

Reçu le :
24 avril 2009
Accepté le :
7 mai 2009

Disponible en ligne sur
 ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Évaluation des niveaux d'exposition et des effets sur la santé des travailleurs exposés aux poussières de bois dans la région de Sidi-Bel-Abbès en Algérie

Exposition levels and health effects assessment of workers exposed to wood dust in the Sidi Bel Abbès region in Algeria

A. Belabed¹, Z. Belhadji¹, O. Ghomari¹, A.B. Kandouci¹, S. Fanello^{2*}

¹ Service de médecine du travail, CHU de Sidi-Bel-Abbès, 22000 Sidi-Bel-abbès, Algérie

² Département universitaire de santé publique, CHU d'Angers, 2, rue Larrey, 49933 Angers cedex 9, France

Summary

Aim of the study. To assess the risks and exposure levels to inhalable wood dust an investigation has been conducted in the course of the year 2008 among workers exposed to wood dust.

Methods. All the woodworking concerns of Sidi-Bel-Abbès, where at least one employee was exposed to wood dusts, were requested to participate in this study. The study was carried out on 400 workers of the 87 concerns that accepted to participate. A medical questionnaire for each worker and a technical questionnaire for each concern were filled in by the same occupational physician, allowing a better knowledge of the practice of the workers and the determination, of an exposure score. Data seizure and analysis were made on SPSS 11.5.

Results. Using the score calculated for each concern, we assessed a mean collective risk score. We classified the concerns into three categories (low, moderate and high risks). The mean age was 39.11 ± 1.19 years and the average length of service was 17.75 ± 0.98 years. Smokers represented 33.3% of our population of whom 38.34% smoked more than 10 p/y and 55% worked with hard woods. Aspiration on fixed machines was noted only in 27.8% of cases, versus 2.8% on portable machines, and only 27% of workers have used personal protection means. Nasal obstruction remains the most commonly reported symptoms 59.5% of cases.

Conclusion. The scores allow predicting excessive concentration of wood dust. Clinical symptoms of irritation and allergy of the upper airways has been observed.

Priorities should be focused on prevention and on awareness of the workers.

© 2009 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Risk assessment, Wood dust

Résumé

Objectif. L'objectif de notre enquête est d'évaluer les risques et les niveaux d'exposition aux poussières de bois inhalables chez les travailleurs du bois.

Méthode. Une enquête descriptive de type transversal a été menée sur une période de sept mois allant de novembre 2007 à mai 2008, auprès des 100 menuiseries recensées au niveau de la wilaya de Sidi-Bel-Abbès. Seulement 87 entreprises ont répondu positivement à notre enquête, dont l'effectif total est de 620 menuisiers. La population étudiée est constituée de 400 artisans menuisiers, exclusivement de sexe masculin répondant au critère majeur d'inclusion à savoir ayant plus de 70 % de leurs temps annuels de travail en atelier. Les menuisiers en pose seule ainsi que les apprentis ont été exclus de notre étude. Un questionnaire médical pour chaque salarié et un questionnaire technique au niveau de chaque entreprise ont été remplis par le même médecin du travail chargé de l'enquête, cela nous a permis une meilleure connaissance des pratiques de ces salariés et d'établir un score d'exposition. La saisie et l'analyse des données ont été faites avec SPSS.11.5.

Résultats. Un risque collectif moyen a été évalué par le calcul des scores par entreprise. Les entreprises ont été classées en trois catégories de risque : fort-moyen-faible.

L'âge moyen était de $39,11 \pm 1,19$ ans, l'ancienneté moyenne au poste est de $17,75 \pm 0,98$ ans. Les fumeurs représentaient 33,3 % de notre population dont 38,34 % supérieurs à 10 PA et avec 55 % des menuisiers qui travaillaient le bois dur. Les aspirations sur machines fixes existaient seulement dans 28 % versus 3 % sur machines portatives et uniquement 27 % des travailleurs utilisaient des moyens de protection individuels. L'obstruction nasale restait le signe le plus rapporté à 59 %.

