

Sensibilisation à la farine et aux pneumallergènes en boulangerie et pâtisserie à Casablanca

A. Alaoui Yazidi^{1*}, A. Bakhatar¹, C.H. Laraqui², A. Mahmal¹,
A. Moutawakil El Oudghiri¹, A. Lamriki¹, M. Bartal¹

¹Service des maladies respiratoires, CHU Ibn Rochd, Casablanca, Maroc ; ²UFR sécurité et santé au travail, faculté des sciences de l'éducation, Rabat, Maroc

(Reçu le 10 janvier 2001 ; accepté le 29 juin 2001)

Résumé

Le but de l'étude était de déterminer la prévalence de la sensibilisation à différents allergènes dans des boulangeries-pâtisseries de Casablanca. Cette étude transversale s'était déroulée en 1999 et avait porté sur 200 sujets appartenant à 25 boulangeries. Les prick-tests ont été réalisés et interprétés selon la procédure habituelle vis-à-vis de 29 allergènes (pneumallergènes courants, acariens de stockage, moisissures, œuf, farines et céréales) des Laboratoires Stallergènes France. Deux groupes ont été individualisés : le groupe ED correspondant aux sujets exposés directement à la farine (boulangers et pâtisseries) et le groupe EI correspondant aux sujets exposés indirectement à la farine (vendeurs, gérants, aides, coursiers, femmes de ménage). La saisie et l'exploitation statistique des données ont été faites sur logiciel Epi-info. Les prick-tests étaient positifs dans 28,5 % (57 cas) soit 37,9 % dans le groupe ED et 13,2 % dans le groupe EI ($p = 0,0003$). Les taux de prick-tests positifs aux acariens de la poussière de maison, acariens de stockage, farine/céréales, moisissures, blatte germanique, chat, œuf et les cinq graminées étaient respectivement de 17,5 %, 11,5 %, 9,5 %, 8,5 %, 4 %, 2 %, 1,5 % et 0 %. La prévalence des prick-tests positifs à la farine était de 14,5 % dans le groupe ED et de 1,3 % dans le groupe EI ($p = 0,004$). Elle ne variait pas de façon significative selon l'âge, soit 11,4 % chez les hommes et zéro chez les femmes ($p = 0,04$). Globalement et dans le groupe ED, la prévalence des prick-tests positifs à la farine était plus élevée en cas de présence d'antécédents familiaux d'atopie ; elle était de 42,9 % en cas d'asthme contre 7 % en son absence ($p = 0,0006$), de 20,3 % en cas de rhinite contre 5 % en son absence ($p = 0,001$) et de 23,1 % en cas de conjonctivite contre 4,7 % en son absence ($p = 0,0003$). Elle était de 7,5 % en cas d'habitat dans une maison traditionnelle et de 25 % en cas de logement des sujets dans la boulangerie ($p = 0,02$). En conclusion, le taux de sensibilisation aux allergènes dans le milieu de la boulangerie reste assez élevé, notamment chez les boulangers-pâtisseries qui constituent un groupe particulièrement exposé. © 2001 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS

allergie / asthme / boulanger / rhinite / conjonctivite

Summary – Sensitization to flour and pneumallergens within bakery and pastry personnel in Casablanca.

The aim of this study was to determine the prevalence of skin test sensitization to different allergens within the bakery-pastry personnel in Casablanca. This transversal study, which took place in 1999, included 200 cases from 25 bakeries-pastries. Prick tests were carried out and interpreted in compliance with the standard methods regarding 29 allergens: current pneumallergens, storage Dermatoph

*Correspondance et tirés à part : A. Alaoui Yazidi, BP 9118, Mers Sultan, Casablanca, Maroc.

*goides, mould, egg, flour and five cereals (Stallergènes, Paris). Two groups were individualised: group ED (individuals directly exposed to flour: bakers and pastry cooks) and group EI (individuals indirectly exposed to flour: sellers, dealers, assistants, messengers, housekeepers). The collection and statistic exploitation of data were done on Epi Info software. The prick tests were positive in 28.5% (57 cases): 37.9% in the ED group and 13.2% in the EI group ($P = 0.0003$). The rate of positive prick tests to *Dermatophagoides*, storage mites, flour/cereal, mould, Germanic cockroach, cat, egg and grass pollen were 17.5, 11.5, 9.5, 8.5, 4, 2, 1.5 and 0% respectively. The prevalence of positive prick tests to flour and cereal represented 14.5% in the ED group and 1.3% in the EI group ($P = 0.004$). It did not vary significantly with age. It represented 11.4% in men and 0% in women ($P = 0.04$). Generally and in the ED group, the prevalence of positive prick tests was higher when familial atopy was present. It represented 42.9% when asthma was present versus 7% in its absence ($P = 0.0006$), 20.3% in case of rhinitis versus 5% in its absence ($P = 0.001$), and 23.1% in case of conjunctivitis versus 4.7% in its absence ($P = 0.003$). The prevalence of positive prick tests was 7.5% in the case of lodging in traditional houses and 25% in the bakeries ($P = 0.02$). To conclude, the rate of sensitization to allergens within bakeries remains very high, notably in bakers and pastry cooks, who are most exposed to allergens. © 2001 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS*

allergy / asthma / baker / rhinitis / conjunctivitis

Les problèmes respiratoires chez les boulangers sont connus de longue date. Le premier cas d'asthme chez un boulanger fût décrit par Bernardo Ramazzini [1]. Le métier de boulanger est reconnu comme à risque pour la survenue d'un asthme [2]. Malgré la modernisation des techniques, l'amélioration des conditions de travail, ce type d'asthme reste une des grandes causes de l'allergie respiratoire professionnelle [3-5]. En effet la prévalence de l'allergie respiratoire chez les boulangers varie selon les études de 3,1 à 30 % [2, 3, 6].

