



Open Access Full Text Article

ORIGINAL RESEARCH

Small airway syndrome in bakery professionals in Abidjan, Côte d'Ivoire

Syndrome des petites voies aériennes chez les professionnels de boulangerie à Abidjan, Côte d'Ivoire

KONE Alima¹, DJEBETON Alitonde¹, KOFFI Marc-Olivier², METCHI Elodie², MOBIO Nancy¹, AKOUATIA Djedji¹, KOURAOGO Benjamin¹, HORO Kigninlman², KOUASSI Boko Alexandre¹, KOFFI Ngoran¹

¹: Service de Pneumologie, CHU Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire

²: Service des Urgences, CHU Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire

ABSTRACT

Introduction. Small airway syndrome is a rarely described ventilatory function deficit syndrome. In Côte d'Ivoire, the lack of occupational risk prevention and the insufficient number of studies on the issue justified the choice of our study.

Methodology. This was a retrospective study for analytical purposes that took place in 40 bakeries spread over 8 municipalities in the district of Abidjan.

Results. We collected 103 cases. The population of this study was young with an average age of 32.15 years +/- 5.98; 49.5% had a seniority of 1 to 6 years. The highest respiratory symptoms were sneezing (25.24%), rhinorrhea (40.77%). The prevalence of small airway syndrome was 24.24%. The identified risk factors are: cleaning the worktop (OR 3.1); spangles (OR 1.8); division (OR 1.9).

Conclusion. The study of the small airways syndrome is an underdiagnosed pathology in bakery professionals. Prevention is based on the implementation of collective and individual measures within bakeries.

KEYWORDS: Small airway syndrome; Bakery workers; Flour dust.

RÉSUMÉ

Introduction. Le syndrome des petites voies respiratoires est un syndrome de déficit de la fonction ventilatoire rarement décrit. En Côte d'Ivoire, l'absence de prévention des risques professionnels et le nombre insuffisant d'études sur la question ont justifié le choix de notre étude.

Méthodologie. Il s'agissait d'une étude rétrospective à visée analytique qui s'est déroulée dans 40 boulangeries réparties sur 8 communes du district d'Abidjan.

Résultats. Nous avons recueilli 103 cas. La population était jeune avec un âge moyen de 32,15 ans +/- 5,98 et 49,5 % avaient une ancienneté de 1 à 6 ans. Les symptômes respiratoires les plus fréquents étaient les éternuements (25,24 %), la rhinorrhée (40,77 %). La prévalence du syndrome des petites voies respiratoires était de 24,24 %. Les facteurs de risque identifiés étaient : le nettoyage du plan de travail (OR 3.1) ; le fleurage (OR 1,8) ; la division (OR 1.9).

Conclusion. le syndrome des petites voies aériennes est une pathologie sous diagnostiquée chez les professionnels de boulangerie. La prévention repose sur la mise en œuvre de mesures collectives et individuelles au sein des boulangeries.

MOTS CLÉS: Syndrome des petites voies aériennes; Employés de boulangerie; Poussière de farine.

Corresponding author:

KONE Alima. Pneumologue, CHU Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire

E-mail: alima_kone@yahoo.fr

INTRODUCTION

La farine de blé est l'un des matériaux de base utilisés quotidiennement à des fins domestiques et industrielles dans le monde. Elle est l'une des causes les plus fréquentes de rhinite allergique, d'asthme et de maladies professionnelles des voies respiratoires chez les professionnels exposés [1, 2]. Dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, les maladies respiratoires professionnelles ont un impact important sur la productivité et sur le coût de santé [2]. En effet, elles représentent 30 % de toutes les pathologies professionnelles [2]. Selon l'Organisation internationale du travail (OIT), plus de 2,4 millions de travailleurs meurent chaque année de maladies et d'accidents liés au travail [3]. De plus, le rapport de l'organisation mondiale de la santé (OMS) montre qu'environ 2,1 % de tous les décès et 2,7 % de toutes les charges de morbidité mondiale sont attribués aux risques professionnels [3]. En Côte d'Ivoire, les travailleurs du secteur informel représentent 60 % des emplois urbains [4, 5].

