basée sur :

- L'observation pour l'identification des postes exposant aux aldéhydes.
- Le dosage atmosphérique des vapeurs d'aldéhydes.

L'évaluation de l'exposition aux aldéhydes a été effectuée au moyen de badges de prélèvement passif ACS (Advanced Chemical Sensors Inc) positionnés sur les vêtements à proximité des voies respiratoires. La méthode

d'analyse est la suivante : adsorption sur gel de silice imprégné de 2, 4- dinitrophénylhydrazine, désorption à l'acétonitrile et analyse par chromatographie liquide haute performance des hydrazones formées.

• Etude médicale :

L'étude médicale a consisté en la réalisation d'une enquête épidémiologique transversale basée sur un questionnaire préétabli.

Le questionnaire a été administré par un médecin à tout le personnel ayant rempli les critères d'inclusion (tous les personnels travaillant depuis au moins un an dans un poste actuel à l'Hôpital Charles Nicolle).

Le questionnaire a comporté les caractéristiques personnelles et professionnelles, la nature et la fréquence d'exposition aux aldéhydes, les conditions du travail et les moyens de protection individuelle, l'évaluation des connaissances sur la manipulation des aldéhydes et les plaintes fonctionnelles rapportées.

Nous avons identifié le groupe des exposés :

- Exposition directe : Ceux qui manipulent directement les aldéhydes.
- Exposition indirecte : Ceux qui sont exposés à des vapeurs provenant d'un ou de plusieurs postes de voisinage

L'évaluation de l'exposition cumulée a été réalisée par l'élaboration d'une matrice exposition-emploi prenant en compte trois paramètres : le mode d'exposition, la fréquence d'exposition et l'ancienneté au poste. Cette matrice nous a permis d'identifier trois niveaux de risque (élevé, modéré, faible).

Il s'agit dans la plupart des cas de calcul de moyennes et de fréquences. Pour la comparaison des résultats, nous avons utilisé le test de Chi-2. Un intervalle de confiance de 95% a été retenu comme degré de significativité. Le p est fixé à 0,05.

Résultats

• Etude environnementale

Le résultat des dosages atmosphériques des aldéhydes ont été résumé dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Résultats des dosages atmosphériques des aldéhydes

Service	Dosage µg/m3	Norme en milieu professionnel en µg/m3
Laboratoire d'anatomo-pathologie	211	370
Chirurgie B	59,2	
O.R.L	41,5	
Chirurgie Maxillo-faciale	90,2	

La valeur la plus élevée a été retrouvée au service d'anatomo-pathologie.

La valeur moyenne enregistrée dans les quatre services n'a pas dépassé la norme.

• Etude médicale

L'étude des postes de travail a permis d'identifier 324 agents exposés aux aldéhydes.

Parmi les 324 agents exposés aux aldéhydes, **240** personnels ont accepté de participer à l'enquête soit un taux de réponse de 74%.

-Caractéristiques sociodémographiques de la population des exposés :

Les ¾ de la population exposée étaient de sexe féminin (le sex-ratio H/F = ¼), la moyenne d'âge était de 37,1 ans avec un écart type de 9,4 et des extrêmes allant de 19 à 58 ans. Presque 90 % de la population appartenait à la tranche d'âge comprise entre 20 et 49 ans, cette population était relativement jeune. La moitié de la population étudiée (50,4%) avait un niveau d'instruction élevé et la majorité des exposés était mariés : 70,8%

Caractéristiques professionnelles :

Nous avons réparti les sujets exposés en trois groupes : groupe 1 : chirurgie et stomatologie, groupe 2 : médecine et radiologie et groupe 3 : laboratoire et pharmacie.

Ce sont les services de chirurgie qui comportent le plus de personnels ex-

posés avec un pourcentage de 20,4%.

Les $\frac{3}{4}$ de la population étaient des infirmiers et des techniciens supérieurs.

Plus que la moitié de la population exposée travaillait dans les blocs opératoires.

La moyenne d'ancienneté professionnelle était de 12,9 ans avec un écart type de 9,7 ans et des extrêmes allant de un an à 38 ans.