Au Maroc, nous ne disposons pas de données sur la maladie professionnelle respiratoire chez les boulangers. C'est pourquoi nous avons tenu à réaliser cette étude malgré les difficultés rencontrées étant donné la méfiance des propriétaires et des travailleurs et l'absence d'interlocuteurs (toutes les boulangeries n'adhèrent à aucun service de médecine du travail). Le but du travail était de déterminer la prévalence de la sensibilisation cutanée à la farine et aux autres pneumallergènes par des prick-tests en boulangeries et pâtisseries dans une préfecture de Casablanca et d'étudier les caractéristiques des sujets sensibilisés.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cette étude transversale a été menée auprès de 200 sujets de 25 boulangeries-pâtisseries non industrielles à Casablanca qui ont accepté d'y participer après avoir été informés des modalités de l'enquête.

L'étude avait duré quatre mois, d'avril à juillet 1999. Pour chaque sujet, les examens et tests suivants ont été pratiqués par des pneumologues sur le lieu du travail (généralement l'après-midi) : un questionnaire inspiré de celui de la Communauté européenne du charbon et de l'acier (CECA) rempli par un ou deux enquêteurs, l'auscultation pulmonaire, des prick-tests et la spirométrie.

Le questionnaire a été enrichi d'informations portant sur l'état civil, l'habitat, le poste de travail, l'ancienneté au travail, les habitudes tabagiques, les antécédents personnels et familiaux d'atopie et les symptômes respiratoires (toux et expectoration, dyspnée, asthme, rhinite, conjonctivite) et dermatologiques (eczéma, urticaire). L'évolution des symptômes en fonction du travail et des périodes de congé a été également précisée de même que le caractère déclenchant ou non des troubles en présence de la farine. L'asthme a été défini par la présence d'épisodes répétés de sifflements thoraciques avec épisodes d'étouffement ou de toux. Les sujets présentant une réversibilité du trouble ventilatoire obstructif ont été également considérés comme asthmatiques. La rhinite a été retenue sur la présence d'éternuements en salve, de prurit nasal, d'obstruction nasale et de rhinorrhée. Pour la conjonctivite, nous nous sommes fondés sur la présence de larmoiement, de rougeur des yeux et de prurit oculaire. Pour l'intoxication tabagique, nous avons considéré les sujets qui n'avaient jamais fumé, les fumeurs (occasionnels ou

permanents) et les anciens fumeurs (arrêt depuis au moins six mois avant l'étude).

Les prick-tests ont été réalisés et interprétés par un seul opérateur. Les extraits allergéniques utilisés ont été fournis par les Laboratoires Stallergènes (France) et ont comporté des pneumallergènes courants (acariens de la poussière de maison : *Dermatophagoides pteronyssinus* et *farinae*, pollen des cinq graminées, chat, chien, blatte) et des allergènes volontiers rencontrés en milieu de boulangeries (considérés dans notre étude comme allergènes professionnels) : les moisissures, les acariens de stockage, les farines (farine de blé, farine de seigle, farine d'orge, sept céréales, blé entier, maïs), l'alpha-amylase et l'œuf. Les sept céréales comportaient l'avoine, le blé entier, la farine de blé, le maïs, l'orge, le riz et la farine de seigle. Les moisissures comportaient *Alternaria*, *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Candida albicans*, mélange V (levures de bière et de boulangerie : *Saccharomyces cerevisiae*) et VI (charbons céréaliers) de moisissures. Pour les acariens de stockage il s'agissait de *Acarus siro*, de *Lepidoglyphus destructor*, de *Glyciphagus domesticus*, de *Tyrophagus putrescentiae* et de *Pyroglyphus africanum*. Le prick-test était considéré positif si le diamètre moyen de la papule obtenue était supérieur ou égal à 75 % à celui du témoin positif utilisé (phosphate de codéine à 9 %) et supérieur de 3 millimètres à celui du témoin négatif (solution glycérosaline). Nous n'avons pas pu réaliser de prélèvement sanguin et de dosage des IgE spécifiques. Pour la spirométrie (spiromètre Fukuda ST 90®), plusieurs courbes débit-volume ont été réalisées selon la coopération du sujet par un seul opérateur. Un test de réversibilité a été réalisé en administrant quatre bouffées d'un bêta 2-mimétique à courte durée d'action avec une deuxième série de courbes débit-volume 15 minutes après. Le test était jugé positif en cas d'amélioration du VEMS d'au moins 20 % par rapport à sa valeur initiale. Nous n'aborderons pas en détail dans ce travail les données de la spirométrie.

Presque toutes les boulangeries utilisaient de la farine de blé et certaines d'entre elles utilisaient des améliorants pour la panification (lécithine, farine de soja, acide ascorbique, enzymes, alpha-amylase, malt). Les farines de seigle, d'orge et de maïs étaient très rarement utilisées. Les levures industrielles étaient utilisées dans tous les cas. D'autres renseignements n'ont pu être obtenus étant donné la réti-

cence et parfois l'ignorance du personnel et des gérants à répondre aux questions posées.

Il a été difficile de mener une telle étude et nous avons parfois été amenés à demander l'aide des autorités médicales et des services d'hygiène de la préfecture pour convaincre les concernés de l'utilité de cette étude afin qu'ils donnent leur accord. Nous avons touché la majorité des boulangeries-pâtisseries situées dans la préfecture concernée.

Les sujets ont été divisés en deux groupes : ceux exposés directement à la farine (groupe ED) et qui comprenait les boulangers et les pâtisseries et celui de ceux exposés indirectement à la farine (groupe EI) et qui comprenait les gérants, les vendeurs, les femmes de ménage, les comptables, les coursiers et les aides. Le terme « symptômes respiratoires » était utilisé en cas de toux et/sifflements et/ou étouffement et le terme « symptômes globaux » lorsqu'il y avait au moins un symptôme respiratoire et/ou d'asthme et/ou de rhinite et/ou de conjonctivite. Le terme d'atopie désignait les sujets présentant des prick-tests positifs à au moins un pneumallergène courant.

Le traitement des données et l'analyse ont été faits sur le logiciel Epi-Info version 6. Le test χ^2 a été utilisé pour la comparaison des pourcentages ; la différence était considérée statistiquement significative (DSS) si p était inférieur à 0,05.