* Auteur correspondant.
e-mail : sefanello@chu-angers.fr

Conclusion. Les scores laissent prévoir un empoussièrément excessif. Les signes irritatifs et allergiques sur le tractus des voies aériennes supérieures ont été observés. Axant nos priorités sur la prévention et la sensibilisation des menuisiers.

© 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Poussières de bois, Évaluation du risque

Introduction

Le bois, matériau naturel est largement utilisé dans de nombreuses activités. Les secteurs du bâtiment, la fabrication de meubles artisanaux et industriels, jouets etc.

L'utilisation de machines tournantes à grande vitesse produit une quantité importante de poussières fines qui restent longtemps en suspension dans l'air, exposant ainsi les travailleurs à un empoussièrément massif [1].

Quel que soit le type de bois manipulé, les poussières sont à l'origine de phénomènes qu'ils soient allergiques, respiratoires connus depuis une trentaine d'années [2] et qui intéressent le nez, les bronches et le poumon profond, ou à type d'irritations cutanées, ainsi que des cancers des sinus de la face et principalement de l'ethmoïde. Le nombre de cas de cancers est estimé en France à un cas sur 100 000 habitants [3]. Ils surviennent plusieurs années après la date de la première exposition aux poussières de bois aux environs de l'âge de 60 ans, ce qui laisse sous-entendre que ces travailleurs peuvent toujours être en activité.

Il ne faut également pas oublier les différents produits utilisés dans l'industrie du bois ainsi que les moisissures qui constituent un facteur de risque respiratoire supplémentaire [4,5].

En Algérie, le métier de menuisier est le plus souvent à vocation artisanale, ne bénéficiant alors d'aucune surveillance médicale au travail. Nous proposons d'évaluer les risques et d'estimer la prévalence des manifestations cliniques, respiratoires et nasosinusiennes chez les menuisiers et les ébénistes de l'agglomération de la ville de Sidi-Bel-Abbès.

Population et méthodes

La population étudiée est constituée de 620 artisans menuisiers, exclusivement de sexe masculin.

Lors de notre enquête, les menuisiers répondant au critère majeur d'inclusion, à savoir ayant plus de 70 % de leurs

temps annuels de travail en atelier, ont été retenus représentant alors 400 travailleurs.

Cependant, les menuisiers en pose seule ainsi que les apprentis ont été exclus de notre étude.

L'enquête, de type transversal descriptif, a été menée sur une période de sept mois allant de novembre 2007 à mai 2008, auprès de 100 menuiseries recensées au niveau de la wilaya de Sidi-Bel-Abbès ; 87 entreprises ont répondu positivement à l'enquête (dont une industrielle, quatre semi-industrielles et 82 artisanales), quatre ont refusé de participer et neuf autres n'ont pu être réalisées sur la période de l'étude. Le questionnaire technique permet de faire l'état des lieux des entreprises concernées.

Nous avons établi des scores afin d'évaluer un risque collectif moyen en intégrant les critères suivants :

- le type de chauffage dans l'atelier ;
- la réutilisation et le stockage des déchets ;
- l'activité de ponçage (isolée ou séparée) ;
- les modes de nettoyage ;
- le groupe d'extraction (interne ou externe à l'atelier) ;
- le recyclage de l'air des dispositifs d'aspiration ;
- le type de bois utilisé ;
- la mise en conformité des machines ;
- le nombre de ponceuses portatives ;
- la fréquence d'utilisation de ces ponceuses.

Par convention, nous avons affecté un chiffre négatif aux situations où le risque poussière de bois était minime et un chiffre positif à celles où le risque était plus élevé.

Exemples : les modes de nettoyage.

Balai :	+1
Aspirateur	-2
Soufflette	+3
Aspirateurs sur réseau d'extraction :	-2
Fréquence	< 2 fois par semaine (X1)
	≥ 2 fois par semaine (X2)

Ces scores ne peuvent, en aucun cas, remplacer les prélèvements individuels de poussières de bois mais permettent d'orienter nos priorités en matière de prévention technique.