Malgré leur impact sur l'économie nationale, ils font l'objet d'une insuffisance de prise en charge. En effet, il existe un important déficit en matière de prévention des risques professionnels au profit de la médecine curative. De plus en plus, on assiste à une augmentation des pathologies des voies aériennes liées à ces risques professionnels. Il s'agit notamment de l'asthme et des pneumopathies allergiques. L'atteinte des petites voies aériennes ou le syndrome des petites voies respiratoires (SPVA) joue un rôle important dans la survenue de nombreuses affections respiratoires chroniques. Cependant, elle est presque toujours asymptomatique et reste donc peu documentée [6, 7].

Ainsi, le nombre insuffisant d'étude sur la question en Afrique et plus particulièrement en Côte d'Ivoire a justifié la réalisation de cette étude dont l'objectif était de contribuer à l'étude du syndrome des petites voies aériennes chez les professionnels de boulangerie à Abidjan en identifiant les facteurs de risque du SPVA.

MATERIEL ET METHODE

Type et période d'étude

Il s'est agi d'une étude transversale rétrospective à visée analytique qui s'est déroulée du 1^{er} janvier 2019 au 31 décembre 2021.

Cadre de l'étude

L'étude s'est déroulée dans le district d'Abidjan qui est la capitale économique de la Côte d'Ivoire. Elle comprend treize communes. Chaque commune comprend une fédération de boulangerie. Au plan économique Abidjan est la plus importante zone industrielle du pays et représente 60% du produit intérieur brut du pays. Le boom dans le secteur de la boulangerie en

2015 a entraîné une augmentation rapide du nombre de boulangeries dans le District avec de nouvelles enseignes [8]. Du fait de la similitude entre les boulangeries, nous avons sélectionné de façon aléatoire des boulangeries regroupés dans huit communes pour la plupart dans les quartiers populaires.

Population de l'étude

Nous avons inclus tous les travailleurs embauchés dans ces boulangeries, âgés d'au moins 18 ans ayant accepté de participer à l'étude, ayant une ancienneté d'au moins 6 mois et ayant réalisé une spirométrie.

Paramètres étudiés

Les paramètres étudiés étaient :

- Les caractéristiques socio démographiques et professionnelles
- Les caractéristiques cliniques (signes respiratoires, ORL, antécédents médicaux)
- Les données de la fonction ventilatoire (mesure des débits et des volumes)

Définitions opérationnelles [6, 7].

Le SPVA est la chute d'au moins 25 % des trois débits suivants :

Le débit expiratoire maximal médian (DEMM 25-75%)

Le débit expiratoire médian 50 % (DEM 50 %)

Le débit expiratoire médian 25% (DEM 25%)

Les volumes et les débits concernant les gros troncs bronchiques sont normaux.

Déroulement de l'étude

Un courrier de participation a été adressé aux différentes fédérations de boulangerie des communes d'Abidjan. Les fédérations qui n'ont pas répondu favorablement à la demande ont été exclues. Seuls 8 ont donné leur accord de participation à l'étude. Sur la liste des boulangeries de chaque fédération, un tirage sans remise de 5 boulangeries dans chaque commune a été effectué. Au total, 40 boulangeries ont participé à l'étude. Les données sociodémographiques, professionnelles et cliniques ont été collectées après obtention du consentement éclairé à l'aide d'un questionnaire en deux passages car les boulangeries ont deux équipes de travailleurs qui travaillent tous les deux jours.

Une spirométrie de base a été réalisée à l'aide d'un spiromètre portable type spirolab 7, suivie du test de réversibilité réalisé uniquement chez les employés qui présentaient des anomalies de la fonction ventilatoire. Trois tests ont été réalisés. Nous avons utilisé la méthode de Bootstrap qui a consisté à rééchantillonner un grand nombre de fois l'échantillon initial qui a été réellement prélevé dans la population, l'inférence statistique étant basée sur les résultats des échantillons ainsi obtenus. Le seuil $p < 0,1$ a été jugé

significatif.