RÉSULTATS

Deux cent sujets ont participé à l'étude. Il s'agissait de 167 hommes (117 dans le groupe ED et 50 dans le groupe EI) et de 33 femmes (sept dans le groupe ED et 26 dans le groupe EI) âgés de 16 à 69 ans (moyenne d'âge : 31,1 ans) répartis en 124 boulangers-pâtisseries pour le groupe ED (62 %) et 76 sujets pour le groupe EI (38 %), soit 37 vendeurs, 15 gérants, 13 femmes de ménage, neuf coursiers/aides et deux comptables. Nous avons constaté également que 10 % du personnel logeait dans la boulangerie et qu'il y avait une assez forte proportion de fumeurs (33,9 % dans le groupe ED contre 13,2 % dans le groupe EI ; $p = 0,002$).

Symptomatologie

Le taux de prévalence des symptômes, de l'asthme, de la rhinite et de la conjonctivite est donné dans le *tableau I*. La prévalence de l'asthme retenu par l'enquêteur (en se fondant sur les symptômes, l'aus-

Tableau I. Caractéristiques du lot total selon le diagnostic et les symptômes.

	Groupe ED* (n = 124)		Groupe EI* (n = 76)		p	Total (n = 200)	
	Nbre	%	Nbre	%		Nbre	%
Symptômes respiratoires	30	24,2	17	22,4	0,90	47	23,5
Symptômes globaux	59	47,6	32	42,1	0,54	91	45,5
Asthme prouvé	10	8,1	4	5,3	0,63	14	7,0
Rhinite	41	33,1	18	23,7	0,21	59	29,5
Conjonctivite	36	29,0	16	21,1	0,27	52	26,0
Bronchite chronique	7	5,6	2	2,6	0,48	9	4,5

ED : sujets exposés directement ; EI : sujets exposés indirectement. *p entre ED et EI.

cultation pulmonaire et la réversibilité du trouble ventilatoire obstructif) était globalement de 7 %, de 8,1 % dans le groupe ED et de 5,3 % dans le groupe EI ($p = 0,63$). La farine était incriminée dans la survenue des symptômes par 12,5 % du lot total, par 18,5 % du groupe ED et par 2,6 % du groupe EI. Un antécédent d'urticaire était noté dans 25 cas (12,5 %) et d'eczéma de l'enfance dans 12 cas (6 %). Une dermatite à la farine était notée dans cinq cas (2,5 %) dont quatre cas dans le groupe ED. Chez ces cinq patients, les prick-tests étaient positifs dans deux cas, aux acariens de la poussière de maison dans deux cas, à la farine dans deux cas, aux acariens de stockage dans un cas et aux moisissures dans deux cas.

Résultats des prick-tests

Sur les 200 cas, les prick-tests étaient positifs à au moins un allergène dans 57 cas (28,5 %) avec un taux de 37,9 % (47 cas) dans le groupe ED et de 13,2 % (dix cas) dans le groupe EI ($p = 0,0003$) (figure 1). La sensibilisation aux acariens de la poussière de maison, aux acariens de stockage, à la farine et à la blatte était significativement plus rencontrée dans le groupe ED que dans le groupe EI. Nous n'avons trouvé aucun cas de prick-test positif aux cinq graminées ni aux phanères de chien ni à l'alpha-amylase.

Le taux de prick-tests positifs à au moins un acarien de stockage était de 16,1 % dans le groupe ED contre 3,9 % dans le groupe EI ($p = 0,01$) et *Lepidoglyphus* était le plus fréquemment incriminé (tableau II). La prévalence de prick-tests positifs à au moins une moisissure était de 10,5 % dans le groupe ED contre 5,3 % dans EI. *Candida albicans* était le plus incriminé (tableau III).

Sur les 57 cas de prick-tests positifs, 22,8 % étaient sensibilisés aux pneumallergènes courants, 26,3 %

aux pneumallergènes professionnels et 50,9 % aux deux (tableau IV).

Le diamètre moyen des papules obtenues en cas de prick-test positif était de 6,2 mm pour le témoin positif alors qu'il était maximal (7,7 mm) pour l'acarien *Dermatophagoides pteronyssinus* et minimal (4,6 mm) pour les acariens de stockage *Glyciphagus* et *Acarus siro*.

Étude de la sensibilisation à la farine

Caractéristiques globales

Elles sont données dans le tableau V. Les 19 cas concernaient des hommes dont 18 appartiennent au groupe ED. La moyenne d'âge était de 30,8 ans avec des extrêmes de 20 et 69 ans. La sensibilisation à la farine de blé était retrouvée dans 12 cas, aux sept

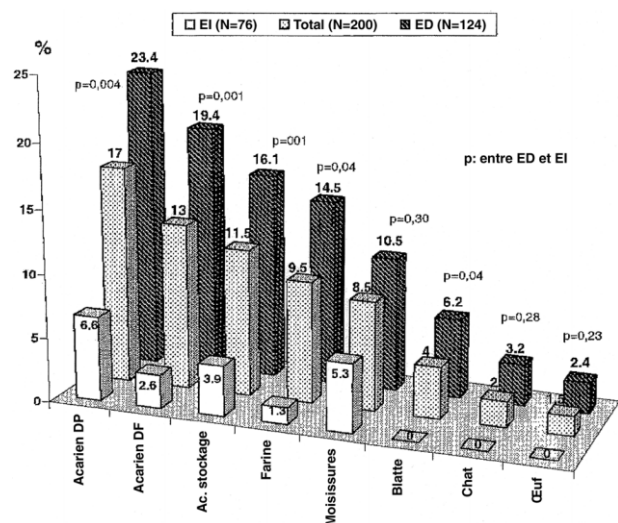
**Figure 1.** Taux de prévalence de positivité des prick-tests.

Tableau II. Prévalence de positivité des prick-tests aux acariens de stockage.

	Groupe ED* (n = 124)		Groupe EI* (n = 76)		p	Total (n = 200)	
	Nbre	%	Nbre	%		Nbre	%
Au moins un	20	16,1	3	3,9	0,01	23	11,5
<i>Lepidoglyphus</i>	14	11,3	1	1,3	0,02	15	7,5
<i>Pyroglyphus</i>	9	7,3	1	1,3	0,05	10	5,0
<i>Acarus siro</i>	8	6,5	1	1,3	0,08	9	4,5
<i>Glyciphagus</i>	5	4,0	0	0	0,08	5	2,5
<i>Tyrophagus</i>	4	3,26	1	1,3	0,36	5	2,5

ED : sujets exposés directement ; EI : sujets exposés indirectement. *p entre ED et EI.

céréales dans 14 cas, à la farine de seigle dans 12 cas, à la farine de maïs dans trois cas et à l'orge dans deux cas.