Un questionnaire médical inspiré de ceux de la communauté européenne du charbon et de l'acier (CECA) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), portait sur les conditions sociologiques, l'état civil, les habitudes tabagiques, les antécédents allergiques personnels et familiaux et sur les symptômes cliniques et leur évolution en fonction du travail. Le questionnaire a été rempli par le médecin du travail qui dirige l'enquête.

Le terrain allergique était évoqué devant l'existence d'antécédents d'asthme, de rhinite, d'urticaire, de conjonctivite, d'eczéma atopique chez l'ouvrier ou sa famille.

La bronchite chronique était définie selon les critères de l'OMS comme une toux et des expectorations chroniques survenant trois mois par an depuis au moins deux ans et le sujet était considéré comme asthmatique s'il présentait des accès paroxystiques de dyspnée sibilante, des épisodes répétés de sifflements thoraciques ou une toux spasmodique avec gêne respiratoire.

Nous avons reparti notre population en deux groupes, un groupe de fumeurs (ceux qui fumaient au moment de l'enquête ou ceux qui avaient arrêté quelques mois auparavant) et un groupe de non-fumeurs (ceux qui n'avaient jamais fumé ou arrêté depuis plus de dix ans).

Les tests fonctionnels respiratoires ont été effectués sur les lieux de travail à l'aide d'un spiromètre régulièrement étalonné type MID MAK. Tous les sujets ont bénéficié d'une seule mesure au début de la journée et le meilleur des trois essais a été retenu. Les paramètres mesurés étaient la capacité vitale forcée (CVF), le volume expiratoire maximal en une seconde (VEMS), le rapport de Tiffenau (VEMS/CVF) exprimé en pourcentage, les débits expiratoires maximum (DEM 25, DEM 25-75, DEM 75). Un examen rhinoscopique a été réalisé sur les lieux de travail par l'interne en ORL.

La saisie et l'analyse des données ont été effectuées à l'aide du logiciel SPSS 11.5.

Résultats

Caractéristiques de la population étudiée

Notre population d'étude de 400 travailleurs était exclusivement masculine.

La moyenne d'âge de notre population était de $39 \pm 1,2$ ans et une ancienneté moyenne au poste de $17,7 \pm 9,8$ ans avec un âge de la première exposition $21,5 \pm 0,5$ ans.

Caractéristiques techniques de l'entreprise

La majorité des entreprises étaient de petite taille avec dans 88,9 % des cas un effectif de un à cinq salariés, 6,2 % de six à

Tableau I
Scores de risques.

Risques	Pourcentages (%)	Scores
Fort	96	de +7 à +15
Moyen	4	de +1 à +6
Faible	0	de 0 à -4

dix salariés et 4,9 % plus de 11 salariés. La plupart des menuisiers étaient des artisans dans 84,8 % des cas et participaient aux différentes étapes de fabrication : sciage, ponçage, collage, mise en teinte jusqu'au produit fini. Le reste des menuisiers était des salariés du bâtiment qui fabriquent les portes, fenêtres et leurs cadres. Les artisans menuisiers utilisaient tout type de bois, 55 % manipulaient du résineux (sapin), du feuillu (chêne, hêtre...) et contre-plaqué, 40,3 % n'utilisaient que du résineux et seulement 4,7 % fabriquent des meubles avec du bois exotique comme l'acajou en plus du chêne, du hêtre et du sapin.

Les salariés travaillaient en tenue de ville sans utiliser les moyens de protection individuelle dans 72,9 % des cas, ils nettoyaient dans 100 % des cas au balai leurs ateliers et utilisaient la soufflette dans 42,3 % des cas, deux fois par jour notamment pour se dépoussiérer.

Les ateliers sont exigus et encombrés par les copeaux de bois, les sciures puisque les secteurs de poussières fines ne sont pas séparés des autres ateliers dans 100 % des cas, 93 % des déchets étaient stockés à l'intérieur.

Seulement 2,3 % des ateliers possédaient des groupes d'extraction. L'aspiration était présente dans 27,8 % des cas sur machine fixe contre seulement 2,8 % sur machines portatives.

Les scores de risque que nous avons calculés montraient des risques forts dans la majorité des entreprises à 96,3 % (tableau I). La durée de travail était en moyenne de six heures par jour, les repas étaient également pris sur les lieux de travail.

