



Open Access Full Text Article

## ORIGINAL RESEARCH

# Prevalence and factors associated with work-aggravated asthma in a hospital setting in Benin

## Prévalence et facteurs associés à l'asthme aggravé par le travail en milieu hospitalier au Bénin

Mariano EFIO<sup>1,2</sup>, Serge ADE<sup>1,3</sup>, Hadyatou OUSMANOU<sup>1</sup>, Prudence Ablo WACHINOU<sup>4,5</sup>, Gildas AGODOKPESSI<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>: Faculté de Médecine, Université de Parakou, Parakou, Bénin

<sup>2</sup>: Service de Médecine Interne, HIA-CHU, Parakou, Bénin

<sup>3</sup>: Service de Médecine Interne, Unité de Pneumologie, CHUD Borgou/Alibori, Parakou, Bénin

<sup>4</sup>: Faculté des Sciences de la Santé, Université d'Abomey Calavi, Cotonou, Bénin

<sup>5</sup>: Centre National Hospitalier et Universitaire de Pneumo-Phthysiologie de Cotonou, Cotonou, Bénin

### ABSTRACT

**Introduction.** This study aimed to determine prevalence, associated factors, management and impact of Work-Aggravated Asthma (WAA) at Borgou/Alibori regional and teaching hospital (CHUD-B/A).

**Methods.** A Cross-sectional, prospective study, carried out from April to August 2023, with investigation on asthma symptoms, their relationship with the workstation among workers in the technical sector. Peak Expiratory Flow (PEF) monitoring was offered if there was an argument.

**Results.** Two hundred and forty-eight workers, 71.88% of the technical workforce, were included. Their mean age was 38.3±10 years, and their male-female ratio was 0.6. Twenty-eight (11.29%) had a history of asthma or symptoms that occurred in the last 12 months. A clinical WAA profile was found in 6.05% (95% CI = 3.70-9.74), or in 53.57% (15/28) of asthmatics. WAA was confirmed in 66.67% (n=8) of the 12 who performed PEF monitoring. Exposure to formaldehyde (ORa=38.1;p=0.026) or sodium hypochlorite (ORa=234;p<0.001) was associated with the WAA profile. Among the 15, 53.33% had medical follow-up, none in occupational health; the impact was considered high on professional performance (46.67%), on social life (40%) and on leisure (40%).

**Conclusion.** The burden of WAA among asthmatic CHUD-B/A workers is not negligible, stressing on the need for raising awareness and implementing preventive measures to reduce the risk of exposure.

**KEYWORDS:** Work exacerbated asthma; Hospital; Prevalence; Associated factors; Parakou.

### RÉSUMÉ

**Introduction.** L'objectif du travail était d'étudier la prévalence, les facteurs associés, la prise en charge et l'impact de l'asthme aggravé par le travail (AAT) au CHU Départemental du Borgou/Alibori (CHUD-B/A).

**Méthodes.** Etude transversale, prospective, menée d'avril à août 2023, avec recherche des symptômes d'asthme, leur relation avec le poste de travail chez des agents du secteur technique. Un monitoring du Débit Expiratoire de Pointe (DEP) était proposé en présence d'argument.

**Résultats.** Deux cent quarante-huit travailleurs, 71,88% de l'effectif, étaient inclus, âge moyen de 38,3±10ans, sex-ratio(H/F) égal à 0,6. Vingt-huit (11,29%) avaient des antécédents ou des symptômes d'asthme dans les 12 derniers mois. Un profil clinique d'AAT était retrouvé chez 6,05%(IC95%=3,70-9,74), soit 53,57% (15/28) des asthmatiques. L'AAT était confirmé chez 66,67%(n=8) des 12 ayant effectué le monitoring du DEP. Une exposition au formaldéhyde (RCa=38,1 ; p=0,026) ou à l'hypochlorite de sodium (RCa=234 ; p<0,001) était associée au profil d'AAT. Chez les 15, 53,33% avaient un suivi médical, aucun en santé au travail ; l'impact était jugé fort sur le rendement professionnel (46,67%), la vie sociale (40%) et les loisirs (40%).