Étude de prévalence de prick-tests positifs à la farine

Elle était de 14,5 % dans le groupe ED et de 1,3 % dans le groupe EI. Selon l'âge, dans le groupe ED, le taux de prévalence était de 19,7 % entre 20 et 29 ans et de 15,4 % entre 40 et 49 ans alors qu'elle était nulle entre 10 et 19 ans et entre 50 et 59 ans. Selon

le sexe, dans le groupe ED, la prévalence était de 15,4 % chez les hommes et nulle chez les femmes. Selon les antécédents familiaux (en dehors des parents) d'atopie et dans le groupe ED, la prévalence de prick-tests positifs à la farine était de 42,9 % en cas d'asthme ou de conjonctivite et de 12,8 % dans le cas contraire ($p = 0,02$). Ces taux étaient respectivement de 23,1 % et de 13,5 % en cas de rhinite ($p = 0,40$). Selon l'atopie, la prévalence de prick-tests positifs à la farine était significativement plus élevée chez les sujets atopiques aussi bien globalement (taux

Tableau III. Prévalence de positivité des prick-tests aux moisissures.

	Groupe ED* (n = 124)		Groupe EI* (n = 76)		p	Total (n = 200)	
	Nbre	%	Nbre	%		Nbre	%
Au moins un	13	10,5	4	5,3	0,30	17	8,5
<i>Candida albicans</i>	7	5,6	4	5,3	1	11	5,5
<i>Aspergillus</i>	2	1,6	0	0	0,05	2	1,0
<i>Cladosporium</i>	1	0,8	1	1,3	1	2	1,0
Mélange de moisissures V	2	1,6	0	0	0,52	2	1,0
<i>Alternaria</i>	1	0,8	0	0	1	1	0,5
<i>Penicillium</i>	1	0,8	0	0	1	1	0,5
Mélange de moisissures VI	0	—	0	—	—	0	—

ED : sujets exposés directement ; EI : sujets exposés indirectement. *p entre ED et EI.

Tableau IV. Répartition des cas de sensibilisation aux allergènes professionnels et courants selon les deux groupes d'exposition.

Positivité des prick-tests aux pneumallergènes	Groupe ED	Groupe EI	Total
Courants	11	2	13 (22,8 %)
Professionnels	11	4	15 (26,3 %)
Professionnels et courants	25	4	29 (50,9 %)
Total des prick-tests positifs	47	10	57 (100 %)

ED : sujets exposés directement ; EI : sujets exposés indirectement.

Tableau V. Caractéristiques des sensibilités à la farine ($n = 19$).

	Nbre de cas
Hommes	19
Groupe ED	18
Diagnostic	
Asthme	6
Rhinite	12
Conjonctivite	12
Tabagisme	
Jamais fumeurs	6
Fumeurs	10
Ex-fumeurs	3
Symptômes provoqués par le contact avec la farine	
Toux	5
Éternuements / écoulement nasal	10
Sifflements thoraciques / gêne respiratoire	3
Responsabilité clinique de la farine	11

de 26,2 %) que dans le groupe ED (27,8 %) alors que le taux était de 16,7 % dans le groupe EI. Selon le tabagisme et globalement, la prévalence était significativement plus élevée ($p = 0,08$) chez les fumeurs (18,9 %) que chez les non-fumeurs (5,5 %). Dans le groupe ED, ces taux étaient respectivement de 21 et 9,9 %. Selon le poste de travail et son ancienneté, la prévalence de tests positifs était de 14,5 % chez les boulangers-pâtisseries et de 6,7 % chez les gérants ($p = 0,07$). Aucun cas de sensibilisation à la farine n'a été colligé dans les autres postes de travail. Selon le type d'habitation, la prévalence était élevée chez les patients qui logeaient dans la boulangerie où ils

travaillaient avec des taux respectifs de 25 % globalement et de 38,5 % dans le groupe ED. Selon le diagnostic, dans le groupe ED, la prévalence de la sensibilisation à la farine était significativement plus élevée en cas d'asthme, de rhinite ou de conjonctivite que dans le cas contraire (tableau VI).

Les mono- et co-sensibilisations

Au cours des 19 cas de sensibilisation à la farine, on notait une sensibilisation associée à au moins un acarien de stockage dans 42,1 % (huit cas). Un prick-test positif à *Lepidoglyphus destructor* était associé dans également 42,1 %, à *Acarus siro* dans 15,8 % (trois cas), à *Tyrophagus putrescentiae* dans 15,8 % et à *Pyroglyphus* dans 10,5 % (deux cas). La sensibilisation associée à *Dermatophagoides pteronyssinus* était notée dans 57,9 % (11 cas) et à *Dermatophagoides farinae* dans 52,6 % (dix cas).

La monosensibilisation à la farine a été notée dans six cas (3 %), qui étaient tous des hommes boulangers-pâtisseries. L'ancienneté au poste était de 12 mois dans un cas, de 60 mois dans deux cas, de 108 mois dans deux cas et de 204 mois dans un cas. La moyenne de l'ancienneté au poste était de $92 \pm 65,6$ mois chez les sujets monosensibilisés à la farine (six cas) contre $114,56 \pm 110,1$ moins chez les sujets non monosensibilisés à la farine (194 cas). La monosensibilisation à au moins une moisissure était notée dans cinq cas. La monosensibilisation au *Candida albicans* et à *Aspergillus fumigatus* était notée respectivement dans quatre cas et dans un cas.

Tableau VI. Prévalence des prick-tests positifs à la farine (Far) selon le diagnostic (Diag).

