

EXPOSITION DES ACCROCHEURS AUX POUSSIÈRES AÉRIENNES DANS LES ABATTOIRS DE VOLAILLES

Adeline Huneau-Salaün¹, Julie Puterflam², Loïc Balaine¹, Pascal Galliot², Sophie Le Bouquin¹

¹ Anses – Laboratoire de Ploufragan-Plouzané, BP 53, 22440 Ploufragan

² ITAVI, Zoopôle de Beaucemaine, 22440 Ploufragan

adeline.huneau@anses.fr

RÉSUMÉ

Plus de 32000 personnes travaillent dans les abattoirs de volailles français. Parmi elles, les professionnels manipulant les oiseaux vivants peuvent être exposés à des aérosols composés de poussières et de microorganismes. L'étude ACCROCH'AIR a été menée par l'ITAVI et l'Anses dans 17 abattoirs de volailles du Grand-Ouest de la France afin d'évaluer les effets potentiels de ces bioaérosols sur la santé des travailleurs au poste d'accrochage des volailles. Trente visites de mesures ont été réalisées en 2015 sur 27 chaînes d'abattage afin de quantifier l'exposition de 109 accrocheurs aux poussières. L'empoussièrément total ambiant au poste d'accrochage varie fortement selon les dispositions des locaux : les cabines d'accrochage cloisonnées peuvent présenter des niveaux élevés de poussières même en présence de systèmes de ventilation spécifiques comme des caissons ou dosserets aspirants ; la présence d'une gaine de ventilation, en augmentant le renouvellement de l'air, tend à diminuer cet empoussièrément. Le taux de poussières est généralement plus faible dans les postes d'accrochage ouverts sur le hangar de réception des volailles, le volume très important du local permettant une diffusion rapide des poussières loin des opérateurs. Néanmoins, l'exposition des professionnels aux poussières inhalables (diamètre inférieur à 100 µm) est souvent élevée quel que soit l'aménagement du poste d'accrochage. L'exposition aux poussières alvéolaires (< 5 µm) est également importante bien que généralement inférieure au seuil réglementaire. Ces expositions sont étroitement corrélées au taux de poussières ambiant, montrant que les mesures préventives ou correctives qui pourraient être mises en place au niveau de la zone d'accrochage auront un impact significatif sur les expositions individuelles. Une évaluation plus poussée des moyens de prévention collective à mettre en œuvre doit donc être initiée pour chaque poste de travail pour les conditions les plus à risque identifiées. Le port d'équipement de protection individuel adéquat (masque FFP2) est en attendant indispensable pour les professionnels travaillant au poste d'accrochage. L'analyse des résultats médicaux actuellement en cours permettra de déterminer si l'exposition aux poussières a un impact sur la santé respiratoire des professionnels.

ABSTRACT

Exposure to aerial dust of poultry handlers in slaughterhouses in France

More than 32,000 people work in poultry slaughterhouses in France. Among them workers handling live birds may be exposed to dust and microorganisms. ACCROCH'AIR project aimed to assess the potential impacts of those bioaerosols on respiratory health of workers handling poultry. Thirty visits were carried out in 17 slaughterhouses in the Western part of France to quantify handlers' exposure to aerial dust. Ambient dust strongly varied among the 27 slaughter lines studied according to the workplace arrangement. Closed cabins show high levels of aerial dust despite specific ventilation systems as ventilation casings; ceiling air ducts improve air circulation and tend to lower dust concentration. Aerial dust concentration is commonly lower when poultry are handled in very large warehouses where dust quickly diffuses away from workers. However exposure to inhalable dust (diameter < 100 µm) is often high whatever the workplace arrangement is. Exposure to respiratory dust (< 5 µm) is also high but under the regulation threshold. Workers' exposure is closely correlated to ambient dust concentration suggesting that preventive measures implemented in the handling area are likely to have a significant impact on workers' exposure. An in-depth diagnostic of available technical solutions for collective prevention is needed for every identified risky workplace and wearing an adequate respiratory mask is strongly recommended for workers handling poultry. Ongoing analysis of medical data will contribute to assess whether the dust exposure might have an impact on respiratory health of workers.