**Conclusion.** Le poids de l'AAT n'est pas négligeable chez les travailleurs asthmatiques du CHUD-B/A ; d'où l'intérêt d'une sensibilisation et des mesures de réduction de l'exposition aux risques.

**MOTS CLÉS:** Asthme exacerbé par le travail; Hôpital; Prévalence; Facteurs associés; Parakou.

### Corresponding author:

Marius Mariano Tchédékê EFIO. Parakou - Benin. E-mail: efiomarianopp@yahoo.fr

## INTRODUCTION

Le milieu professionnel représente l'un des endroits de prédilection, où l'organisme se confronte à de nombreuses expositions susceptibles d'aggraver un asthme [1]. A la différence de l'asthme professionnel, caractérisé par une initiation de la maladie par les agents présents dans le milieu professionnel, l'asthme aggravé par le travail survient chez un sujet déjà connu asthmatique avant l'arrivée au poste et qui présente une dégradation de son état respiratoire sur le lieu du travail [2,3]; les deux s'associant pour former l'asthme lié au travail [2].

La fréquence de l'asthme aggravé par le travail parmi les asthmatiques n'est pas négligeable. Dans une compilation de 12 études populationnelles, et se basant sur des auto-déclarations des participants, sa prévalence médiane était de 21,5%, avec des extrêmes de 13 et 58%, parmi les asthmatiques [1].

L'asthme aggravé par le travail occasionne de nombreuses souffrances. Comparés aux patients souffrant d'un asthme sans lien avec le travail, ceux ayant un asthme aggravé par le travail utilisent plus souvent les services de santé; ils se plaignent de coûts directs plus élevés, en rapport avec une surconsommation de médicaments antiasthmatiques, mais aussi indirects en lien avec l'absentéisme professionnel et la baisse de la productivité sur les lieux de travail [1]. Un récent travail a mis en évidence une association significative entre un asthme aggravé par le travail et un asthme sévère, conséquence d'un mauvais contrôle de la maladie [4].

Les facteurs en cause dans l'aggravation de l'asthme sont variés. Ils incluent diverses poussières, des fumées, vapeurs ou gaz inhalés, des aéroallergènes spécifiques du milieu, des facteurs environnementaux physiques, en rapport avec les températures extrêmes ou l'humidité, l'activité physique au travail et le stress [1]. Ces facteurs relèvent de mécanismes complexes, parfois intriqués, immuno-allergique ou irritatif; le dernier semblant plus souvent en cause en cas d'asthme aggravé par le travail [5].

Le secteur de la santé est l'un des plus concernés par la problématique de l'asthme aggravé par le travail, caractérisé par un usage régulier de produits de nettoyage et de désinfectants susceptibles d'être à l'origine de crise d'asthme [6]. Dans une étude réalisée à Ontario, il occupait le troisième rang, avec 14% des cas rapportés [7]. En Tunisie, il vient en tête de liste des asthmes allergiques en lien avec le travail [8].

En Afrique subsaharienne en général, et spécifiquement dans le secteur de la santé, la prévalence de l'asthme aggravé par le travail n'est pas très connue. Si

des efforts sont faits par endroits pour l'organisation d'une visite médicale à l'embauche, des dysfonctionnements sont fréquents lors des affectations à de nouveaux postes de travail, qui ne tiennent généralement pas compte des antécédents du travailleur. Des patients sont affectés à des postes susceptibles d'aggraver leur état respiratoire. Parfois, par crainte d'une perte d'emploi, des travailleurs symptomatiques ne consultent pas spontanément.

## METHODES

**Type d'étude.** Il s'est agi d'une étude transversale descriptive et analytique, avec collecte prospective des données, qui s'est déroulée entre décembre 2022 et octobre 2023.