Diagnostic	Groupe ED ($n = 124$)			Groupe EI ($n = 76$)			Total ($n = 200$)		
	Far	Diag	%	Far	Diag	%	Far	Diag	%
Asthme									
Oui	10	6	60,0	4	0	0	14	6	42,9
Non	114	12	10,5	72	1	1,4	186	13	7,0
p		0,0006		1				0,0006	
Rhinite									
Oui	41	11	26,8	18	1	5,6	59	12	20,3
Non	83	7	8,4	58	0	0	141	7	5,0
p		0,01			0,23			0,001	
Conjonctivite									
Oui	36	11	30,6	16	1	6,3	52	12	23,1
Non	88	7	8,0	60	0	0	148	7	4,7
p		0,003			0,21			0,0003	

ED : sujets exposés directement ; EI : sujets exposés indirectement.

COMMENTAIRES

L'allergie respiratoire en boulangerie représente une cause fréquente de maladie professionnelle. Lors de l'étude des documents de déclaration de maladies professionnelles menée pendant l'année 1986, il était apparu dans la région Île-de-France que la boulangerie-pâtisserie était, en effet, à l'origine de 30,4 % des déclarations faites pour cette affection [7]. Récemment, une enquête menée en 1997 par la Société française de pneumologie et la Société française de médecine de travail auprès des pneumologues et médecins du travail avait montré que la profession de boulanger-pâtissier représentait la première cause des cas d'asthmes professionnels déclarés (23,2 %) [8]. Concernant les principales causes, la farine venait en tête avec un taux de 21,8 %. En Angleterre [9], le Sword (Surveillance of Work-related and Occupational Respiratory Disease) de 1989 à 1990 et sur 1 085 agents responsables d'asthme professionnel, la farine et les céréales étaient retenues dans 7,1 % des cas et occupaient la deuxième place après les isocyanates (22 %). En Allemagne, en 1997 [10], 1 800 boulangers réclamaient annuellement une compensation de leur asthme.

Notre étude fournit un reflet assez fidèle de la morbidité respiratoire dans ce milieu de travail et a le mérite de montrer la réalité de la maladie professionnelle allergique et du même coup de sensibiliser les travailleurs vis-à-vis des risques encourus. Cependant, comme toute étude transversale, elle sous-estime l'ampleur de l'allergie professionnelle car elle ne tient pas compte de la cessation d'activité des sujets atteints et des personnes absentes au moment de notre passage soit par maladie, soit délibérément, soit pour d'autres raisons.

Caractéristiques du lot total

La population des sujets exposés directement était jeune puisque la moyenne d'âge retrouvée dans notre travail était de 30,3 ans avec un âge minimal de 16 ans (il s'agissait d'apprentis boulangers) avec une durée d'exposition moyenne de 10,7 ans. Dans d'autres études, la moyenne d'âge était plus élevée. Pour Joly et al. [11] à propos de 69 boulangers et Massin et al. [12] à propos de 44 boulangers et 118 meuniers, la moyenne d'âge était respectivement de 43,9 ans pour le premier et de 35 et 38,5 ans pour le

deuxième. Hereng et al. [3], à propos d'une étude portant sur 26 boulangers-pâtissiers notaient une moyenne d'âge de 34,7 ans et d'exposition de 15,5 ans. Il y avait une prédominance masculine nette et les sept femmes rencontrées faisaient de la pâtisserie. Nous avons constaté dans notre étude que 13 boulangers sur les 124 logeaient dans la boulangerie, ce qui certainement augmentait l'intensité d'exposition aux allergènes et irritants.

La prévalence du tabagisme était assez élevée dans le groupe des sujets exposés directement (33,9 %). Hereng et al. [3] notaient un taux de 38,5 %, Joly et al. [11] un taux de 23,5 % et Massin et al. [12] un taux de 57 % chez les boulangers et de 44 % chez les meuniers.

Les taux de prévalence de l'asthme et de la rhinite que nous rapportons étaient proches de ceux rapportés par certaines études [13, 14] et qui étaient respectivement de 7 à 11 % et de 20 à 25 %. Pour Hereng et al. [3], les taux étaient de 11,5 % pour l'asthme et de 30,8 % pour la rhinite. Pour Jarvinen et al. [15], l'asthme était rencontré dans 9 %, la rhinite dans 25 % et l'eczéma atopique dans 5 %. Nous pensons que le taux de 8,1 % d'asthme trouvé dans le groupe des sujets exposés directement reste en deçà de la réalité, car les travailleurs avaient tendance à méconnaître et à sous-estimer leur symptomatologie ; de plus on doit tenir compte de l'effet « travailleur sain ».

Dans notre étude, le taux d'eczéma apparu dans l'enfance (sans que l'on puisse être certain du caractère atopique) était de 6 % et celui de dermite à la farine de 2,5 % (cinq cas). Cette dermite pouvait être d'irritation ou allergique (l'étude n'a pas été complétée par des patch-tests). Classiquement, on incriminait les détergents et le contact avec les ustensiles en inox, mais la farine pouvait être responsable car elle contient du chrome et du nickel [16].

Étude de la sensibilisation à la farine

Plusieurs études avaient confirmé le rôle important de la farine comme allergène majeur au cours de l'asthme du boulanger [6, 13, 17-21]. Une étude réalisée dans les industries qui utilisaient la farine de blé (boulangers, pâtissiers, alimentation d'animaux) avait colligé 1 395 sujets dont 139 atteints de rhino-conjonctivite et/ou d'asthme [22]. Parmi les 139 cas, 35 soit 25,2 % avaient une sensibilisation confirmée à la farine de blé par les prick-tests et/ou les IgE spé

cifiques. Selon certains travaux [13, 18, 19, 23-32], le taux de prick-tests positifs à la farine allait de 4,5 % [25] à 60 % [19]. Dans notre étude, 52,6 % des sujets avec prick-tests positifs à la farine étaient fumeurs et 31,6 % étaient asthmatiques ; ces taux étaient respectivement de 42 et 35 % pour Prichard et al. [30].

La sensibilisation cutanée à la farine d'orge était rarement notée : 1 % dans notre étude. Vidal et al. [33] rapportaient un cas analogue chez un homme de 52 ans, épicier, qui présentait un asthme avec une sensibilisation associée à la farine de blé et aux acariens de la poussière de maison et de stockage.