La moitié des exposés avait une ancienneté qui dépasse 10 ans

L'évaluation de l'exposition aux aldéhydes a permis d'identifier une exposition indirecte plus importante aux aldéhydes (57,1%), l'exposition aux aldéhydes était quotidienne dans 62,4% des cas. L'élaboration de la matrice mode d'exposition-fréquence a permis d'identifier quatre groupes d'exposition :

Tableau 2 : Répartition des exposés selon le mode et la fréquence d'exposition

Fréquence d'exposition	Mode d'exposition	
	Exposition directe	Exposition indirecte
Tous les jours	74	75
Quelques jours par semaines	28	53
Quelques jours par mois	1	8

G1 : Exposition très importante : 74 personnes (exposition directe tous les jours).

G2 : Exposition importante : 104 personnes (exposition directe quelques jours par semaines ou exposition indirecte tous les jours).

G3 : Exposition modérée : 54 personnes (exposition directe quelques jours par mois ou exposition indirecte quelques jours par semaine).

G4 : Exposition faible : 8 personnes (exposition indirecte quelques jours par mois).

L'élaboration de la matrice groupe d'exposition- ancienneté a permis d'identifier trois niveaux de risques prenant en considération à la fois trois paramètres : mode d'exposition, fréquence d'exposition et ancienneté au poste.

Tableau 3 : Répartition des exposés selon le niveau de risque.

Niveau de risque	Nombre	%
Niveau 1 : élevé	79	32,5
Niveau 2 : modéré	141	58,8
Niveau 3 : faible	20	8,3

Nous remarquons que la majorité des exposés 91,7% avait un niveau élevé ou modéré d'exposition.

Plaintes fonctionnelles :

Les plaintes fonctionnelles survenues lors des douze derniers mois étaient réparties en fonction de l'appareil dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Type de manifestations fonctionnelles survenues au cours des douze derniers mois

Symptomatologie	Effectif	Pourcentage (%)
Cutanée	48	20
Oculaire	46	19,2
ORL	30	12,5
Pulmonaire	16	6,7
Neurologique	8	3,3

Nous remarquons que la moitié des exposés (128 sujets) ont présenté au moins une manifestation fonctionnelle.

Nous constatons que les plaintes fonctionnelles cutanées, oculaires et ORL étaient les plus fréquentes.

Toutes les associations cliniques ont été observées mais la combinaison la plus retrouvée était celle cutanée-oculaire (39,2%).

L'étude de la relation entre les manifestations fonctionnelles et l'exposition aux aldéhydes a montré que la majorité des personnes présentant des plaintes fonctionnelles appartienne au niveau de risque I (60,7%) et II (50,3%). Toutefois, la comparaison entre les trois groupes identifiés n'a pas trouvé pas de différence significative ($P>0,05$). Il n'a pas été démontré de corrélation entre la répartition du personnel présentant une plainte fonctionnelle et les valeurs des dosages atmosphériques enregistrées dans les services où ils exerçaient.

L'évaluation des connaissances du personnel exposé a été faite à l'aide d'un questionnaire, elle s'est basée sur l'évaluation de l'utilisation des moyens de protection individuelle et sur la conduite à tenir en cas d'accident d'exposition. La plupart des personnels était conscients du caractère nocif des aldéhydes, la moitié du personnel ignorait qu'il y a des consignes de sécurité lors de l'utilisation des aldéhydes, la majorité du personnel connaît les mesures à prendre en cas de projection accidentelle cutanée ou oculaire d'aldéhydes. 12% des exposés, pensaient qu'il devrait exister d'autres alternatives à l'utilisation des aldéhydes.

Discussion

Les deux aldéhydes employés en milieu hospitalier sont : le formaldéhyde et le glutaraldéhyde.

Le Formaldéhyde (ou aldéhyde formique) (1),(2),(3)

Le secteur de soins expose le plus au formaldéhyde. Selon les résultats de l'étude CAREX [15], il y avait en France, durant la période 1990 – 1993, 307 000 travailleurs potentiellement exposés au formaldéhyde. Les résultats de cette étude montraient que la moitié des travailleurs exposés au formaldéhyde appartenaient au secteur des activités de soins.