**Sujets étudiés.** Ils étaient constitués par le personnel technique médical (médecin, chirurgien), paramédical (infirmier, sage-femme, aide-soignant, techniciens de laboratoires) et de soutien (agents d'entretien, agents de la buanderie et de la morgue) travaillant au CHUD-B/A. Le personnel administratif n'était pas inclus, étant moins exposé aux facteurs déclenchants des crises. Tous les travailleurs qui avaient donné leur consentement éclairé ont été inclus.

**Méthode de recueil des données.** Les travailleurs inclus ont été interrogés au cours d'un entretien face-à-face puis examinés. Etaient recherchés : i) un antécédent d'asthme avant l'affectation au poste de travail; ii) la présence de symptômes évocateurs d'un tableau clinique d'asthme dans les 12 derniers mois sur la base du questionnaire de l'European Community Respiratory Health Survey (ECRHS) [9]; iii) la survenue de crise d'asthme sur les lieux de travail avec amélioration les jours de repos et de congés. Des informations sur les caractéristiques démographiques, professionnelles, les autres antécédents, les modalités de prise en charge et l'impact de la maladie sur le rendement professionnel, la vie sociale et les loisirs selon le travailleur.

En présence d'un profil clinique d'asthme aggravé par le travail, ils étaient sensibilisés pour la réalisation du monitoring du Débit Expiratoire de Pointe (DEP). Il était convenu avec l'enquêté d'effectuer au minimum quatre mesures par jour pendant 4 semaines consécutives, dont 3 semaines de travail et une semaine de repos. Dans l'impossibilité d'obtenir un arrêt de travail pendant toute une semaine, les mesures de la semaine de repos étaient représentées par celles des week-ends et des jours de repos compensateur après une garde. Quant à la mesure proprement dite du DEP, elle était réalisée selon le rythme ci-après : une le matin au réveil à domicile, une au poste au milieu du travail, une au poste à la

fin du travail et une dernière 2 à 3 heures à domicile après le retour du travail. Pendant les jours de repos, les mesures étaient réalisées aux mêmes heures que pendant les jours de travail. Pour chaque essai, la meilleure valeur des trois mesures du DEP était considérée. L'interprétation a été effectuée par un médecin pneumologue et un médecin du travail. Après validation de la qualité des données, une analyse visuelle des courbes générées par le logiciel Oasys était réalisée. Le score Oasys autogénéré par l'analyse automatique était considéré.

et le seuil discriminant retenu était  $>2,5$  pour confirmer la responsabilité du milieu professionnel [10]. Critères diagnostiques : Les critères diagnostiques utilisés dans le présent travail étaient dérivés de ceux recommandés par l'American Thoracic Society (ATS) [11]. Était considéré comme ayant un profil d'asthme aggravé par le travail, tout travailleur remplissant les critères suivants : i) présence d'un asthme préexistant à l'exposition professionnelle ou concomitant, mais non dû à l'exposition sur le lieu de travail ; ii) mise en évidence d'une rythmicité des symptômes à l'interrogatoire ; iii) existence de conditions de travail susceptibles d'exacerber l'asthme ; iv) absence d'argument pour un asthme professionnel. L'asthme aggravé par le travail était considéré comme confirmé, lorsqu'en plus de ses critères, le monitoring du DEP était compatible, c'est-à-dire une courbe interprétable avec un score oasys  $>2,5$  [10].

Traitement et analyse des données : Les données colligées sur la fiche d'enquête ont été doublement saisies dans le logiciel Epi Data Entry client v4.6.0.0. Elles ont ensuite été analysées avec le logiciel R 4.3.1. Les facteurs associés à un profil d'asthme aggravé par le travail ont été déterminés par régression logistique simple puis multiple. Les rapports de côte (RC), leur intervalle de confiance à 95% et la *p-value* ont été déterminés. Le test du  $\chi^2$  de Pearson était utilisé. Le seuil de signification a été fixé à  $< 5\%$ .