Il existe une réactivité croisée entre les céréales, surtout entre les farines de blé, seigle et orge qui appartiennent à la famille des graminées et à la tribu des triticeées. L'existence de cette réactivité croisée a des implications cliniques importantes ; elle signifie que le boulanger exposé professionnellement risque de développer une sensibilisation à de multiples céréales. Ceci est retrouvé dans notre étude. En effet, bien que toutes les boulangeries visitées n'utilisaient que la farine de blé, nous avons noté des prick-tests positifs à la farine de seigle et d'orge. Il existe également une réactivité croisée entre céréales et graminées. Hoffman et al. [34] trouvaient une faible réactivité croisée entre les pollens de graminées et la farine de blé. Cependant Herxheimer et al. [35] indiquaient, dans une étude chez les apprentis boulangers, que les sujets allergiques aux pollens devenaient plus fréquemment allergiques à la farine de blé que ceux non allergiques aux pollens.

Nous n'avons noté aucun cas de prick-tests positifs aux graminées, ce qui est étonnant étant donnée la parenté antigénique avec les céréales. Il est vrai que l'allergie aux graminées semble rare au Maroc, notamment à Casablanca. En effet, dans une étude multicentrique [36] réalisée chez des consultants pour asthme et/ou rhinite et/ou conjonctivite, la prévalence des prick-tests positifs aux graminées n'était que de 10,9 %. On devrait s'attendre chez les boulangers à un taux analogue. Dans les autres travaux un tel taux variait de 11,5 à 44 % [22, 25, 27-30, 37].

Nous avons constaté que la prévalence de prick-tests positifs à la farine augmentait relativement avec l'âge. Prichard et al. [30] trouvaient que les sujets avec prick-tests positifs à la farine avaient une ancienneté au travail plus longue (moyenne : $20,6 \pm 12,8$ ans) que les sujets avec prick-tests négatifs

à la farine de blé (moyenne : $15,4 \pm 12,3$ ans) ($p < 0,05$). Dans un autre travail, Prichard et al. [13] notaient que la fréquence des prick-tests positifs aux pneumallergènes courants diminuait avec l'ancienneté au poste alors que la fréquence des prick-tests positifs à la farine augmentait avec l'ancienneté. Cela suggérait que les sujets sensibilisés aux pneumallergènes communs quittaient le travail alors que les autres restaient dans l'industrie, ce qui augmentait le risque de développer une sensibilisation à la farine.

Il existe une corrélation significative entre prick-tests positifs à la farine et la positivité aux allergènes courants (atopie). En effet, 69 % des sujets ayant des prick-tests positifs à la farine avaient des prick-tests positifs à au moins un pneumallergène courant alors que seulement 35 % de ceux qui avaient des prick-tests négatifs à la farine de blé avaient des prick-tests positifs aux pneumallergènes courants ($p < 0,001$) [30]. La positivité préexistante aux pneumallergènes courants constitue un risque de sensibilisation ultérieure à la farine. Une corrélation entre prick-tests positifs à la farine et atopie s'expliquerait en partie par l'identité antigénique entre les graminées et les grains de blé [30], or ce n'est pas le cas dans notre étude où les prick-tests étaient négatifs aux graminées.

Selon le diagnostic, nos résultats montraient une prévalence élevée de prick-tests positifs à la farine chez le groupe des sujets exposés directement en cas d'asthme, de rhinite, de conjonctivite (*tableau V*) Thiel et al. [38] trouvaient que 91 % des boulangers avec symptômes respiratoires provoqués par l'exposition à la farine avaient des prick-tests positifs au blé et seigle contre 5 % chez les sujets non exposés. Pour Prichard et al. [13], chez les boulangers, la prévalence de prick-tests positifs à la farine était de 15 %, aux graminées de 22 % et la poussière de maison de 14 % alors que ces taux étaient respectivement de 50, 35 et 35 % en cas d'asthme. Brisman et al. [39] rapportaient une prévalence de prick-tests positifs à la farine de 39 % chez les boulangers asthmatiques, de 29 % chez les boulangers rhinitiques et de seulement 7 % chez les boulangers asymptomatiques. Ainsi la prévalence de sensibilisation à la farine augmentait avec le diagnostic d'asthme.

Nous avons noté six cas de monosensibilisation à la farine ; cela pouvait signifier qu'il existait une assez forte exposition à la farine et que la sensibilisation à la farine pouvait se développer assez précocement.

cement. Nous avons constaté également que le taux de monosensibilisation à la farine était significativement plus élevé chez les boulangers qui logeaient dans la boulangerie. Dans trois cas de monosensibilisation, les sujets ne se plaignaient d'aucun symptôme, cela pouvait s'expliquer soit par la négligence (d'autant plus que dans un cas, l'auscultation a mis en évidence des râles sibilants) soit par le fait que cette sensibilisation cutanée précédait la survenue des symptômes.

Sensibilisation aux autres allergènes de la boulangerie-pâtisserie

Les acariens de stockage constituent des allergènes essentiellement chez les fermiers [27] et chez les marchands de grains [40], cependant, on les retrouve en boulangerie et dans les régions avec un climat humide [41]. Le taux de sensibilisation retrouvé dans notre étude est proche de celui trouvé par Mariano et al. [31] soit 11,0 %. Il reste supérieur au taux (7,9 %) retrouvé par Armentia et al. [22]. Une autre étude [27] notait un fort taux de prick-tests positifs aux acariens de stockage (33 %) avec un taux de 23 % pour *Lepidoglyphus destructor* et de 24 % pour *Tyrophagus longior*. Parmi ces acariens de stockage, *Lepidoglyphus* semblait prédominant aussi bien dans notre étude que pour Armentia et al. [22, 38] et Alvarez et al. [20].

Le taux de prick-tests positifs à au moins une moisissure était de 2,3 % pour Musk et al. [25], de 1,4 % pour Armentia et al. [22], de 10 % pour James et al. [29] et de 8,5 % dans notre série. Nous avons noté la prédominance de la sensibilisation à *Candida albicans* alors que les autres variétés étaient exceptionnellement retrouvées. Dans les autres études, les auteurs utilisaient surtout les mélanges de moisissures et on ne pouvait pas établir de comparaison.