INTRODUCTION

En France, environ 32000 employés travaillent dans le secteur de l'abattage et de la transformation des volailles (BIMSA, 2007). Si les troubles musculo-squelettiques demeurent la principale affection professionnelle de santé pour ces salariés (MSA, 2011), les opérateurs manipulant les volailles vivantes sont aussi exposés aux poussières générées par les mouvements des animaux en situation de stress. Ces aérosols d'origine aviaire ont déjà été associés à la survenue de maladies respiratoires chroniques chez les éleveurs de poules (Botrel et al., 2013) et pourraient altérer la capacité pulmonaire des employés en abattoirs de volailles (Mirabelli et al., 2012).

L'étude ACCROCH'AIR présentée dans cet article a donc pour objectif de mieux caractériser l'exposition aux poussières des travailleurs en abattoir de volailles ainsi que l'impact des dispositifs de ventilation et d'étourdissement existants afin de proposer des méthodes de maîtrise de l'empoussièrement. Une partie médicale de l'étude visant à mesurer les impacts potentiels de l'exposition aux poussières sur la santé respiratoire des accrocheurs est également en cours de finalisation.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Abattoirs visités

Dix-sept entreprises réalisant de l'abattage de volailles dans le Grand-Ouest de la France, contactées via la FIA (Fédération des Industries Avicoles) et le CNADEV (Conseil National des Abattoirs et Ateliers de Découpe de Volailles) ont accepté de participer à l'étude. Entre mai et décembre 2015, 27 chaînes d'abattage dans 23 établissements de ces entreprises ont été visitées pour faire des mesures d'empoussièrement de l'air au poste d'accrochage des volailles. Dix-huit chaînes abattaient des petits galliformes (poulet, poule, coquelet, pintade), six de la dinde, deux du canard et une du pigeon et de la caille. La production annuelle des ateliers variait de 15 à 162 000 milliers de volailles par an (moyenne 20360 ± 37664), montrant la grande diversité des structures suivies.

1.2. Mesures d'empoussièrement et d'exposition

Les prélèvements de poussière d'ambiance par méthode gravimétrique sont réalisés lors de l'étape d'accrochage des volailles sur la ligne d'abattage, avant la saignée ; la méthode de mesure utilisée par coupelle rotative est décrite plus en détail dans la norme NF X 43-262 qui sert de base à la réglementation européenne (INRS, 2004). Le capteur est placé un mètre derrière les accrocheurs à 1,5 m du sol (CAP, Tecora, Fontenay-sous-Bois). La durée des prélèvements est en moyenne de 156 ± 38 min (minimum=90, maximum=260 min) et la période de mesure a été standardisée de façon à commencer deux

à trois heures après le début du fonctionnement de la chaîne le jour des mesures. La cassette filtrante du capteur est pesée avant et après mesure ; la différence de masse ramenée au volume d'air filtré permet de mesurer la concentration en poussières totales (mg/m^3 d'air). Pour mesurer l'exposition individuelle des salariés, les poussières inhalables ($< 100 \mu\text{m}$ de diamètre) et alvéolaires ($< 5 \mu\text{m}$) sont prélevées à l'aide de capteurs portatifs (CIP 10, Tecora, Fontenay-sous-Bois) munis de filtres sélectifs. Les prélèvements sont réalisés à hauteur des voies respiratoires, par fixation de deux capteurs individuels (poussières inhalable et alvéolaire) sur la tenue du professionnel. La quantification des deux types de poussières est réalisée par gravimétrie. La température et l'hygrométrie au poste d'accrochage est mesurée à l'aide d'une sonde KIMO TH110 (Montpon Ménéstérol, France).

