

Base Colchic

La base de données d'exposition professionnelle aux agents chimiques et biologiques Colchic regroupe l'ensemble des mesures d'exposition effectuées sur les lieux de travail par les huit laboratoires interrégionaux de chimie (LIC) des Carsat/Cramif et les laboratoires de l'INRS. Elle est gérée par l'INRS et a été créée en 1987 à l'initiative de la Caisse nationale de l'assurance maladie (Cnam).

À ce jour, Colchic compte plus d'un million de résultats pour 745 substances chimiques et agents biologiques.

PORTRAIT RÉTROSPECTIF DES EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES AUX POUSSIÈRES DE FARINE EN FRANCE DE 2014 À 2023

Les asthmes et rhinites professionnels sont une problématique de santé au travail fréquemment rencontrée dans le secteur de la boulangerie-pâtisserie artisanale ou industrielle et dans les meuneries. Cet article dresse un portrait des expositions professionnelles aux poussières de farine et de leur évolution en France ces 10 dernières années ; il est issu des données enregistrées dans la base Colchic sur la période 2014-2023.

BARBARA SAVARY,
JEAN-FRANÇOIS SAUVÉ
INRS,
département
Métrologie
des polluants

Contexte

Les rhinites et asthmes professionnels sont parmi les maladies professionnelles (MP) associées à des expositions aux substances chimiques et aux agents biologiques les plus fréquentes en France, avec 5 157 cas reconnus entre 2000 et 2021 au titre du tableau de maladies professionnelles du régime général de la Sécurité sociale (TMP-RG) n° 66A – Asthmes et rhinites professionnels [1]. Les résultats d'un projet de surveillance des asthmes professionnels entre 2008 et 2014 ont montré que les expositions aux poussières de farine représentaient le facteur étiologique le plus fréquemment rapporté, avec 19,4 % des cas [2]. Parmi les secteurs d'activité concernés, les secteurs de la meunerie et

de la boulangerie-pâtisserie artisanale ou industrielle, employant 240 519 salariés (Cf. Tableau 1), sont particulièrement touchés par des cas de MP. Parmi les 143 cas de MP reconnues en 2021 au titre du TMP-RG n° 66A, 101 l'ont été pour de l'asthme, dont 42 MP reconnues dans le secteur de la boulangerie et de la boulangerie-pâtisserie (NAF 1071C), cinq dans le secteur de la fabrication industrielle de pain et de pâtisserie fraîche (NAF 1071A), une dans le secteur de la meunerie (NAF 1061A), une dans le secteur de la cuisson de produits de boulangerie (NAF 1071B) et une dans la fabrication de biscuits, biscottes et pâtisseries de conservation (NAF 1072Z) [3]. Parmi ces 143 reconnaissances, 80 concernaient le Comité technique national

Un biais d'interprétation est susceptible d'être introduit lors de l'exploitation des bases de données nationales d'exposition professionnelle telles que Colchic. En effet, ces bases n'ont pas été conçues dans le but d'être représentatives de l'ensemble des travailleurs ou d'un secteur professionnel donné.



© Gaël Kerbaol/INRS/2023

des services, commerces et industries de l'alimentation (CTN D), dont 47 ont été reconnues pour des boulangers, pâtisseries et confiseurs, et 10 pour des vendeurs en magasin. D'autres MP associées à des expositions à des poussières de farine peuvent être également reconnues par l'Assurance maladie : les lésions eczématiformes de mécanisme allergique (TMP-RG n°65) et les pneumopathies d'hy-persensibilité (TMP-RG n°66B).

Selon les estimations de la matrice emplois-expositions française Matgéné, les expositions moyennes des salariés de ces secteurs aux poussières de farine sont comprises entre 5 et 10 mg/m³ pour la période comprise entre 2010 et 2018 [4]. Une revue de la littérature publiée en 2015 a mis

en évidence un constat généralisé dans plusieurs pays – à savoir que les niveaux d'exposition aux poussières de farine les plus élevés provenaient des boulangeries et des meuneries [4]. Des études menées dans des boulangeries ont montré que les expositions les plus importantes concernaient les tâches de préparation de la pâte et du façonnage, avec des concentrations en poussières inhalables comprises entre 0,4 et 37,7 mg/m³.