Le formaldéhyde entre dans la composition de nombreux produits de nettoyage/désinfection il est utili-

sé pour son large spectre bactéricide, fongicide, virucide, sporicide et aussi contre les mycobactéries

Les produits de désinfection sont en général utilisés de deux manières différentes :

- Soit en désinfection par voie aérienne (DVA) hors présence humaine : A l'état gazeux l'évaporation de formol permet de désinfecter convenablement l'air d'un local. Son utilisation pour la désinfection des salles d'hospitalisation ou des blocs opératoires obéit à des règles et des mesures strictes de prévention et de sécurité.

Des préparations d'aldéhyde à 0.5% dans l'alcool à 70% peuvent être employées en « spray », appliquées au moyen d'un vaporisateur pour la désinfection de surface : murs, portes, appareils médicaux,... par exemple en salles d'opération, dans les unités de soins intensifs,...

La DVA présente l'avantage de traiter toutes les surfaces y compris celle qui ne sont pas accessibles

L'exposition humaine a lieu après désinfection si la ventilation de la pièce n'est pas automatique ou insuffisante lorsque le protocole n'est pas respecté (concentration, temps,...

- Soit en mode manuel par nettoyage de contact (désinfection des instruments et du matériel)

Le Glutaraldéhyde (ou aldéhyde glutarique) (4), (5), (6)

Le glutaraldéhyde en solution aqueuse est légèrement acide ; sous cette forme, il est stable pour longtemps mais pratiquement non bactéricide.

Il ne devient actif qu'à un pH de 7.5 à 8.5

C'est un désinfectant d'action lente. Il irrite fortement la peau et les muqueuses.

Le glutaraldéhyde activé est largement utilisé pour la désinfection terminale d'instruments (endoscopes par exemple, matériel d'anesthésie, tubulures, masques,...) objets à introduire dans un isolement protecteur.

Un trempage pendant 20 minutes permet d'obtenir une bonne désinfection de laparoscopies, arthroscopies, cystoscopes, par exemple.

A - Évaluation environnementale ou exposition récente.

En raison de ses effets sur la santé suscités et des plaintes fonctionnelles non négligeables rapportés lors des visites médicales périodiques de surveillance du personnel soignant de l'Hôpital Charles Nicolle nous avons jugé intéressant de mener une évaluation environnementale de l'exposition aux aldéhydes à l'hôpital dans les quatre services ou les dérivés d'aldéhydes sont les plus utilisées : service de chirurgie maxillo-faciale, service ORL, laboratoire d'anatomopathologie et service de chirurgie générale B.

L'analyse des résultats des différents dosages réalisés dans les quatre services trouve des valeurs en dessous des normes internationales (7)

B - Exposition cumulée aux aldéhydes :

Pour évaluer le degré d'exposition cumulée, nous avons établi une matrice exposition-emploi prenant en compte trois paramètres : le mode, la fréquence et la durée d'exposition et définissant trois niveaux d'expositions : élevé, modéré et faible.

Cette méthode a été inspirée de celle élaborée par l'institut national de recherche et sécurité (INRS) pour l'évaluation du risque chimique en entreprise.

Selon cette matrice la majorité des exposés (91.7%) avait des niveaux d'exposition cumulée jugés modérés ou élevés. (Niveau 1 ou 2)

L'exposition indirecte est la plus fréquente (57,1%), en effet ceux qui manipulent les aldéhydes occupent généralement des postes de stérilisation. A l'inverse la plupart des personnes travaillant dans les blocs opératoires, sont exposés d'une manière indirecte, tout comme le personnel du laboratoire d'anatomopathologie. Ces derniers travaillaient dans une même salle et sont exposés presque de la même manière (10).