**Considérations éthiques.** L'accord du Comité local d'Éthique pour la Recherche Biomédicale de l'Université de Parakou a été préalablement obtenu (REF : CLERB-UP103/2023). Le consentement éclairé des participants a été obtenu avant leur inclusion. La confidentialité des données personnelles et l'anonymat ont été respectés.

## RESULTATS

### Caractéristiques des travailleurs inclus

Au total, 248 agents ont été enquêtés, soit 71,88% des 345 membres du personnel technique et de soutien en poste au moment de l'étude. Leur âge moyen était de  $38,3 \pm 10$  ans, avec des extrêmes de 21 et 60 ans. Le sex-ratio (homme/femme) était égal à 0,6.

Les infirmiers, les aides-soignants et les agents d'entretien représentaient respectivement 33,87% ( $n=84$ ), 17,74% ( $n=44$ ) et 16,13% ( $n=40$ ) des travailleurs enquêtés (Tableau 1). Les principales substances auxquelles ils étaient exposés étaient le latex des gants (100%), l'hypochlorite de sodium (88,7%) et le formaldéhyde (25,4%) (Tableau 2).

**TABLEAU 1** Répartition selon les services enquêtés et le poste occupé par les travailleurs au CHUD-B/A (N=248)

	n	(%)
<b>Services</b>		
Médecine et spécialités médicales	57	(23)
Gynéco-obstétrique	54	(21,77)
Chirurgie et spécialités chirurgicales	30	(12,10)
Service d'hygiène	27	(10,88)
Urgences médico-chirurgicales	26	(10,48)
Pédiatrie	25	(10,08)
Laboratoire	23	(9,27)
Réanimation	6	(2,42)
<b>Poste occupé</b>		
Infirmier	84	(33,87)
Aide-soignant	44	(17,74)
Agent d'entretien	40	(16,13)
Sage-femme	33	(13,31)
Médecin	23	(9,27)
Technicien de laboratoire	17	(6,85)
Agent de la buanderie	5	(2,02)
Morguier	2	(0,81)

**TABLEAU 2** Répartition des travailleurs enquêtés selon l'exposition à des facteurs de risque spécifiques du milieu de soins, CHUD B/A, 2023 (N=248)

	n	(%)
Latex	248	(100)
Hypochlorite de sodium	220	(88,71)
Formaldéhyde	63	(25,40)
Oxyde d'éthylène	18	(7,26)
Chloramine-T	11	(4,44)

### Prévalence et facteurs associés à l'asthme aggravé par le travail

D'eux 17 (6,85%) avaient un antécédent connu d'asthme et 11 (4,44%) qui n'étaient pas connus asthmatiques avaient une clinique évocatrice d'un asthme dans les 12 derniers mois sur la base du questionnaire ECRHS. Un profil clinique d'un asthme aggravé par le travail était retenu chez 15 travailleurs soit une prévalence de 6,05% (IC95% = 3,70-9,74). Ils représentaient aussi 53,57% (15/28) des asthmatiques. Un accès de toux violente pendant plusieurs minutes, un essoufflement, des sifflements

thoraciques au poste de travail étaient rapportés respectivement dans 93,3% (14/15), 87% (13/15) et 60% (9/15) des cas. La durée médiane d'évolution des symptômes était de 60 (IQR=36-96) mois, avec des extrêmes 9 mois et 276 mois. Sur les 15 travailleurs avec un profil clinique d'un AAT, trois avaient refusé de faire le monitoring du DEP du fait des contraintes qu'il implique. Chez les 12 autres qui l'ont fait, le tracé était dans l'ensemble acceptable ; le score Oasys était > 2,5 chez 8 d'entre eux. Ainsi, un asthme aggravé par le travail était confirmé chez 3,23% des 248 travailleurs, ou 28,57% des asthmatiques ou encore 67% des 12 ayant un profil clinique d'asthme aggravé par le travail s'étant soumis au monitoring du DEP. L'évolution du DEP les jours de travail et de repos d'un travailleur quotidiennement exposé à l'hypochlorite de sodium est montrée sur la Figure. L'analyse visuelle met en évidence une réduction du DEP les jours de travail, suivie d'une remontée les jours de repos. Son score Oasys était égal à 3,44. Après régression logistique simple puis multiple, l'exposition au formaldéhyde (RCa=38,1 ; p=0,026) et à l'hypochlorite de sodium (RCa=234 ; p<0,001) était associée à un profil clinique évocateur d'AAT (Tableau 3).