Prévalence des symptômes cliniques

La prévalence des sujets symptomatiques était de 74 % pour les sujets âgés de plus de 40 ans avec des manifestations cliniques nettement plus élevées pour cette tranche d'âge notamment concernant la toux dans 58 % des cas, les expectorations dans 67 % des cas et la dyspnée dans 13 % des cas.

Concernant l'ancienneté au poste, la prévalence de symptômes était de 73 % pour les menuisiers exposés plus de 20 ans pour les mêmes signes avec respectivement 56, 65, 14 %. Les fumeurs représentaient 33 % dont 38,4 % plus de 10 PA. L'atopie personnelle était représentée dans 2,5 % des cas et

Tableau II
Prévalence des symptômes cliniques en fonction de l'âge et de l'ancienneté.

Symptomatologie	Âge (ans)		Ancienneté (ans)		
	< 40 (n = 204)	≥ 40 (n = 196)	< 10 (n = 124)	10-20 (n = 104)	≥ 20 (n = 172)
<i>Symptômes d'irritation trachéobronchique</i>					
Toux	87 (43 %)	114 (58 %)	54 (44 %)	50 (48 %)	97 (56 %)
Expectoration	93 (46 %)	131 (67 %)	59 (48 %)	53 (51 %)	112 (65 %)
Dyspnée	7 (3,5 %)	26 (13 %)	1 (0,8 %)	8 (8 %)	24 (14 %)
Rhinite	10 (5 %)	12 (6 %)	7 (5,5 %)	4 (4 %)	11 (6,5 %)
Bronchite chronique	7 (3,5 %)	11 (5,5 %)	6 (5 %)	2 (2 %)	10 (6 %)
Asthme	6 (2,5 %)	5 (2,6 %)	5 (4 %)	2 (2 %)	4 (2 %)
Symptomatiques	120 (59 %)	145 (74 %)	73 (59 %)	66 (63,5 %)	126 (73 %)

Tableau III
Signes fonctionnels et exposition au bois.

Signes fonctionnels	Pourcentages (%)
Crachez-vous pendant la journée ?	55
Avez-vous eu des crises d'étouffement ?	7
Avez-vous eu des picotements dans le nez ?	61
Avez-vous eu souvent le nez qui coule en dehors des rhumes ?	22
Avez-vous des saignements dans le nez ?	8
Avez-vous souvent le nez bouché ?	59,5
Éternuez-vous souvent ?	67,5
Avez-vous des troubles de l'odorat ?	7
Avez-vous des picotements dans la gorge ?	26
Avez-vous des problèmes au niveau des yeux ?	25,5
Êtes-vous souvent enrhumé ?	61
Dyspnée	8

12 % avaient été victimes d'un accident de travail. Le [tableau II](#) objective une nette corrélation entre les symptômes respiratoires et l'ancienneté au poste de travail. La prévalence de l'asthme était de 3 % pour l'ensemble de la population d'étude.

Les signes fonctionnels apparaissent dans le [tableau III](#) : c'est ainsi que la rhinite concerne 61 % des personnes interrogées et l'obstruction nasale 59,5 %.

Ces symptômes étaient en relation avec le travail pour 28,5 % des salariés (ces travailleurs avaient une épreuve de travail positive : les symptômes disparaissaient lors des week-end et arrêt de travail). Les rhinoscopies antérieures

Tableau IV
Anomalies à la rhinoscopie antérieure.

Rhinoscopie antérieure	Pourcentage (%)
Muqueuse inflammatoire	38,5
Polype nasosinusal	6,5
Masse	0,5
Hypertrophie des cornets	1,5
Autres	1

mettaient en évidence 48 % d'anomalies dont 38,5 % de muqueuses inflammatoires et 6,5 % des polypes nasosinusiens ([tableau IV](#)).

Étude de la fonction respiratoire

Les troubles ventilatoires retrouvés se traduisaient par une chute du VEMS dans 5,1 % des cas (troubles obstructifs purs) et de la CVF dans 4,1 % des cas (troubles restrictifs) ([tableau V](#)).