RÉSULTATS

Caractéristiques socio démographiques et professionnelles

Nous avons sélectionné 103 travailleurs dont 67,65% d’hommes. La tranche d’âge de 30-40 ans représentait 56,54% de notre effectif. L’âge moyen était de 32,15 ans ±5,986. Les pétrisseurs représentaient 27,2% de l’échantillon (voir figure). Les employés dans 49,5% (50/103) des cas avaient une ancienneté comprise entre 1 et 6 ans tandis que 38,8% (40/103) avaient une ancienneté de plus de 6 ans et 11,7% (12/103) avaient moins d’une année d’ancienneté.

Ils travaillaient à la boulangerie en général entre 12 et 18 heures par jour dans 72,8% (75/103) et entre 20 et 30 jours dans le mois dans 68,9%. Pour les tâches quotidiennes, 64,1% (66/103) portaient un matériel de sécurité. Durant leur service, 30,1% (30/103) nettoyaient régulièrement le plan de travail, 28,2% (29/103) faisaient le fleurage. La division et le pétrissage étaient faits respectivement dans 22,3% (23/103) et 21,4% (22/103). Ils nettoyaient le four dans 16,5% (17/103) et le sol dans 14,6% (15/103). Ils chargeaient le pétrin dans 9,7% (10/103) (Tableau 1).

TABLEAU 1 Répartition selon les tâches quotidiennes		
Pratiques régulières	Effectifs	Pourcentage
Nettoyage du plan de travail	31	30,1%
Fleurage	29	28,2%
Division	23	22,3%
Pétrissage	22	21,4%
Nettoyage du four	17	16,5%
Nettoyage du sol	15	14,6%
Chargement du pétrin	10	9,7%

Données cliniques et spirométriques

Les signes ORL étaient les plus fréquemment retrouvés. Il s’agissait de la rhinorrhée dans 40,7% (42/103) et de l’éternuement dans 25,2% (26/103). Les signes respiratoires étaient moins fréquents : toux 5,8% (6/103), dyspnée 2,9% (3/103), oppression thoracique 8,7% (9/103). On retrouvait un antécédent de rhinite dans 73,8% (76/103), de conjonctivite dans 30,1% (31/103) et d’asthme dans 10,7% (11/103). Le tabagisme était retrouvé dans 21,4% (22/103). Le syndrome des petites voies aériennes (SPVA) était retrouvé chez 24,27% des travailleurs (25/103).

Le port du matériel de sécurité, le fleurage, la division, le nettoyage du plan de travail, le nettoyage du four, l’antécédent d’asthme, l’essoufflement et la rhinorrhée étaient statistiquement associés au syndrome des petites voies aériennes (Tableau 2).

TA-BLEAU 2	Facteurs associés à la survenue du SPVA			
	P-value	Borne gauche intervalle	Borne droite intervalle	Réplication
Matériel de Sécurité	0.0565424	-0.366866	0.4799508	1000
Chargement Petrin	0.8868081	0.3350826	1.438534	1000
Méthode Pétrissage	0.3768025	-0.1600333	0.9136383	1000
Fleurage	0.0748092	-0.3406591	0.4902775	1000
Division	0.0772128	-0.338324	0.4927497	1000
Nettoyage PlanTravail	0.0228567	-0.2465255	0.2922388	1000
Nettoyage Four	0.076332	-0.3444637	0.4971277	1000
Nettoyage Sol	0.1480078	-0.3754066	0.6714222	1000
Exposition PosteTravail	0.1693874	-0.3807368	0.7195116	1000
Atcd Asthme	0.0829371	-0.4665098	0.6323839	1000
Atcd Rhinite	0.1820906	-0.3552752	0.7194563	1000
Atcd Conjonctivite	0.2059371	-0.3580922	0.7699664	1000
Atcd Tabac	0.4524584	-0.1261097	1.031027	1000
Essoufflement	0.0754261	-0.0569846	0.2078368	1000
Eternuements	0.7153405	0.1369264	1.293755	1000
Obstruction	0.8806614	0.3092373	1.452086	1000
Rhinorrhée	0.0750908	-0.3942953	0.544477	1000