TABLEAU 3	Facteurs associés à l'AAT chez les travailleurs du CHUD B/A en 2023				
	Analyse univariée		Analyse multivariée		
	RCb	p	RCa	IC95%	P
Âge	1,06	0,035	0,94	0,73 - 13,36	0,215
Sexe					
Masculin	1			0,04 - 7,08	
Féminin	3,87	0,079	0,51		0,633
Atopie familiale					
Non	1			0,27 - 31,41	
Oui	3,37	0,025	2,74		0,592
Atopie personnelle					
Non	1			0,70 - 170,78	
Oui	6,24	0,005	7,83		0,125
Ancienneté	1,09	0,013	1,06	0,81 - 1,40	0,667
Rhinite professionnelle					
Non	1			0,06 - 7,89	
Oui	4,10	0,026	0,79		0,847
Latex					
Non	1			1,27e-04 - 9,42	
Oui	16,57	0,051	0,06		0,326
Formaldéhyde					
Non	1			2,17 - 1809,34	
Oui	203	<0,001	38,1		0,026
Hypochlorite de sodium					
Non	1			30,6 - 4239,39	
Oui	246	<0,001	234		<0,001

RCb= Rapport de côte brut, RCa= Rapport de côte ajusté, IC95%= Intervalle de confiance à 95%.

Sur le plan thérapeutique, parmi les 15 travailleurs ayant un profil clinique d'asthme aggravé par le travail, 7 (46,67%) avaient un suivi médical ; 12 (80%) une prescription d'un bronchodilatateur de courte durée d'action ; 8 (53,33%) d'un traitement de fond ; 8 (53,33%) avaient fréquemment recours à une corticothérapie orale pour exacerbation. Aucun d'entre eux n'était suivi en santé au travail. A l'évaluation du retentissement, pour 46,67% (n=7), 40% (n=6) et 40% (n=6), l'impact était jugé fort respectivement sur leur rendement professionnel, leur qualité de vie sociale et leurs loisirs.

## DISCUSSION

Ce travail est l'un des rares dans la littérature à s'intéresser à l'asthme aggravé par le travail milieu hospitalier noir africain. Ses forces résident dans son caractère prospectif, l'utilisation de questionnaire validé comme celui de l'ECRHS pour la recherche d'une clinique évocatrice d'un asthme, l'application dans la mesure du possible des critères recommandés par les sociétés savantes pour le diagnostic d'un asthme aggravé par le travail [9,11]. Pour une appréciation objective du lien entre les symptômes et le milieu professionnel, des tentatives de monitoring du DEP ont été réalisés. Le logiciel standardisé Oasys utilisé pour la lecture a permis d'éviter les biais liés à une interprétation subjective très variable, même entre experts [12]. Le seuil du score Oasys > 2,5 est celui recommandé pour confirmer l'influence du milieu professionnel, avec une sensibilité de 75% et une spécificité de 94% [10]. L'une des limites est la non réalisation de tests objectifs, comme par exemple les tests de sensibilisation à des allergènes professionnels incriminés pour imputer leur responsabilité. Ils restent peu accessibles dans nos conditions de travail. Malgré cela, il a abouti à des conclusions intéressantes dont certaines seront discutées.