Le premier cas d'allergie à l'alpha-amylase a été décrit dans l'industrie en 1970 [28]. Cette enzyme qui a une activité amylytique est utilisée comme additif à la farine et produit une meilleure coloration dorée, améliore le goût, réduit le temps de pétrissage, augmente la levée de la pâte et réduit l'humidité [42]. Une manipulation par mois suffit à un sujet pour se sensibiliser par mécanisme IgE dépendant. Armentia et al. [22], dans une étude portant sur 139 boulangers ne trouvaient, comme dans notre étude, aucun cas de prick-test positif à l'alpha-amylase. Cela pouvait s'expliquer par le fait que les boulangers ne

manipulaient pas cet enzyme pour la panification. Alvarez et al. [20], à propos de 12 boulangers, trouvaient un taux de sensibilisation de 41 % ; ce taux élevé pouvait s'expliquer en partie par le fait qu'il s'agissait de boulangers tous asthmatiques. Baur et al. [19] notaient un taux de sensibilisation de 24 % et Cullinan et al. [43] un taux de 5 %. Mariano et al. [31] en Italie trouvaient un seul cas de prick-tests positifs à l'alpha-amylase chez 163 boulangers (0,6 %) et Brisman et al. [37] en Suède un taux de 23 % chez les boulangers asthmatiques.

La sensibilisation à l'œuf par voie inhalée est rare, nous l'avons notée dans trois cas. Alvarez et al. [20] ont relevé un seul cas d'asthme à l'œuf.

La lécithine de soja (E 322) était manipulée par certains de nos boulangers mais n'avait pas pu être testée. Elle est de plus en plus utilisée en raison de son pouvoir améliorant de l'hydratation, de la fermentation, du façonnage et de la prolongation de la conservation des pâtes. L'allergénicité semble due à la présence d'impuretés protéiques (2 à 4 %) [44]. Elle devrait faire partie systématiquement de la batterie des tests chez les boulangers.

CONCLUSION

Notre étude réalisée auprès de 200 travailleurs dans 25 boulangeries à Casablanca trouve chez les sujets exposés directement à la farine des taux de sensibilisation globale de 37,9 % et spécifiquement à la farine de 14,5 %. Nous pensons que ces taux, qui sont assez élevés, restent en-deçà de la réalité du fait de la non-participation de tous les travailleurs soit par refus soit par absentéisme et du fait de l'autosélection qui se produit certainement : les sujets malades quittent leur emploi (effet travailleur sain). La prévalence de l'asthme et de la rhinite est comparable aux données de la littérature. Il serait intéressant de compléter cette étude par une enquête longitudinale afin d'évaluer de façon plus précise le pourcentage de boulangers-pâtisseries contraints de quitter leur emploi, suite à l'apparition d'une allergie respiratoire liée au travail, ou d'étendre la batterie des allergènes et de répéter ce type d'étude à l'échelle du pays.

RÉFÉRENCES

- 1 Ramazzini B. Diseases of bakers and millers. De morbis artificum diatriba. 1700. D'après la traduction de A. de Fourcroy. Alexitière, 1990.