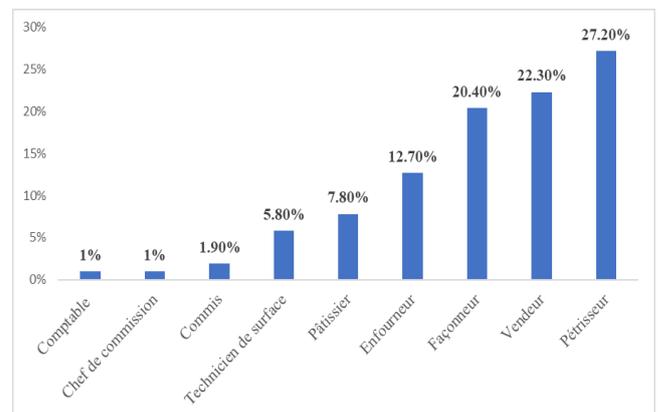


FIGURE. Répartition des enquêtés selon la profession.

DISCUSSION

Notre étude étant rétrospective, nous avons rencontré de nombreuses difficultés dans son élaboration. De plus, certains paramètres n'ont pu être recueillis chez certains patients car le test de réversibilité aux bronchodilatateurs n'a été effectué que pour quelques-uns. Néanmoins les paramètres spirométriques recueillis auprès des patients reflétaient la réalité.

Cette étude nous a permis d'identifier les principaux risques professionnels du métier de boulanger qui fait partie de l'économie informelle dans notre pays. Elle nous a donné des preuves selon lesquelles la poussière de farine entraîne des symptômes et altère la fonction pulmonaire de ceux qui y sont exposés [9, 10].

Les employés étaient des adultes jeunes avec un âge moyen de 32,15 ans. L'âge moyen était supérieur à celui trouvé par Mbengue et al. en 2020 au Sénégal chez les travailleurs de boulangeries (26 ans +/- 10). Ces résultats sont cohérents avec les rapports selon lesquels la population africaine en âge de travailler est très jeune et en croissance rapide [11]. La prédominance masculine retrouvée s'expliquait par le fait que dans le métier de boulanger, les conditions de travail extrêmement difficiles nécessitaient plus de force physique.

La forte proportion d'employés ayant moins de 5 années d'expérience dans le métier pourrait expliquer l'inexpérience de ces jeunes. En effet, le manque d'expérience serait à l'origine de l'insuffisance de précaution dans l'exécution de leurs tâches [12]. Cet état de fait serait à l'origine de la survenue de nombreux accidents de travail et de maladies professionnelles.

Les boulangeries disposaient de salles uniques ou de salles doubles partiellement séparées par des cloisons non étanches. Cette disposition favoriserait le déplacement de poussières de farine en suspension de la zone de production aux autres postes de travail. Ces conditions de l'environnement de travail favoriseraient l'inhalation de particules en suspension par les employés à l'origine de troubles et de maladies respiratoires. En outre ces salles ne disposaient pas de fenêtres et étaient insuffisamment aérées ; ce qui pourrait réduire le renouvellement de l'air intérieur et par la même occasion accentuer davantage l'altération de sa qualité. Ces salles servaient de dortoirs aux travailleurs pendant leur temps de repos et quand ils étaient en service. Ce constat était également partagé par Mbengue en 2020 dans les boulangeries à Thiès au Sénégal [9]. Par conséquent, cette attitude des travailleurs de boulangeries allongerait le temps de contact avec les polluants et augmenterait la dose de particules inhalées et le risque de développer diverses maladies respiratoires.

De plus ces employés travaillaient en général tous les 2 jours et y passaient en moyenne 12 à 18 heures par jour (soit 72,8%) soit une moyenne de 20 à 30 jours par mois (soit 68,9%). Le temps hebdomadaire de travail était de 60 heures, ce qui était largement au-dessus de la norme nationale (40 heures par semaine) [8].

Ainsi toutes ces conditions de travail contribuaient à l'exposition aux contaminants de l'air dans des salles très souvent bondées de monde et insuffisamment aérées. Aussi dans la chaîne de production, les postes les plus exposés à la poussière de farine étaient vraisemblablement les postes de pétrisseurs (27,2%), de façonneurs (20,4%), et d'enfourneurs (12,7%). En effet ils sont en contact direct avec la poussière de farine à cause de leur tâche qui consistait à manier la farine. Les mêmes résultats ont été retrouvés aussi bien en Afrique qu'en Europe [13, 14].