Malgré le nombre de maladies professionnelles reliées aux poussières de farine et le nombre important de salariés exposés, il n'existe pas de valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) spécifique en France, contrairement à d'autres types de poussières (bois, silice cristalline..).

↓ **TABLEAU 1**
Nombre d'établissements, de salariés et de maladies professionnelles au titre du tableau 66A dans le secteur de la meunerie et de la boulangerie-pâtisserie en 2021.

SECTEUR NAF	NOMBRE D'ÉTABLISSEMENTS		NOMBRE DE SALARIÉS		NOMBRE DE MALADIES PROFESSIONNELLES AU TITRE DU TABLEAU 66A EN 2021	
	TOUS LES CTN	CTN D'	TOUS LES CTN	CTN D'	TOUS LES CTN	CTN D'
1061A – Meunerie	335	98,21 %	5841	97,62 %	1	1
1071A – Fabrication industrielle de pain et de pâtisserie fraîche	703	98,29 %	31 775	98,49 %	5	5
1071B – Cuisson de produits de boulangerie	1 748	99,77 %	7 977	99,85 %	1	1
1071C – Boulangerie et boulangerie-pâtisserie	30 312	99,83 %	165 491	99,86 %	42	42
1071D – Pâtisserie	3 343	99,64 %	15 689	99,73 %	0	0
1072Z – Fabrication de biscuits, biscottes et pâtisseries de conservation	707	98,30 %	13 746	98,53 %	1	1

* Pourcentage du nombre d'établissements ou de salariés rattachés au CTN D par rapport au nombre d'établissements ou de salariés totaux pour le secteur NAF considéré.



	TOTAL		FABRICATION DE PRODUITS DE BOULANGERIE-PÂTISSERIE ET DE PÂTES ALIMENTAIRES		TRAVAIL DES GRAINS : FABRICATION DE PRODUITS AMYLACÉS	
	ALVÉOLAIRE	INHALABLE	ALVÉOLAIRE	INHALABLE	ALVÉOLAIRE	INHALABLE
Nombre de mesures	116	339	22	153	90	143
Nombre de mesures < LQ	22 (19 %)	0 (0 %)	3 (14 %)	0 (0 %)	15 (17 %)	0 (0 %)
Médiane (mg/m ³)	0,09	2,70	0,10	1,90	0,08	3,57
95 ^e centile (mg/m ³)	0,80	15,18	0,26	10,71	0,96	18,87
Nombre de mesures > CMNPD poussières (%) ⁽¹⁾	6 (5 %)	117 (35 %)	0 (0 %)	36 (24 %)	6 (7 %)	65 (45 %)
Nombre de mesures > document Scoel (%) ⁽²⁾		268 (79 %)		112 (73 %)		123 (86 %)
Nombre de mesures > TLV ACGIH (%) ⁽³⁾		309 (91 %)		131 (86 %)		138 (97 %)

(1) Concentration réglementaire moyenne à ne pas dépasser sur 8 h dans les locaux à pollution spécifique, soit 4 mg/m³ (fraction inhalable) et 0,9 mg/m³ (fraction alvéolaire).

(2) Valeur mentionnée par le Scoel de 1 mg/m³, fraction inhalable.

(3) Threshold limit value de 0,5 mg/m³, fraction inhalable.

↑ **TABLEAU 2**
Nombre de mesures et distributions des concentrations globales et stratifiées par secteur d'activité.