C - Etude médicale :

Le nombre de personnes exposées aux aldéhydes était de 324, 240 ont participé à cette étude (taux de réponse égal à 74%) Les résultats ont montré une forte représentation féminine : 75% des exposés aux aldéhydes sont de sexe féminin, l'âge moyen était de 37.1 ans avec des extrêmes allant de 19 à 58ans et un écart type de 9.4ans : notre population reproduit les caractéristiques du secteur de soins en Tunisie et en particulier ceux de l'EPS Charles Nicolle (8)

Parmi les exposés, les catégories professionnelles les plus représentées sont les infirmiers (47.5%) et les techniciens supérieurs (30.4%). Dans plus de la moitié des cas, ces groupes professionnels travaillaient dans les blocs opératoires. Ces derniers exposent le personnel à un risque toxique potentiel lié à la manipulation fréquente de quantité importante d'aldéhydes utilisés pour la désinfection des matériaux thermosensibles. (9)

La moyenne d'ancienneté professionnelle était de 12.9 ans avec un écart type de 8.6 ans ; un minimum de 1an et un maximum de 38ans.

On a constaté que 40.4% de la population étudiée avait une ancienneté supérieure à 15ans et que le tiers de la population étudiée (32.9%) avait une ancienneté inférieure à 5 ans. Ces résultats témoignent de l'importance du nombre des jeunes personnes exposées aux aldéhydes qui auront encore une longue carrière professionnelle, d'où la nécessité d'un suivi et d'une prise en charge préventive précoce.

Les principales manifestations fonctionnelles observées sont d'ordre irritatif, les manifestations allergiques étaient rares ces résultats sont attendus en raison des caractéristiques physicochimiques des aldéhydes qui sont des produits essentiellement irritants. Toutefois certain nombre de manifestations allergiques cutanées ou respiratoires ont été attribuées à l'exposition aux aldéhydes

L'aldéhyde est absorbé par la peau et les muqueuses (respiratoires, oculaires). Les réactions de type allergique ou irritatif sont déclenchées par un contact direct (ex.

eczéma des mains) ou aéroporté (ex. eczéma du cou, des paupières et du visage). En effet, les vapeurs de formaldéhyde sont irritantes : à des concentrations de 2 à 3 PPM, elles provoquent une toux persistante, une conjonctivite, un érythème cutané ; à des concentrations variant de 50 à 100 PPM, un bronchospasme peut apparaître (11).

Le formaldéhyde a des propriétés irritantes, mais il peut aussi induire des allergies cutanées (12). Dans la population européenne, la prévalence de la sensibilisation cutanée au formaldéhyde est grande : le formaldéhyde figure parmi les 20 principaux allergènes et fait donc partie des batteries standard européennes et internationales ; il a longtemps figuré parmi les allergènes de contact les plus ubiquitaires (13). La fréquence de sensibilisation à cet allergène aux états unis (8 à 9 %) est plus élevée qu'en Europe ou les études des tests épicutanés positifs au formaldéhyde ont rapportés une fréquence comprise entre 2 et 3%, en Espagne la fréquence est de 1,6% selon la plus récente étude épidémiologique publiée par GEIDAC (14).

Une étude ayant intéressé 24 patients suivis pour une dermatite de contact allergique des paupières dans une clinique à l'université de Miami, chez lesquels les tests épicutanés étaient revenus positifs a révélé que le formaldéhyde était l'antigène le plus fréquemment incriminé (11 cas soit 45,83%) suivi par le Nickel (33,33%) et le baume de Pérou (29,17%) (15).

La physiopathologie de l'asthme au formaldéhyde reste discutée bien qu'un mécanisme immunologique semble plausible au vue des réponses bronchiques retardées et prolongées observées lors de test de provocation spécifiques (16).

En 2004, le CIRC a classé l'aldéhyde formique dans le groupe 1 des agents cancérogènes pour l'homme. Et en 2007, en France, le ministère chargé du travail a ajouté les travaux exposant au formaldéhyde à la liste des procédés considérés comme cancérogènes. Ce qui a justifié sa substitution par d'autres produits moins nocifs : acide peracétique,

hypochlorite de sodium, peroxyde d'hydrogène...

Les contacts répétés de la peau avec des solutions de glutaraldéhyde peuvent entraîner une dermatite d'irritation et/ou un eczéma de contact allergique, ces dermatites de contact aéroportées, plus rares, concernent classiquement la face et les zones découvertes, il n'y a pas de sensibilisation croisée au formaldéhyde, mais une sensibilisation simultanée aux deux substances est fréquente (17). Classiquement, l'eczéma de contact au glutaraldéhyde se localise au niveau des mains et des avant-bras et ce malgré l'usage de gants de latex. Il semblerait en effet que seuls les gants en caoutchouc butyle offrent une protection efficace contre la pénétration de cet allergène (18).