1.3. Données descriptives et analyses statistiques

Pour chaque abattoir et chaîne d'accrochage étudiés, des questionnaires ont été complétés décrivant l'aménagement des locaux et les conditions de travail. Les concentrations en poussières sont mises en relation avec les caractéristiques de la salle d'accrochage, de son fonctionnement et les conditions de mesure à l'aide du test non-paramétrique de Wilcoxon ou du coefficient de corrélation sur les rangs de Spearman. Pour les expositions aux poussières, le nombre important de mesures permet de réaliser une Analyse Factorielle Mixte Discriminante (AFMD) suivie d'une Classification Hiérarchique Ascendante afin d'identifier des profils de conditions de travail influençant les taux d'exposition (package FactoMinR, R, Lé et al., 2008).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Taux de poussières ambiantes

Trente et une mesures du taux de poussières ambiantes ont été réalisées en salle d'accrochage, deux répétitions ayant été réalisées pour 4 chaînes. Un problème de fonctionnement de capteur a amené à invalider une mesure. La quantité de poussières récoltée n'est pas corrélée à la durée de fonctionnement du capteur ($\rho = -0,13$, $P = 0,47$). Le taux moyen de poussières ambiantes est de $4,729 \text{ mg}/\text{m}^3 \pm 4,438$ ($0,143$ - $17,561$), montrant une très forte variation selon les chaînes d'abattage. Peu d'éléments structurels du poste d'accrochage se sont avérés significativement associés au taux de poussières totales mesuré dans l'air ambiant. La présence d'une gaine de ventilation dans la cabine d'accrochage tend à diminuer l'empoussièrement de l'air : $2,672 \text{ mg}/\text{m}^3$ ($\text{IC}_{95\%}$ [$1,550$ - $3,795$]) dans les salles avec une gaine contre $5,757 \text{ mg}/\text{m}^3$ ($\text{IC}_{95\%}$ [$3,566$ - $7,949$]) dans celles non équipées.

2.2. Exposition des salariés aux poussières

Cent-neuf mesures d'exposition ont été réalisées, soit un à quatre salariés suivis par visite et trois à huit par abattoir. Une mesure d'exposition aux poussières inhalables a été invalidée à cause d'un problème de fonctionnement du capteur. Les mesures d'exposition ont duré en moyenne 149 minutes $\pm$ 31 (90 à 205 minutes). Les expositions mesurées ne sont corrélées à la durée de fonctionnement du capteur ni pour les poussières inhalables ($\rho = -0,01$, $P=0,98$) ni pour les poussières alvéolaires ($\rho = -0,13$, $P=0,16$). L'exposition des accrocheurs aux poussières inhalables et alvéolaires est variable selon les abattoirs, certaines structures se distinguant par des valeurs observées très élevées par rapport aux autres (Figure). Soixante-cinq salariés (60 %) présentent une exposition aux poussières inhalables durant la période de mesure supérieure à 10 mg/m³. Pour les poussières alvéolaires, trois mesures (2,7 % des observations) dépassent le seuil réglementaire de 5 mg/m³. Les expositions mesurées sont très fortement corrélées à l'empoussièrement de l'air ambiant ($\rho = 0,56$, $P<0,01$ pour les poussières inhalables et $\rho = 0,51$, $P<0,01$ pour les alvéolaires).

L'AFMD et la classification ont permis de constituer trois profils de conditions de travail (Tableau) se caractérisant par une exposition différente des salariés aux poussières inhalables. Cette analyse n'a pas été concluante pour les poussières alvéolaires. Un premier profil, majoritaire, regroupe des abattoirs équipés surtout de cabines d'accrochage de petite surface, incluant une ventilation dynamique telle que des caissons ou des dosserets aspirants. Une lumière bleue et des barres anti-stress sont régulièrement installées dans ces abattoirs où les volailles sont accrochées avant étourdissement. La quantité de poussières ambiantes mesurée y est en moyenne élevée, menant à une exposition des salariés aux poussières inhalables de 23,819 mg/m³ (IC_{95%} [17,702-29,935]), bien que fortement variable d'un abattoir à l'autre. Le deuxième profil correspond à un seul abattoir de poulets où l'accrochage a lieu dans un très vaste hangar servant aussi à la réception des volailles, ventilé naturellement. Les mesures de poussières ambiantes (deux répétitions) et les expositions observées y sont faibles (4,779 mg/m³ IC_{95%} [3,566-5,992])). Le dernier profil est plus hétéroclite puisqu'il regroupe les abattoirs pratiquant l'étourdissement gazeux, et donc l'accrochage des volailles inconscientes, et divers abattoirs de canards et de dindes. Ces derniers se distinguent par le fait que l'accrochage y est pratiqué dans un grand hangar ouvert sur l'aire de réception des animaux, ventilé naturellement. Dans ce profil d'abattoir, l'exposition aux poussières inhalables, en moyenne de 8,335 mg/m³ (IC_{95%} [5,959-10,711]) tend à être inférieure à celle observée dans le profil 1.