Dans notre étude 64,1% des travailleurs ont affirmé qu'ils utilisaient des équipements de protection individuel (EPI). Selon certains auteurs bien que les employés reçussent des équipements de protection, très peu les utilisaient réellement [15, 16].

Les contrôles structurels tels que la séparation des départements étaient à peine disponible dans les boulangeries enquêtées. Le travail était généralement effectué dans une grande pièce sans démarcation des étapes tel que le pétrissage. Une tâche générant plus de poussières est effectuée dans la même pièce qu'une autre générant moins de poussières. Ce qui expose tous les autres employés à la poussière de farine. Dans les boulangeries Sud-Africaines, la séparation des rayons réduisait l'exposition à la poussière de farine [13].

Afin de réduire cette exposition à la poussière, plusieurs systèmes de ventilation pouvaient être utilisés. Il s'agissait de dispositifs d'extracteur de buées, la ventilation mécanique contrôlée. Ces systèmes de ventilation, bien que réduisant les concentrations de poussières n'étaient disponibles dans aucune des boulangeries à l'instar de certaines boulangeries africaines [17].

Par ailleurs, certaines boulangeries disposaient d'une ventilation générale adéquate telle qu'évaluée par la présence de fenêtres placées sur les côtés opposés. Cette ventilation était importante car elle assurait la dispersion de la poussière d'autant plus que la plupart d'entre elles n'avaient pas de ventilation par aspiration. Dans une étude Britannique, la majorité des boulangeries disposaient d'une certaine forme de ventilation mécanique, la plupart ayant des ventilateurs d'extraction sur le mur [14].

Les investigations cliniques ont mis en évidence un grand nombre de symptômes respiratoires avec une nette prédominance de la rhinorrhée (40,77%) et l'éternuement (26,25%). Quant à l'obstruction nasale (8,73%) et à la toux (7,76%), la prévalence était plus faible dans notre étude et rare pour les symptômes tels que la dyspnée (2,91%) et l'oppression thoracique (0,97%). Cela peut s'expliquer par la nature irritante de la poussière de farine qui a tendance à donner lieu à des troubles nasaux tels que les éternuements et la rhinorrhée [10, 18].

A Thiès au Sénégal, Mbengue et al. 2020 ont trouvé une prédominance de la toux dans 50%, l'éternuement (24%) et la rhinorrhée (17%) [9]. De même d'autres auteurs ont observé que la toux, la production de mucus, la respiration sifflante et la dyspnée étaient des symptômes aigus d'exposition à la poussière de farine [19].

Il apparaît nécessaire au vu de ce qui précède de réaliser une radiographie des sinus de face en incidence blondeau pouvant mettre en évidence des épaissements muqueux et une hypoxie des sinus, signes en faveur d'une rhinite allergique [20]. De plus, la réalisation de tests cutanés allergiques permettrait l'identification d'allergènes favorisant le SPVA.

Une étude en Egypte avait trouvé une prévalence significativement plus élevée de la toux et de l'essoufflement chez les minotiers que chez les témoins [21]. Tous ces symptômes sont les résultats de l'empoissièrement de l'environnement de travail.

Les patients tabagiques représentaient 21,4% dans notre étude. Le lien entre le tabac et le syndrome des petites voies aériennes n'a pas été établi dans notre étude. Les opinions divergent quant à l'association du tabagisme et le développement des troubles de la fonction ventilatoire chez les boulangers. Cependant Laraqui et al 2011 ont observé dans leur étude que chez les boulangers la prévalence des anomalies de la fonction ventilatoire était plus importante chez les fumeurs (33,6%) et ex fumeurs (19,6%). Le tabac a été considéré comme un facteur aggravant des troubles de la fonction ventilatoire [22]. Dans le même sens Mbengue et al. ont constaté que l'exposition professionnelle associée au tabagisme entraînait une augmentation des troubles fonctionnels respiratoires [9].

CONFLICTS D'INTERÊT

Non.

RÉFÉRENCES

1. Laraqui CH, Yazadi A, Rahhali A, Verger C, Caubet A, Ben Malle M, et al. Prévalence des symptômes respiratoires et de sensibilisation de type immédiat dans un échantillon de minotier au Maroc. *Int J Tuberc Lung Dis* 2003 ; 7(4) : 282-389.