Il existe toutefois des valeurs réglementaires de concentrations moyennes de poussières à ne pas dépasser sur 8 h dans les locaux à pollution spécifique, reprises dans l'article R. 4222-10 du Code du travail s'appliquant aux expositions aux poussières de farine. Ces valeurs, en vigueur depuis le 1^{er} juillet 2023, sont de 4 mg/m³ pour les poussières totales inhalables et de 0,9 mg/m³ pour les poussières alvéolaires. Certains pays et organismes ont toutefois fixé des valeurs spécifiques pour les poussières de farine. Par exemple, l'organisme américain ACGIH (*American conference of governmental industrial hygienists*) a, depuis 2000, établi une valeur guide (TLV, *Threshold limit value*) de 0,5 mg/m³ en fraction inhalable basée sur des effets respiratoires (asthme, irritation des voies respiratoires supérieures et bronchite) [5]. Bien que n'ayant pas de portée réglementaire et représentant plutôt une recommandation d'un groupe d'experts, cette valeur est notamment reprise par la Belgique dans son Code du bien-être au travail (Annexe VI-1.1). Une étude canadienne publiée en 2003 concluait que 97 % des mesures faites dans des meuneries dépassaient la TLV de l'ACGIH, conduisant les autorités compétentes à choisir une valeur plus élevée, fixée à 3 mg/m³ en raison des difficultés techniques pour atteindre la TLV de l'ACGIH qui aurait contraint les salariés au port systématique d'un équipement de protection respiratoire [6]. En Europe, une évaluation du comité scientifique sur les VLEP (Scoel), publiée en 2008, conclut que des concentrations de poussières inhalables inférieures à 1 mg/m³ permettraient de protéger la majorité des travailleurs. Mais il a aussi précisé que de telles concentrations pourraient, compte tenu du caractère sensibilisant des poussières de farine, affecter les salariés ayant préalablement développé une allergie [7].

Mesures concernées

Cet article dresse un portrait des expositions professionnelles aux poussières de farine enregistrées

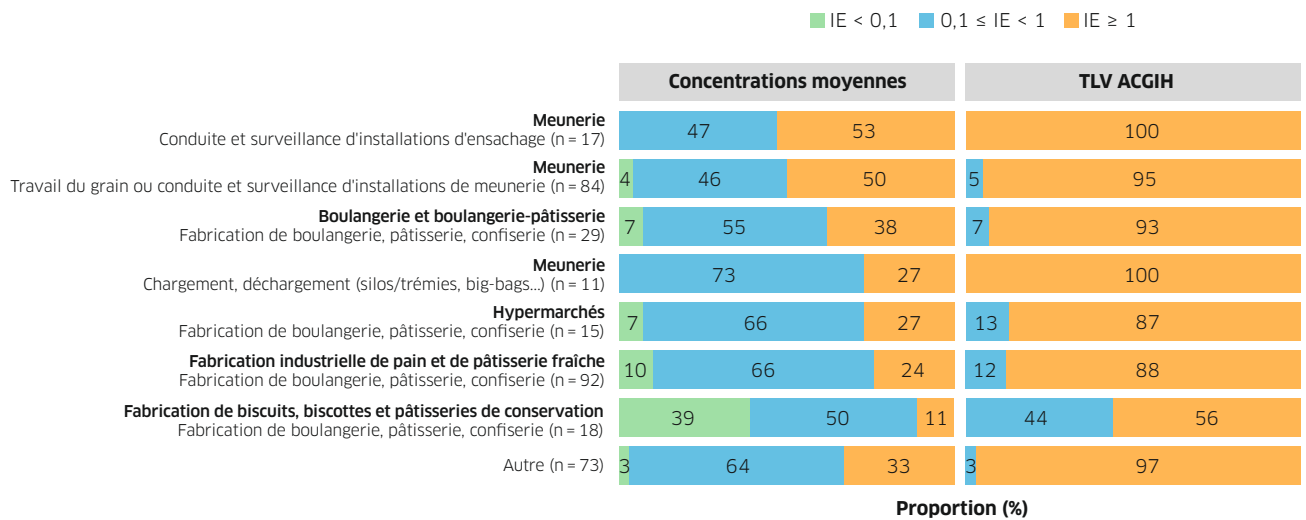
dans la base Colchic, depuis janvier 2014 jusqu'en juillet 2023. Les mesures prises en compte pour l'exploitation des données ont été réalisées à l'aide de prélèvements individuels dans la zone respiratoire des travailleurs ou dans l'environnement ambiant du poste de travail sur une durée comprise entre 60 et 600 minutes. Les mesures de poussières en fraction inhalable et celles en fraction alvéolaire ont été retenues.