Discussion

Le choix du type transversal dans notre étude a été motivé afin d'obtenir rapidement des résultats.

Comme toute étude transversale, le biais réside dans l'effet du travailleur sain. D'où la nécessité de mener ultérieurement des enquêtes longitudinales.

Les poussières de bois générées lors des opérations de ponçage sont considérées comme les plus nocives de par leurs poids et leur taille, restant pendant plusieurs heures en suspension dans l'air, exposant ainsi les menuisiers à l'inhalation prolongée des poussières [5]. La nature des bois manipulés apparaît comme facteur de risque important ; les résineux seraient responsables d'irritation nasale du fait de l'action de la colophane [4,5].

Dans notre étude, 89 % des entreprises ont moins de cinq salariés, 85 % des salariés travaillent de manière artisanale, tous nettoient au balai, utilisent une soufflette dans près de la moitié des cas ce qui concorde avec l'étude d'Hann et al. [6] en 1999, menée auprès de 40 entreprises de la région lyonnaise où une entreprise sur deux avait moins de cinq salariés et deux tiers pratiquaient de la menuiserie artisanale. Tous les employés de notre étude stockaient leurs déchets à l'intérieur de l'entreprise. Notre population d'étude n'a pas de groupe d'extraction dans 98 % des cas contre seulement 10 % pour Hann et al. [6].

Tableau V
Troubles ventilatoires en fonction de l'exposition et du tabagisme.

Conclusion de la spirométrie	Risque entrepris	Tabagisme		Total
		Non-fumeur <i>n</i> = 157	Fumeur <i>n</i> = 243	
Sans particularités	Moyen	66	128	194
	Fort	82	102	184
	Total	148 (94,3 %)	230 (94,7 %)	378
Syndrome obstructif	Moyen	3	2	5
	Fort	5	1	6
	Total	8 (5,1 %)	3 (1,2 %)	11
Syndrome restrictif	Moyen	1	8	9
	Fort	0	2	2
	Total	1 (0,6 %)	10 (4,1 %)	11

Concernant le pourcentage du secteur de poussières fines, il est de 90 %, similaire à celui de Hann et al. mais dans notre étude 96 % des entreprises sont à risque fort contre 40 % [6].

La symptomatologie clinique

La prévalence de l'asthme dans notre étude est proche de celle retrouvée dans l'étude de Haddar et al. [7] en 2004 en Algérie (7 %) et de Ameille et al. [8] en 2003 (5,5 %) en France et de Algramti et al. en Italie en 2005 (6,9 %) [9], mais Laraqui [10] en 2001 au Maroc rapporte des chiffres plus élevés (14,5 %) et Nouagui et al. [11], en 1988, rapportent 12 % d'asthme chez des menuisiers tunisiens. L'asthme peut accompagner d'emblée la rhinite, survenir isolément ou compliquer les manifestations ORL après quelques semaines ou mois, parfois même après quelques jours [12]. La prévalence de l'asthme professionnel au bois a été surtout étudiée dans l'asthme au cèdre rouge [13]. Une étude rétrospective chez 652 ouvriers d'une scierie de cèdre [14] relève une prévalence de 4 % d'asthme professionnel.

La prévalence de la rhinite est élevée dans notre étude (61 %), ces chiffres sont retrouvés par plusieurs auteurs dont Laraqui [10] (56 %) et Bonnaud et al. [15] (58 %). Ce même auteur retrouve un quart de conjonctivites et 13 % de dermite, des taux respectivement similaires à notre étude 25 et 12,5 %.

L'obstruction nasale représente 59,5 % des signes ORL rapportés, plusieurs études retrouvent des chiffres similaires notamment une étude suédoise Holmstrom et al. [16] (59,5 %) et Surber et al. 56 % des cas [17].

Ahman et Sodeman, en étudiant des marqueurs inflammatoires dans le liquide nasal, ont noté l'existence de signes inflammatoires sur la muqueuse nasale liés à la poussière de bois [18].