Les employés ayant affirmé être asthmatiques dans cette étude étaient de 11,1%. L'asthme professionnel (AP) est l'affection professionnelle respiratoire la plus fréquente dans les pays développés et la seconde maladie professionnelle respiratoire après les pneumoconioses dans les pays en voie de développement [23]. Les agents les plus incriminés sont la farine, les isocyanates, le latex, les aldéhydes et les persulfates alcalins. La farine est la première étiologie et le métier de boulanger-pâtissier est la première activité professionnelle responsable d'asthmes professionnels [23-25].

La prévalence du syndrome des petites voies aériennes retrouvée est de 24,27%. Elle est inférieure à celle retrouvée dans plusieurs études. Laraqui et al. en 2011 au Maroc et Mbengue au Sénégal ont trouvé respectivement des prévalences de 31,6% et 45% [9, 22]. Ces modifications de la fonction respiratoire seraient probablement causées par une obstruction des voies respiratoires due à une bronchoconstriction en réponse à la poussière de farine. Nous avons identifié quelques facteurs de risque notamment le fleutage, la division, le nettoyage du plan de travail, le nettoyage du four, l'antécédent d'asthme, l'essoufflement et la rhinorrhée.

CONCLUSION

La prévalence du syndrome des petites voies aériennes dans notre étude est de 24,27% au sein des travailleurs de boulangerie. Cette prévalence a une franche liaison avec le nettoyage du plan de travail qui expose les employés à l'inhalation chronique des particules polluantes certainement due à la mauvaise aération au sein des boulangeries, au manque d'équipement de protection individuel (EPI) ou à leur mauvaise utilisation. Tous ces facteurs peuvent expliquer sa genèse. Toutefois, il n'a pas d'expression phénotypique particulière, on ne retrouve pas de toux ni de dyspnée. Par conséquent le diagnostic reste le résultat d'un dépistage systématique par recours aux explorations fonctionnelles (EFR). Une meilleure santé des employés de boulangerie passe par l'éducation, la formation, la sensibilisation et la mise en œuvre des mesures de prévention individuelle et collective qui doit demeurer une priorité pour l'employeur afin de rentabiliser son investissement.

2. Alemseged EA, Takele AK, Zele Y, Abaya SW, Kiros KG, Mehari M. et al. Assessment of Chronic Respiratory Health Symptoms and Associated Factors Among Flour Mill Factory Workers in Addis Ababa, Ethiopia, 2019: A Cross-Sectional Study. *J Asthma Allergy* 2020 ; 13: 483-92.