Le *Tableau 2* présente le nombre total de mesures issues des prélèvements individuels, les statistiques descriptives des concentrations et le nombre de mesures dépassant les valeurs de référence (concentrations réglementaires moyennes à ne pas dépasser sur 8 h, ou TLV de l'ACGIH), rapportés à l'ensemble des mesures et pour chacun des deux secteurs d'activité les plus étudiés. Les valeurs dont la concentration était inférieure à la limite de quantification (LQ) ont été remplacées par LQ/2.

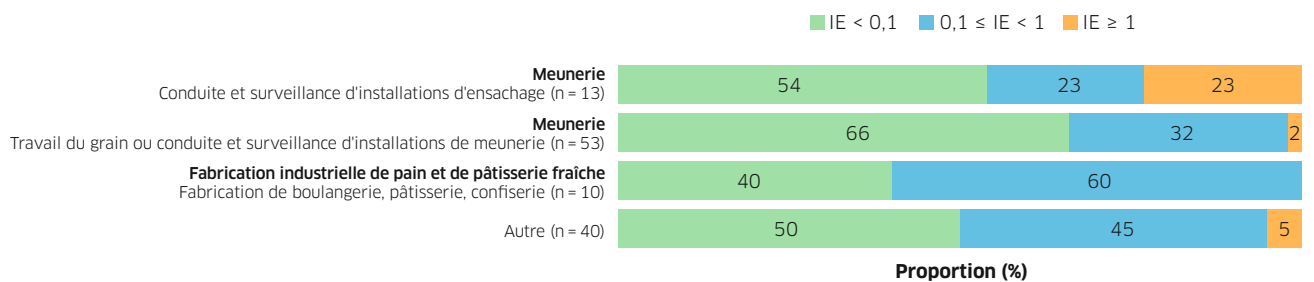
Les *Figures 1 et 2* présentent la distribution des indices d'exposition (IE = rapport concentration/valeur prise comme référence) par combinaison de secteur d'activité et de tâche pour les concentrations en poussières inhalables ou alvéolaires rapportés à la concentration moyenne à ne pas dépasser (4 mg/m³ ou 0,9 mg/m³, en fonction de la fraction) et à la TLV de l'ACGIH pour les poussières de farine en fraction inhalable (0,5 mg/m³). Les IE sont classés en trois catégories : inférieur à 0,1 (correspondant à 10 % de la valeur prise comme référence) en vert, compris entre 0,1 et 1 en bleu, et supérieur à 1 (indiquant un dépassement de la valeur prise comme référence) en orange.

État des lieux des données dans Colchic

Au total, 603 mesures de poussières de farine ont été identifiées, principalement prélevées en zone respiratoire (n = 455), comparativement à 148 mesures de l'ambiance générale du travail mesurée à un point fixe. Une campagne nationale, pilotée par la Direction des risques professionnels



↑ FIGURE 1 Distribution des indices d'exposition par combinaison du secteur d'activité et de la tâche pour les poussières de farine en fraction inhalable.



↑ FIGURE 2 Distribution des indices d'exposition par combinaison du secteur d'activité et de la tâche pour les poussières de farine en fraction alvéolaire.