Une rhinite, une rhino-conjonctivite et/ou un asthme allergique peuvent enfin survenir en cas d'exposition chronique au glutaraldéhyde. Le glutaraldéhyde constitue une des trois grandes étiologies des asthmes professionnels des soignants avec le formaldéhyde et le latex.

En 1992, une prévalence de 9% de sibilances respiratoires a été observée parmi les 150 membres du personnel de deux hôpitaux londoniens, exposés au glutaraldéhyde.

Les toxicités relatives du Glutaraldéhyde (GA) et du Formaldéhyde (FA), au niveau de l'épithélium de la muqueuse nasale ont montrées que les lésions induites par le (GA), sont qualitativement identiques à celles dues au (FA) mais à une concentration 10 fois inférieure (19-20).

Une autre étude comparative du pouvoir sensibilisant cutané du (GA) et du (FA) a été effectuée au moyen du test de prolifération du ganglion lymphatique local. Les résultats ont montré que le (GA) possède un pouvoir sensibilisant cutané très supérieur à celui du (FA) (19-20).

Dans notre étude la presque moitié des exposés (128 sujets soit 53,3%) a présenté au moins une manifestation fonctionnelle au cours des douze derniers mois ayant précédé l'enquête. Ces plaintes ont motivé une consultation médicale dans

54,7% des cas. Cette importance des manifestations cliniques observées est en rapport en partie aux conditions de travail dans lesquelles les aldéhydes sont utilisés ; en effet, les règles d'hygiène et de sécurité étaient dans la plupart des cas non respectées.

Toutefois la répartition des personnes exposées ayant présenté au cours des douze derniers mois un problème de santé selon le niveau d'exposition aux aldéhydes ne trouve pas de différence significative. De même, la comparaison de ceux ayant consulté un médecin selon le niveau de risque n'a pas objectivé de différence significative ; De même, l'analyse des données cliniques selon les valeurs des dosages atmosphériques enregistrés au cours de cette étude ne trouve pas de différence significative.

La répartition du personnel présentant une plainte fonctionnelle selon les services dans lesquels nous avons effectué les dosages atmosphériques et en fonction des valeurs enregistrées n'a pas trouvé de corrélation. En effets, le nombre de personnes souffrant d'une symptomatologie fonctionnelle ne varie pas en fonction de l'importance des aldéhydes dans l'atmosphère du travail.

Les résultats de cette étude laissent suggérer que le niveau d'exposition récente ou cumulée ne constitue pas un facteur déterminant dans l'apparition des manifestations cliniques. En effet, des plaintes de type allergique ou irritatif peuvent se voir même à des niveaux d'exposition faibles.

Malgré certaines insuffisances relatives à la méthodologie adoptée (enquête transversale et descriptive), au recueil des données (questionnaire) et à l'évaluation clinique du personnel exposé (absence d'examen physique et de bilan biologique), nous estimons avoir contribué par la présente étude à identifier le nombre de personnes exposés en milieu de soins aux aldéhydes, à déterminer les principales manifestations cliniques et à évaluer le niveau d'exposition environnementale à ces produits.

CONCLUSION

Les résultats de cette étude montrent que le nombre de personnes exposées aux aldéhydes en milieu de soins est non négligeable et que les effets sur la santé qui sont dominés par la symptomatologie ir-

ritative et allergique sont assez fréquents. Le niveau d'exposition récente ou cumulée ne constitue pas un facteur déterminant dans l'apparition des manifestations cliniques, en effet des plaintes de type allergique ou irritatif peuvent se voir même à

des niveaux d'exposition faibles.

Ces constatations, ajoutées à l'effet cancérigène confirmé des aldéhydes nous amènent à substituer en urgence ces derniers par d'autres produits efficaces et moins nocifs.