3. Mekonnen TH, Dessie A, Tesfaye AH. Respiratory symptoms related to flour dust exposure are significantly high among small and medium scale flour mill workers in Ethiopia: a comparative cross-sectional survey. *Environment Health and Preventive Medicine* 2002; 26: 96.
4. Côte d'Ivoire. Ministère de l'Emploi. Bilan diagnostique et politique de l'emploi 1986-1990 à Abidjan. Abidjan: Ministère de l'Emploi ; 1990.90p.
5. Koman AJ. Essai de synthèse sur le secteur informel. Mémoire d'Ingénieur statisticien. Abidjan: ENSEA; 1991. 32p.
6. Laraqui CH, Laraqui O, Alaoui yazadi A, El Kabouss Y, Caudet A, Garbach M, et al. Evaluation des risques respiratoires chez les puisatiers de la région d'Agadur Maroc. *Archive des Maladies Professionnelles et de l'Environnement* 2004 ; 65(6) : 480-8.
7. Laraqui Hossini C-H, Rahheli A-E, Laraqui Hossini O, Lekhssassi S, Verger C, Caubet A. Prevalence des symptômes respiratoires, des troubles ventilatoires et des sensibilisations cutanées à différents allergènes chez les épiciers de Casablanca. *Rev Fr Allergol Immunol Clin* 2002 ;42(8) :769-78.
8. Organisation Internationale du Travail. Cote d'Ivoire : MCAPPME. Arrêté n°006/MCAPPME/CAB. *Journal Officiel* 2016 ;(87) :1331-3.
9. Mbengue A, Coly MS, Diaw M, Sow AK, Faye SH, Sar FB. Lung Function of Traditional Bakers Exposed to Flour Dust in the City of Thies, Senegal. *Int J Physiol* 2020 ; 8(1) :136-41.
10. Ige O, Awoyemi O. Symptômes respiratoires et fonction ventilatoire des boulangeries a Ibadan, au Nigeria. *West Afr J Med* 2020 ;21(4) :316-8.
11. Filmer D, Fox L. *Emploi des jeunes en Afrique Subsaharienne*. Washington, D.C: International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank; 2014.p. 25.
12. Kouamé YY, Kouassi Y, Aké J, Séa D, Maunlley E, Aka I, et al. Sécurité et Santé au Travail dans l'Economie informelle : Le Cas des Menuisiers et Ebenistes de Yopougon (Abidjan). *Cahier de santé publique* 2010 ;9 (1) :18- 24.
13. Baatjies R, Meijster T, Lopata A, Sander I, Raulfheimsoth M, Heederik D. Exposition à la poussière de farine dans les boulangeries de supermarchés sud-africains : modélisation des mesures de base d'une étude interventionnelle. *Ann Occup Hyg* 2010 ; 54(3) :3.
14. Elms J, Robinson E, Rahman S, Garrod A. Exposition à la poussière de farine dans les boulangeries britanniques : l'utilisation de mesures de contrôle. *Ann Occup Hyg* 2004 ; 49(1) :85-91.
15. Alexopoulos EC, Kavadi Z, Bakoyannis G, Papantopoulos S. Risque Sujebtif Evaluation et Perception dans les Industries de la boulangerie Grecque et Anglaise. *J Environ Public Santé* 2009 ; 2009.
16. Meijster T, Tielemans E, Pater ND, Heederick D. Modélisation de l'exposition dans le traitement de la farine aux Pays-Bas : mesure de référence dans le cadre d'un programme d'intervention. *Ann Occup Hyg* 2007 ; 51(3) : 293-304.
17. Heinonen K, Saamanen A. Local Ventilation for Powder Handling - a Combination of local soufflage et évacuation d'air. *Am Ind Hyg Assoc J* 1996 ;57 (4) :356-64.
18. Ross DJ, Keynes HL, McDonald JC. Surveillance des activités liées au travail et maladies professionnelles respiratoires au Royaume-Uni. *Occup Med* 1997 ; 47 : 377-381.
19. Blecklake M, Broder I, Chan-Yeung M, Dosman JA, Ernst P, Herbert FA et al. Recommendations for reducing the effects of grain dust on the lungs. *Canadian Thoracic Society Standard Committee. CMAJ* 1996; 155 (10)1399- 1403.
20. Matsune S, Kono M, Sun D et al. Hypoxie des sinus de la face chez des patients atteints de sinusite chronique avec ou sans allergie nasale. *Acta Otolaryngol* 2003 ; 123(4) : 519-23
21. Mohammadien HA, HusseinMT, El-sokkary RT. Effet de l'expositon a la poussière de farine: symptômes respiratoires et fonction pulmonaire chez des ouvriers d'usine. *Egypte J Chest Dis Tuberc [Internet].2013;62(4):745-53*. Disponible sur : <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejcdt.201309.007>.
22. Laraqui O, Laraqui S, Kanny G, Verger C, Caubet A, Rkiek B, et al. Prévalence des manifestations cliniques, des troubles fonctionnels respiratoires et de la sensibilisation cutanée chez les artisans boulangers - pâtisseries a Casablanca . *Revue Francaise d'Allergologie* . 2011 ;51(1) :10- 21.
23. Jeebhay MF, Quirce S. Occupational asthma in the developing and industrialised world: a review. *Int J Tuberc Lung Dis* 2007;11(2):122-33.
24. Ameille J, Larbanois A, Descatha A, Vandenasplas O. Épidémiologie et étiologies de l'asthme professionnel. *Rev Mal Respir* 2006;23:726-40.
25. Ameille J. Asthmes professionnels allergiques. In: Vervloet D, Magnan A, editors. *Traité d'allergologie*. Paris: Médecine-Sciences Flammarion; 2003. p. 816-24.