Les sujets ayant plus de 40 ans sont plus symptomatiques (74 %) avec une nette corrélation entre la prévalence des symptômes respiratoires et l'ancienneté au poste de travail. Ces résultats sont similaires à l'étude menée par Laraqui en 2001 [10]. Dans la littérature, la durée d'exposition et le tabagisme jouent un rôle synergique aussi bien dans la genèse que dans l'aggravation des symptômes [19]. Hessel et al. ont montré qu'une durée d'exposition supérieure à trois années s'accompagne d'une augmentation significative de bronchite chronique et d'asthme et cela malgré une faible concentration de poussières respirables, inférieure à 1,35 mg/m³ [20]. Les rhinoscopies antérieures objectivent dans 6,5 % des polyposes nasosinusiennes.

Spirométrie

Les anomalies spirométriques constatées lors de l'exposition aux poussières de bois ont été rapportées par plusieurs auteurs [21,22].

Dans notre étude 9 % des sujets présentent des anomalies de la fonction respiratoire, alors que Laraqui en 2001 retrouve 30 % de syndrome obstructif [10]. Nous n'avons, par ailleurs, pas retrouvé de corrélation entre l'altération des paramètres ventilatoires et l'exposition au bois de même que Borm en 2002 [23] et Bohadana et al. en 2000 [24]. En 1996 Noertojo aussi, n'a pas retrouvé d'interaction [21].

Le plus souvent il s'agit d'un effet délétère synergique entre le tabac et le bois.

Conclusion

Réparation

Les pathologies professionnelles liées aux poussières de bois sont réparées en Algérie par le tableau n° 47 des

maladies professionnelles indemnisables qui traite des affections professionnelles provoquées par le bois (dermites eczématiformes ou érythémateuses, conjonctivite, rhinites, asthme ou dyspnée asthmatiformes, fibrose pulmonaire, cancer primitif de l'ethmoïde et des sinus de la face) et les affections professionnelles provoquées par l'isocyanate.

Les poussières fines générées par les différentes activités de fabrication, peuvent être inhalées et se déposer à tous les niveaux : nez, bronches et poumon et être responsables de manifestations respiratoires et nasosinusiennes. D'autant plus que la majorité des entreprises, concernées par notre étude, sont artisanales utilisant souvent des outils portatifs [25], les plus générateurs de poussières fines qui restent plusieurs heures en suspension dans l'air, exposant de cette manière les menuisiers à un empoussièrlement excessif qui est à l'origine d'une symptomatologie irritative et allergique sur le tractus des voies aériennes et supérieures [26]. Ce qui pourrait expliquer les scores d'entreprises retrouvées au cours de notre enquête. Ces symptômes peuvent se pérenniser si aucune mesure préventive n'est prise. Pour cela, les entreprises de bois devront adopter une prévention technique rigoureuse.

Prévention

L'enquête que nous avons menée montre une population fortement exposée en considérant les facteurs déterminants de manière significative les niveaux d'exposition. La prévention doit être technique, collective et individuelle par :

- l'installation de systèmes d'aspiration-ventilation, l'utilisation de masques respiratoires antipoussières accompagnée d'actions d'information, d'éducation et de sensibilisation sur les risques encourus ;
- le dépistage précoce des risques respiratoires et nasosinusiens nécessitant une collaboration étroite entre les médecins du travail, les ORL et les médecins radiologues. Il serait intéressant de pratiquer ultérieurement des métrologies d'ambiance afin de connaître réellement les niveaux d'exposition.