Références

- 1-BOUAOUN S. Le risque toxique au laboratoire d'anatomie et cytologie pathologique. Mémoire de fin d'étude du mastère spécialisé en toxicologie. Faculté de Médecine et de Pharmacie de Tunis 2003.
- 2-CHTOUROU M. Evaluation du risque chimique dans les laboratoires de l'Hôpital La Rabta. Mémoire de mastère spécialisé de médecine de travail. Faculté de médecine de Tunis 2005.
- 3-GARNIER R ; EFTHYMIOU ML ; RAIX A ; PROTEAU J ; FREDY M ; LEBON F. Les risques professionnels toxiques en laboratoires de recherche. Bilan sur 2010 sujets. *Ach Mal Prof* 1977 ; 38 : 1020-1021.
- 4-EL MEHDI M. Le risque chimique dans les laboratoires universitaires. Thèse pour l'obtention du Diplôme d'Etat de Doctorat en Médecine, 1995, Monastir.
- 5-HANSEN KS. Glutaraldéhyde occupational dermatitis. *Contact dermatitis* 1983 ; 52 : 1425-32.
- 6-ZISSU D. Evaluation des effets du glutaraldéhyde sur la santé en milieu professionnel. *Cahiers de notes documentaires* 1999 ; 176 : 11-16.
- 7-ORSIERE T, SARI-MINODIER I, LARMARCOVI G, PATELIS C, POMPILI J, BOTTO A. Risque génotoxique et exposition au formaldéhyde en laboratoire d'anatomo-pathologie : métrologie atmosphérique et biogénotoxicologie. *Arch Mal Prof* 2006 ; 67 : 617-625.
- 8-LADHARI N. Etude de l'allergie en milieu du soin à propos d'une enquête réalisée à l'hôpital Charles Nicolle de Tunis. Thèse pour l'obtention de Diplôme d'Etat de Doctorat en Médecine. 2001, Monastir.
- 9-PARNEIX P. Désinfection de locaux professionnels au formol. *Le Concours Médical* 2000 ; 122 : 854-55.
- 10-SARI-MINODIER I, ORSIERE T, AUQUIER P et al. Le test des micronoyaux dans l'évaluation du risque mutagène : étude auprès de 10 salariés exposés au formaldéhyde. *Arch Mal Prof* 2001 ; 62 : 75-82.
- 11-C. Géraut, D. Tripodi. Dermatoses professionnelles et aldéhydes. *Revue française d'allergologie et d'immunologie clinique*. 2007 ;47 : 144-147
- 12-Barbaud A. Dermatose professionnelle en milieu hospitalier. *Rev Prat* 2002 ;52 :1425-32
- 13- T. Agner, M.A. Flyvholm, T. Menne. Formaldehyde allergy: a follow-up study *Am J Contact Dermat*. 1999; 10: 12-17
- 14-Herro EM¹, Elsaie ML, Nijhawan RI, Jacob SE. Recommendations for a screening series for allergic contact eyelid dermatitis. *Dermatitis*. 2012 Jan-Feb;23(1):17-21.
- 15-García-Bravo B, Conde-Salazar L, De la Cuadra J, Fernández-Redondo V, Fernández Vozmediano JM, Guimaraens D, et al. Estudio epidemiológico de la dermatitis alérgica de contacto en España (2001). *Actas Dermosifiliogr*. 2004;95:14-24.
- 16-INRS. N. Rosenberg. Asthme professionnel du aux désinfectants employés en milieu hospitalier. Documents pour le médecin du travail N° 84 4^{ème} trimestre 435-443.
- 17-Testud F- Glutaraldéhyde. In Testud F (3^é éd) – Pathologie toxique professionnelle et environnementale. Editions ESKA, 2005 : 457-459
- 18-M.P.Shaffer, D.V.Belsito. Allergie contact dermatitis from glutaraldéhyde in health care workers. *Contact dermatitis*.2000; 43: 150-156.
- 19-ZISSU D. Evaluation des effets du glutaraldéhyde sur la santé en milieu professionnel. *Cahiers de notes documentaires* 1999 ; 176 : 11-16.
- 20-Farhi R., Morel C., Cavigneaux A. Aldéhyde Formique et solutions appliqués aux laboratoires. *Cahiers de notes documentaires* 1993 ; 150 : 13-24.