La prévalence d'un profil clinique d'asthme aggravé par le travail n'est pas négligeable. Elle a concerné 53,57% des asthmatiques. Ce pourcentage est nettement supérieur à la prévalence médiane rapportée, 21,5%, probablement en raison de différences méthodologiques entre les études [1] ; mais elle reste proche de celle retrouvée par Mancuso et al aux Etats-Unis, 58% [11,13].

Cette prévalence élevée rappelle la nécessité de la recherche systématique d'une influence du milieu professionnel dans la responsabilité des crises chez l'asthmatique en consultation de routine. De même, elle souligne l'intérêt d'une visite médicale après affectation à un poste de travail, afin d'identifier les travailleurs à risque et d'insister sur l'application des mesures préventives pour réduire l'exposition au risque. De plus, elle plaide pour une sensibilisation



périodique des employés sur les risques potentiels encourus et la nécessité d'une consultation précoce pour une prise en charge rapide. Concernant les facteurs associés à un profil clinique d'asthme aggravé par le travail chez le personnel hospitalier, deux ont été mises en évidence dans ce travail. Il s'agit de l'hypochlorite de sodium et du formaldéhyde. Les agents chlorés volatils présents dans l'hypochlorite de sodium peuvent entraîner une irritation des voies respiratoires et des crises d'asthme. Le risque est plus élevé en cas de non-respect des dilutions recommandées ou de mélange avec d'autres composés chlorés comme l'acide chloridrique [14,15] ; d'où l'intérêt d'une sensibilisation des travailleurs sur les conditions d'utilisation de ces produits. Quant au formaldéhyde, une récente expérimentation murine a démontré sa responsabilité dans la potentialisation des réponses inflammatoires médiées par HIF-1 $\alpha$  dans les macrophages [16]. Ce désordre inflammatoire induit pourrait justifier la survenue des crises chez le sujet exposé.

Enfin, les résultats de ce travail ont aussi mis en exergue des défis dans la prise en charge des travailleurs ayant un profil clinique d'asthme aggravé par le travail. En effet, près de la moitié d'entre eux n'avaient aucun suivi médical, bien que travaillant dans une structure hospitalière. Si la prescription du traitement de secours était plus courante, celle d'un traitement de fond l'était beaucoup moins, seulement retrouvé chez la moitié d'entre eux.

## CONFLIT D'INTERETS

Non.

## RÉFÉRENCES

1. Fishwick D. Work aggravated asthma; a review of the recent evidence. *Br Med Bull.* 2014; 110 (1):77-88.
2. Vandenplas O, Malo J. Definitions and types of work-related asthma: a nosological approach. *Eur Respir J.* 2003 ;21(4):706-12.
3. Moscato G, Pala G, Barnig C, De Blay F, Del Giacco S, Folletti I, Heffler E, Maestrelli P, Pauli G, Perfetti L, Quirce S, Sastre J, Siracusa A, Walusiak J, Gerth van Wjik R. EAACI consensus statement for investigation of work-related asthma in non-specialized centres. *Allergy.* 2012 ;67(4):491-501.
4. Chevereau-Choquet M, Thoreau B, Taillé C, Marchand-Adam S, Morel H, Plantier L, Portel L. Smoking, Urban Housing and Work-Aggravated Asthma are Associated with Asthma Severity in a Cross-Sectional Observational Study. *J Asthma Allergy.* 2024 ;17:69-79.
5. Paris C. Asthme aggravé par le travail. Références en santé au travail. 2015 ;144:113-25.
6. Donnay C, Denis MA, Magis R, Fevotte J, Massin N, Dumas O, Pin I, Choudat D, Kauffmann F, Le Moual N. Under-estimation of self-reported occupational exposure by questionnaire in hospital workers. *Occup Environ Med.* 2011 ;68(8):611-7.
7. Lim T, Liss GM, Vernich L, Buyantseva L, Tarlo S. Work-exacerbated asthma in a workers' compensation population. *Occup Med.* 2014 ;64(3):206-10.
8. Hsinet J, Dallagi A, Lâaroussi R, Ismail S, Khouja N, Baraketi E, Bousseimi S, Chemingui S, Aissa I, Benzarti Mezni A, Ben Jemâa A. L'asthme professionnel et l'asthme aggravé par le travail. Quelles différences en termes de facteurs de risque et d'aptitude au travail ? *Rev Fr Allergol.* 2022 ;62(5):462-9.
9. Burney P, Luczynska C, Chinn S, Jarvis D. The European Community Respiratory Health Survey. *Eur Respir J.* 1994 ;7(5):954-60.
10. Gannon P, Newton D, Belcher J, Pantin C, Burge P. Development of OASYS-2: a system for the analysis of serial measurement of peak expiratory flow in workers with suspected occupational asthma. *Thorax.* 1996 ;51 (5):484-9.
11. Henneberger PK, Redlich CA, Callahan DB, Harber P, Lemièrre C, Martin J, Tarlo S, Vandenplas O, Torén K. An Official American Thoracic Society Statement: Work-Exacerbated Asthma. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011 ;184(3):368-78.