Références

1. Carton M, Goldberg M. Risques pour la santé des expositions aux poussières de bois. Paris: Institut national de la santé et de la recherche médicale (INRS); 2003.
2. Pauli G, Bessot JC. Asthme aux bois : asthme professionnel. Paris: Margaux Orange; 1999. p. 209-19.
3. Leclerc A, Martnez Cortes M, Guerin M, et al. Sinonasal cancerous wood dust exposure: Results from a case control study. *Am J Epidemiology* 1994;140:1-101.
4. Underner M, Cazenave- Roblot F, Patte F. Pathologie bronchopulmonaire professionnelle due au travail du bois : démarche diagnostique. *Rev Pneumol Clin* 1988;44:83-9.
5. Macuccilli A, Perdrix A, Metra SE. Évaluation des symptômes et de la fonction respiratoire en relation avec les expositions aux poussières de bois dans les ateliers de menuiserie industrielle. *Arch Mal Prof* 1998;59:305-14.
6. Philippe H, Duclos JC, Normand JC, et al. Surveillance médicale des travailleurs et anciens travailleurs exposés aux poussières de bois : réflexions et actions d'un groupe de médecins du travail du Rhône pour l'optimisation de cette surveillance. De la génotoxicité à la cancérogenèse. *Arch Mal Prof Env* 2006;67:307-14.
7. Haddar M, Kaced N, Koreichi S, et al. Prévalence de l'asthme professionnel dans quatre secteurs d'activité professionnel. *Arch Mal Prof* 2004;65:541-50.
8. Ameille J, Pauli G, Calastreng A, et al. Reported incidence of occupational asthma in France 1996-1999 ONAP. *Occup Environ Med* 2003;60:132-41.
9. Algramti E, Medina Coeli E, Mendonça S, et al. Occupational asthma caused by lpe (Tabebuia) dust. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2005;5:81-3.
10. Laraqui Ch. Risques respiratoires chez les ouvriers des menuiseries-ébénisteries artisanales. *Rev Mal Resp* 2001;18:615-22.
11. Nouaigui H, Gharbi R, Rizakh M, et al. Étude transversale de la pathologie respiratoire chez les travailleurs du bois en Tunisie. *Arch Mal Prof* 1988;49:69-75.
12. Rosenberg G, Gervais P. Allergies respiratoires professionnelles provoquées par les poussières de bois. *INRS OMI* 1987;20:95-8.
13. Ishizaki T, Shiida T, Miyamoto T, et al. Occupational asthma from western red cedar dust (Thuja plicata) in furniture factory workers. *J Occup Med* 1973;15:580-5.
14. Chan Yeung M, Barton G, Maclean L, et al. Occupational asthma and rhinitis to western red cedar (Thuja plicata). *Am Resp Dis* 1973;108:1094-102.
15. Bonnaud F, Dumoni D, Pestre-Alexander M. Place et nature des réactions allergiques de la pathologie respiratoire des travailleurs du bois. *Arch Mal Prof* 1998;45:455-7.
16. Holmström M, Rosen G, Wälhlander L. Effect of nasal lavage on nasal symptoms and physiology in wood industry. *Rhinology* 1997;35:108-12.
17. Surber R, Guberman M, Giard P. Allergies respiratoires aux poussières de bois : cas clinique et études épidémiologiques. *Rev Fr Allergol* 1977;17:193-218.
18. Ahman M, Sodeman E. Serial nasal peak respiratory flow measurements in woodwork teachers. *Int Arch Occup Environ Health* 1996;68:177-82.
19. Holness DL, Sass- Kortsak AM, Pilger CW, et al. Respiratory function and exposure effect relationships in wood dust- exposed and control workers. *J Occup Med* 1985;27:501-6.
20. Hessel P, Herbert, Melenkal S, et al. Lung health in sawmill workers exposed to pine and spruce. *Chest* 1995;108:642-6.
21. Noertojo H. Western red cedar dust exposure and lung function: a dose response relation skip. *Am J Resp Crit Care Med* 1996;154:968-73.
22. Bosan IB, Okpapi JU. Respiratory symptoms and ventilatory function impairment among wood workers in the Savannah Belt of Northern Nigeria. *Ann Af Med* 2004;3:22-7.

23. Borm P. Respiratory symptoms, lung function and nasal cellularity in indonesian wood workers: a dose response analysis. *Occup Environ Med* 2002;59:338–44.
24. Bohadana A, Massin, Wild P, et al. Symptoms airways responsiveness and exposure to dust in beech and oak wood workers. *Occup Environ Med* 2000;57:268–73.
25. Krief P, Coutrot D, Conso F. Risques toxicologiques professionnels liés à l'exposition aux poussières de bois MDF. *Arch Mal Prof* 2008;69:655–66.
26. Inthavong K, Tian ZF, Tu JY. Effect of ventilation design on removal of particles in woodturning workstations. *Building Environ* 2008;44:125–36.