(DRP) de la Caisse nationale de l'Assurance maladie (Cnam) menée en 2023 par les laboratoires interrégionaux de chimie (LIC) des Carsat/Cramif¹, a contribué à près de la moitié des mesures (n = 295). Cette campagne fait suite à une sollicitation de la commission instituée par le décret n°2021-1763 du 23 décembre 2021, portant modification des concentrations moyennes en poussières totales et alvéolaires dans les locaux à pollution spécifique. Pour les prélèvements individuels, 339 mesures (75 % du total) concernaient la fraction inhalable et 116 mesures (25 %) concernaient la fraction alvéolaire. Les indicateurs statistiques sont regroupés dans le *Tableau 2* pour l'ensemble des mesures et pour les deux secteurs d'activité les plus étudiés. Pour le secteur de la fabrication de produits amylacés, la quasi-totalité des mesures a été effectuée dans des meuneries. Selon la *Figure 1*, la meunerie est le secteur enregistrant la plus grande proportion de mesures d'exposition supérieures à la concentration moyenne à ne pas dépasser, en particulier lors des tâches d'ensachage et, dans une moindre mesure, lors des opérations de chargement et déchargement.

Pour la fabrication de produits de boulangerie, de pâtisserie et de confiserie, la proportion de dépassement de la concentration moyenne à ne pas dépasser est plus élevée dans les boulangeries et les boulangeries-pâtisseries que dans les hypermarchés et les installations industrielles. Lorsque les niveaux de concentration sont comparés à la TLV de l'ACGIH, toutes les mesures d'exposition sont supérieures à 10 % de la TLV et la quasi-totalité des mesures provenant du secteur de la meunerie la dépasse. Au total, 44 % des mesures individuelles de poussières inhalables ont été prélevées en l'absence de moyens de protection collective (ni ventilation, ni captage), comparativement à 12 % lorsque les deux types d'équipements étaient présents. Bien que supérieurs, les pourcentages de dépassement observés de la concentration moyenne à ne pas dépasser sans protection collective (23 % pour les boulangeries-pâtisseries et 42 % pour les meuneries) ne sont pas significativement différents de ceux en présence de protection collective (16 % et 34 %, respectivement).





© Gaël Kerbaol/INRS/2016

Selon la *Figure 2*, en dépit du nombre plus faible de données disponibles pour la fraction alvéolaire, une tendance similaire à celle constatée pour les poussières inhalables est observée, avec des concentrations plus élevées dans les meuneries, comparativement au secteur de la boulangerie (principalement dans des installations industrielles). Pour 90 prélèvements individuels, provenant principalement de meuneries, des analyses visant à quantifier des concentrations d'agents biologiques ont également été menées. Les concentrations mesurées pour les bactéries et moisissures cultivables à 25°C étaient toutes inférieures à la plus faible valeur guide proposée par l'INRS de 105 UFC/m³ [8]², tandis que pour les endotoxines, la majorité des concentrations se trouvaient sous la plus faible valeur guide de 200 UE/m³, à l'exception de trois mesures dans le secteur des meuneries qui se trouvaient dans le seuil intermédiaire entre 200 et 1000 UE/m³ [9]. D'autres agents biologiques (Ochratoxine A, Zéaralénone, 4-Désoxynivalénol et Aflatoxines) ont aussi été analysés dans certains prélèvements, sans toutefois

atteindre des concentrations supérieures à la limite de quantification.

Discussion – Conclusion

Les résultats montrent un niveau élevé d'exposition des salariés aux poussières inhalables, dont les concentrations sont régulièrement supérieures à la concentration réglementaire moyenne à ne pas dépasser de 4 mg/m³ et, de manière quasi systématique, à la TLV de l'ACGIH de 0,5 mg/m³. L'observation de niveaux d'empoussièrement élevés, en particulier pour les poussières en fraction inhalable, est confirmée par les résultats d'études publiées en Europe et ailleurs [4, 7]. Une analyse des données enregistrées depuis 1987 dans la base Colchic indique que les concentrations en poussières de farine en fraction inhalable mesurées pour la fabrication de produits amylicés tendent à diminuer de 3 % annuellement, alors que celles mesurées dans le secteur de la fabrication de produits de boulangerie-pâtisserie et de pâtes alimentaires demeurent stables. Une analyse de tendances temporelles au Royaume-Uni rend des conclusions similaires, en ne montrant pas de baisse significative des niveaux d'exposition sur une période de près de 20 ans [10]. Les résultats issus de la base Colchic sur la période 2014-2023 concordent également avec ceux d'une étude canadienne publiée en 2003, qui concluait que 97 % des mesures faites dans des meuneries dépassaient la TLV de l'ACGIH [6].