La conséquence en est le recours fréquent à une corticothérapie orale, avec ses effets indésirables préjudiciables. Quant au suivi en santé au travail qui était inexistant, il a été prescrit à eux tous afin de faire évaluer la nécessité d'un changement ou d'un réaménagement de poste.

Le fort impact sur le rendement professionnel, la qualité de vie sociale et les loisirs exprimés par 4 à 5 personnes sur dix, plaide pour une amélioration de la prise en charge et des conditions de travail de ces professionnels. Ce dernier point reste cependant un défi pour nos pays en développement, si même dans ceux à revenus élevés comme la Grande Bretagne, 68% des travailleurs concernés rapportent que leur employeur n'a mené aucune action pour aider au contrôle de l'exposition sur les lieux de travail [17].

## CONCLUSION

En moyenne un travailleur de l'hôpital sur 16 a une clinique évocatrice d'un asthme aggravé par le travail ; et parmi eux la majorité a une confirmation de la maladie après monitoring du DEP. L'exposition au formaldéhyde et à l'hypochlorite de sodium augmentent significativement le risque d'aggravation chez les travailleurs asthmatiques. La prise en charge et le suivi de ces travailleurs doivent être améliorés pour réduire l'impact sur leur rendement professionnel et leur qualité de vie.

12. Baldwin D, Gannon P, Bright P, Newton D, Robertson A, Venables K, Graneek B, Barker R, Cartier A, Malo J, Wilsher M, Pantin C, Burge S. Interpretation of occupational peak flow records: level of agreement between expert clinicians and Oasys-2. *Thorax*. 2002;57(10):860-4.
13. Mancuso C, Rincon M, Charlson M. Adverse work outcomes and events attributed to asthma. *Am J Ind Med*. 2003 ;44(3):236-45.
14. Quirce S, Barranco P. Cleaning Agents and Asthma. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 2010 ;20(7):542-550.
15. Deschamps D, Soler P, Rosenberg N, Baud F, Gervais P. Persistent Asthma After Inhalation of a Mixture of Sodium Hypochlorite and Hydrochloric Acid. *Chest*. 1994;105(6):1895-6.
16. Ma H, Shu Q, Wang P, Qin R, Li S, Xu H. Formaldehyde exacerbates asthma in mice through the potentiation of HIF-1 $\alpha$ -mediated pro-inflammatory responses in pulmonary macrophages. *Chem Biol Interact*. 2023 ;379:110514.
17. Bradshaw L, Sumner J, Delic J, Henneberger P, Fishwick D. Work aggravated asthma in Great Britain: a cross-sectional postal survey. *Prim Health Care Res Dev*. 2018 ;19(6):561-9.