- 2 Savolainen J. Baker's asthma : diversity of allergens. *Clin Exp Allergy* 1997 ; 27 : 1111-3.
- 3 Hereng MP, Demarteau S, Lamotte J, Bartsch P. Évaluation du degré de sensibilisation aux allergènes professionnels et de l'incidence de l'asthme dans une population de boulangers d'une industrie de la région liégeoise. *Cah Méd Travail* 1989 ; 25 : 195-202.
- 4 Keskinen H, Alanko K, Saarinen L. Occupational asthma in Finland. *Clin Allergy* 1978 ; 8 : 569-79.
- 5 Thiel H. Problems of occupationally induced respiratory allergies as exemplified by baker's asthma. *Derm Beruf Umwelt* 1987 ; 35 : 81-91.
- 6 Sutton R, Skeritt JH, Baldo BA, Wrigley CW. The diversity of allergens involved in baker's asthma. *Clin Allergy* 1984 ; 14 : 93-107.
- 7 Rosenberg N, Rameix F, Demangeat G, Philippon JJ, Rigault MH, Schlachter T, et al. Prévalence de l'allergie respiratoire dans la boulangerie-pâtisserie parisienne en. *Arch Mal Prof* 1991 ; 52 : 33-6.
- 8 Kopferschmitt-Kubler C, Popin E, Calastrenge-Crinquand A, Ameille J. Occupational asthma in France (1997) : a report of the ONAP project. *Eur Respir J* 1999 ; 14 (Suppl. 30) : 66s.
- 9 Meredith S. Reported incidence of occupational asthma in the United Kingdom, 1989-90. *J Epidemiol Commun Health* 1993 ; 47 : 459-63.
- 10 Baur X, Posch A. Characterized allergens causing baker's asthma. *Allergy* 1998 ; 53 : 562-6.
- 11 Joly N, Martin-Silva B, Chouda D, Vicrey C, Rossignol C, Conso F. Symptômes et fonction respiratoires des artisans boulangers de la région Poitou-Charentes. *Arch Mal Prof* 1997 ; 58 : 641-7.
- 12 Massin N, Bouhadana A, Toamain JP, Wild P, Kolopp MN. Salariés exposés aux poussières de farine dans les secteurs de la meunerie et de la boulangerie. Documents pour le médecin du travail 1996 ; 66 : 109-14.
- 13 Prichard MG, Ryan G, Musk AW. Wheat flour sensitization and airways disease in urban bakers. *Br J Ind Med* 1984 ; 41 : 450-4.
- 14 Castet D. Les asthmes du boulanger. *Arch Mal Prof* 1993 ; 54 : 33-42.
- 15 Jarvinen KA, Pirila V, Bjorksten F, Keskinen H, Lehtinen M, Stubb S. Unsuitability of bakery work for a person with atopy : a study of 234 bakery workers. *Ann Allergy* 1979 ; 42 : 192-5.
- 16 Catilina MJ, Pepin D, Raveyre J, Laime D, Catilina P. Contribution à l'étude des eczéma allergiques au chrome du boulanger. *Arch Mal Prof* 1992 ; 53 : 1-4.
- 17 Rosenberg N, Gervais P. L'allergie respiratoire professionnelle du boulanger. Documents pour le médecin du travail 1987 ; 32 : 277-9.
- 18 Merget R, Heger M, Globisch A, Rasche K, Gillissen A, Gebler A, et al. Quantitative bronchial challenge tests with wheat flour dust administered by spinhaler : comparison with aqueous wheat flour extract inhalation. *J Allergy Clin Immunol* 1997 ; 100 : 199-207.
- 19 Baur X, Czuppon AB. Allergic reaction after eating alpha-amylase (Asp O2) -containing bread. A case report. *Allergy* 1995 ; 50 : 85-7.
- 20 Alvarez MJ, Tabar AI, Quirce S, Olaguibel JM, Lizaso MT, Echechipia S, et al. Diversity of allergens causing occupational asthma among cereal workers as demonstrated by exposure procedures. *Clin Exp Allergy* 1996 ; 26 : 147-53.
- 21 Popa V, George SA, Gavanescu O. Occupational and non occupational respiratory allergy in bakers. *Acta Allergol* 1970 ; 25 : 159-77.
- 22 Armentia A, Martin-Santos JM, Quintero A, Fernandez A, Barber D, Alonso E, et al. Baker's asthma : prevalence and evaluation of immunotherapy with a wheat flour extract. *Ann Allergy* 1990 ; 65 : 265-72.
- 23 Blands J, Diamant B, Kallos P, Kallos-Deffner L, Lowenstein H. Flour allergy in bakers. *Int Arch Allergy Appl Immun* 1976 ; 52 : 392-406.
- 24 Bataille A, Anton M, Mollat F, Bobe M, Bonneau C, Caraman MN, et al. Respiratory allergies among symptomatic bakers and pastry cooks : initial results of a prevalence study. *Allerg Immunol* 1995 ; 27 : 7-10.
- 25 Musk AW, Venables KM, Crook B, Nunn AJ, Hawkins R, Crook GD, et al. Respiratory symptoms, lung function, and sensitization to flour in a British bakery. *Br J Ind Med* 1989 ; 46 : 636-42.
- 26 doPico GA, Reddan W, Anderson S, Flaherty D, Smalley E. Acute effects of grain dust exposure during a work shift. *Am Rev Respir Dis* 1983 ; 128 : 399-404.
- 27 Tee RD, Gordon DJ, Gordon S, Crook B, Nunn AJ, Musk AW, et al. Immune response to flour and dust mites in a United Kingdom bakery. *Br J Ind Med* 1992 ; 49 : 581-7.
- 28 Houba R, Heederik Dick JJ, Doekes G, van Run PEM. Exposure-sensitization relationship for alpha-amylase allergens in the baking industry. *Am J Respir Crit Care Med* 1996 ; 154 : 130-6.
- 29 James AL, Zimmerman MJ, Ee H, Ryan G, Musk AW. Exposure to grain dust and changes in lung function. *Br J Ind Med* 1990 ; 47 : 466-72.
- 30 Prichard MG, Ryan G, Walsh BJ, Musk AW. Skin test and RAST responses to wheat and common allergens and respiratory disease in bakers. *Clin Allergy* 1985 ; 15 : 203-10.
- 31 Mariano A, de Gregoriis R, Farina GA, Fantorini A, Borgogni F, Innocenti A, et al. Atopy and allergic diseases in Italian bakers : evidence for the presence of the healthy worker effect [abstract]. *Allergy* 1996 ; 51 (Suppl. 30) : 90.
- 32 Charpin J. Étude allergologique chez les travailleurs de la farine. *Rev Fr Allergol Immunol Clin* 1971 ; 4 : 69-74.
- 33 Vidal C, Gonzalez-Quintela A. Food-induced and occupational asthma due to barley flour. *Ann Allergy Asthma & Immunol* 1995 ; 75 : 121-4.
- 34 Hoffman DR. The specificities of human IgE antibodies combining with cereal grains. *Immuno-chemistry* 1975 ; 12 : 535.
- 35 Herxheimer H. The skin sensitivity to flour of baker's apprentices. *Acta Allergol* 1973 ; 28 : 42-9.
- 36 Alaoui Yazidi A, Bartal M. Prévalence de la sensibilisation cutanée à l'olivier au Maroc : étude multicentrique. *Rev Fr Allergol Immunol Clin* 2000 ; 40 : 481-8.
- 37 De Zotti R, Larese F, Bovenzi M, Negro C, Molinari S. Allergic airway disease in Italian bakers and pastry makers. *Occup Environ Med* 1994 ; 51 : 548-52.
- 38 Thiel H, Ilmer WT. Baker's asthma : development and possibility for treatment. *Chest* 1980 ; 78 : 400-5.
- 39 Brisman J, Lillienberg L, Belin L, Ahman M, Järholm B. Sensitization in bakers [abstract]. *Allergy* 1997 ; 52 (Suppl. 37) : 159.
- 40 Armentia A, Tapias J, Barber D, Martin J, De la Fuente R, Sanchez P, et al. Sensitization to the storage mite *Lepidoglyphus destructor* in wheat respiratory allergy. *Ann Allergy* 1992 ; 68 : 398-403.
- 41 Spieksma FTM, Spieksma-Boezeman MA. The mite fauna of house dust with particular reference to the house-dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus*. *Acarologia* 1967 ; 9 : 226-41.
- 42 Birnbaum J, Latil F, Vervloet D, Senft M, Charpin J. Rôle de l'alpha-amylase dans l'asthme du boulanger. *Rev Mal Respir* 1988 ; 5 : 519-21.
- 43 Cullinan P, Lowson D, Nieuwenhuijsen MJ, Sandiford C, Tee RD, Venables KM, et al. Work related symptoms, sensitization, and estimated exposure in workers not previously exposed to flour. *Occup Environ Med* 1994 ; 52 : 579-83.
- 44 Prevost A, Deschamps F, Lavaud F. Allergie respiratoire professionnelle du boulanger à la lécithine de soja. *Arch Mal Prof* 1995 ; 56 : 515-20.