L'analyse des données enregistrées dans Colchic montre que près de la moitié des mesures ont été effectuées sur des postes de travail sans ventilation mécanique ni autre équipement de protection collective. Toutefois, la proportion de mesures supérieures à la concentration réglementaire moyenne à ne pas dépasser était légèrement plus faible pour celles réalisées en présence d'équipements de protection collective par rapport à celles faites en l'absence de captage. Ces résultats doivent néanmoins être interprétés avec prudence, la nature des tâches et des métiers représentés peut être différente et les mesures ont pu être faites à partir d'un ciblage des situations susceptibles de générer des niveaux d'exposition élevés, source de biais de sélection. Le nombre de mesures disponibles était également insuffisant pour comparer les niveaux d'exposition entre les différents types d'équipement de protection collective. Il demeure que l'installation de moyens techniques de réduction des expositions doit être adaptée au poste de travail et faire l'objet d'entretiens réguliers pour assurer une efficacité optimale [11]. Comme le précise l'arrêté du 8 octobre 1987 relatif au contrôle périodique des installations d'aération et d'assainissement des locaux de travail, le contrôle doit avoir lieu au moins une fois par an. Par ailleurs, l'utilisation de la métrologie en temps réel pourrait permettre de

caractériser plus finement les pics d'exposition qui ne peuvent pas être identifiés par des mesures pondérales pour faciliter la mise en place de mesures de prévention adaptées.

Afin de réduire les niveaux d'exposition aux poussières de farine, différentes stratégies peuvent être employées. Dans les meuneries, les expositions les plus élevées observées aux postes d'ensachage ont toutes été mesurées en l'absence de ventilation générale. L'automatisation, associée à un capotage des installations équipées de systèmes d'aspiration efficace et de ventilation mécanique, pourrait diminuer les expositions des salariés. La maintenance des systèmes d'aspiration doit être rigoureuse pour éviter le colmatage des installations diminuant l'efficacité du captage des poussières et pour limiter le risque de création d'une atmosphère explosive due à l'accumulation de poussières de farine dans les installations de ventilation.

Dans le secteur de la fabrication de produits de boulangerie, un travail d'identification des moyens de prévention avait été mené dans les années 1990-2000 portant sur les produits utilisés, les équipements et les processus [12]. Ses conclusions demeurent toujours d'actualité.

Deux Conventions nationales d'objectifs (CNO) ont été signées entre la Cnam et les syndicats et confédérations des professions concernées, afin que les professionnels puissent être subventionnés pour l'achat d'équipements permettant de réduire les expositions des salariés des boulangeries-pâtisseries artisanales (très petites entreprises) et des établissements de fabrication industrielle de produits de boulangerie, pâtisseries et pizzas [13-14]. Finalement, la problématique de l'exposition aux poussières de farine doit s'intégrer dans une approche qui prend également en compte d'autres risques professionnels pouvant être présents au poste de travail – notamment les risques explosifs, électriques, liés aux machines et au bruit, sans compter ceux liés à la manutention de charges et aux gestes répétitifs [15]. De plus, l'évaluation des risques au poste de travail doit considérer le travail en horaires atypiques pour les travailleurs concernés. ●

1. Carsat : Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail. Cramif : Caisse régionale d'assurance maladie d'Ile-de-France.

2. UFC : unités formant colonies. UE : unités d'endotoxines.

BIBLIOGRAPHIE

[1] **CAISSE NATIONALE DE L'ASSURANCE MALADIE (CNAM) / DIRECTION DES RISQUES PROFESSIONNELS (DRP)** – *Évolution du nombre de maladies d'origine professionnelle par maladie et par syndrome : 2000 à 2021*. 2023. Accessible sur : <https://assurance-maladie.ameli.fr/etudes-et-donnees/mp-denombrement-historique-2000-2021>

[2] **IWATSUBO Y. ET AL.** – *Observatoire National des Asthmes Professionnels II Bilan de la phase pilote et perspectives pour la surveillance des asthmes en lien avec le travail*. Santé Publique France, 2016. Accessible sur : https://www.santepubliquefrance.fr/content/download/182912/document_file/40301_13135-ps.pdf

[3] **CNAM / DRP** – *Livret statistique de la sinistralité AT-MP 2021 du CTN D*. 2022. Accessible sur : https://assurance-maladie.ameli.fr/sites/default/files/2021_livret-sinistralite%20A9-ctn-d.pdf

[4] **STOBNICKA A., GÓRNY R.L.** – Exposure to flour dust in the occupational environment. *International journal of occupational safety and ergonomics*, 2015, 21 (3), pp. 241-249. Accessible sur : <https://doi.org/10.1080/10803548.2015.1081764>

[5] **ACGIH** – *TLVs and BEIs: threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices*. 2021.

[6] **EMPLOI ET DÉVELOPPEMENT SOCIAL CANADA** – *Limite d'exposition en milieu de*

travail (LEMT) à la poussière de farine. 2018. Accessible sur : <https://www.canada.ca/fr/emploi-developpement-social/services/sante-securite/rapports/limite-exposition-poussiere-farine.html>

[7] **SCOEL** – *Recommendation from the Scientific committee on occupational exposure limits for flour dust*. 2008. Accessible sur : <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=3869&langId=en>

[8] **DAVID C., EMILI A., LOISON P., MATER G. ET AL.** – Valeurs-guides bactéries et moisissures cultivables: interprétation des résultats de métrologie des bioaérosols. *Hygiène & sécurité du travail*, 2023, 271, NT 109, pp. 55-63. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=NT%20109>

[9] **BALTY I., BERTRAND N., DAVID C., BURZONI S. ET AL.** – Valeurs guides endotoxines. Interprétation des résultats de métrologie des bioaérosols. *Hygiène & sécurité du travail*, 2015, 239, NT 25, pp. 46-50. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=NT%2025>

[10] **VAN TONGEREN M. ET AL.** – Temporal trends of flour dust exposure in the United Kingdom, 1985-2003. *J Environ Monit*, 2009, 11 (8), pp. 1492-1497.

[11] **INRS** – *Principes généraux de ventilation*. 2022, coll. Guides pratiques de ventilation, ED 695. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20695>

[12] **BRETON C.** – Prévention des allergies respiratoires professionnelles en boulangerie-pâtisserie. *Documents pour le médecin du travail*, 2002, 90, pp. 111-139.

[13] **CAISSE NATIONALE D'ASSURANCE MALADIE (CNAM)** – *CNO n°052 – Convention nationale d'objectifs fixant un programme d'actions de prévention spécifiques aux activités de fabrication industrielle de produits de la boulangerie, pâtisserie et pizza, ainsi que de transformation et conservation de légumes et de fruits*. Accessible sur : https://www.ameli.fr/sites/default/files/Documents/707440/document/cno_d052_boulangerie_industrielle_aout2020.pdf

[14] **CNAM** – *CNO n° 051 – Convention nationale d'objectifs fixant un programme d'actions de prévention spécifique aux activités de boulangerie, pâtisserie, confiserie, chocolaterie et glaces artisanales*. Accessible sur : https://www.ameli.fr/sites/default/files/Documents/692320/document/cno_dd051_boulangerie_juin2020.pdf

[15] **INRS** – *Boulangerie, pâtisserie, chocolaterie, glacierie. Prévenir les risques professionnels*. Page éditoriale Web – Métiers, 2023. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/metiers/commerce-service/boulangerie-patisserie.html>