2.3. Représentativité des abattoirs étudiés

L'étude ACCROCH'AIR a été basée sur un recrutement volontaire d'abattoirs acceptant de participer. Ce mode de recrutement, s'il est le seul possible pour des enquêtes n'ayant pas un caractère réglementaire, ne garantit pas une représentativité optimale de la population cible par l'échantillon volontaire étudié. Ce risque de biais de sélection a été limité en ouvrant l'étude à des abattoirs de taille et de spécialisation diverses grâce à la participation des deux syndicats interprofessionnels du secteur, qui couvrent des domaines d'activité distincts. L'échantillon d'abattoirs obtenu représente un volume d'abattage annuel de près de 351 millions de volailles sur 965 millions abattues en 2015 en France (FranceAgriMer, 2016), ce qui couvre plus d'un tiers de l'activité nationale. Les abattoirs inclus dans l'étude présentent par ailleurs une très grande diversité de conception, rendant possible l'analyse de conditions de travail très variées mais limitant les possibilités de généralisation des résultats de par la faible nombre d'observations réalisées dans chaque situation. Cette difficulté est en partie compensée par le suivi simultané de plusieurs salariés lors de chaque visite au poste de travail. Il faut également préciser qu'en l'absence de référence exhaustive sur la configuration des outils d'abattage de volailles en France, il est impossible de savoir quelle est la représentativité à l'échelon national des profils d'abattoirs identifiés dans l'étude.

2.4. Protection des travailleurs

L'empoussièrement de l'air a un effet direct sur l'exposition des travailleurs, qui augmente lorsque l'air ambiant est plus chargé en poussières. Les valeurs maximales d'exposition définies par le code du travail (article R4442-10) sont en moyenne de 10 mg/m³ de poussières inhalables et 5 mg/m³ de poussières alvéolaires dans l'air inspiré sur une période de 8 heures, pour une personne travaillant dans un local à pollution spécifique (locaux agricoles notamment). Dans ACCROCH'AIR, le seuil réglementaire pour les poussières inhalables est dépassé pour 60 % des professionnels. Bien que les mesures n'aient été réalisées que sur 3 heures, on peut penser que le seuil maximal d'exposition est dépassé si les personnes travaillent 7 heures à l'accrochage des volailles. A l'opposé, la limite réglementaire pour les poussières alvéolaires n'a été dépassée que pour 3% des mesures. Les résultats d'exposition aux poussières inhalables montrent la nécessité du port d'un masque de protection FFP2 pour les personnes manipulant les volailles vivantes, ce qui n'a été constaté que pour un quart des travailleurs vus en poste.

L'exposition des professionnels aux poussières est très variable selon les abattoirs, en relation avec des dispositions de postes d'accrochage également très diverses. Un premier profil regroupe les abattoirs où l'accrochage est pratiqué dans un espace très vaste

directement attenant aux quais de débarquement des caisses d'animaux. Le grand volume permet alors une dispersion des poussières générées par la manipulation des volailles, sans nécessité d'un système de ventilation spécifique. L'exposition des professionnels aux poussières est plus faible que dans les abattoirs équipés de cabine, même si elle excède le seuil réglementaire pour les poussières inhalables dans près d'un tiers des observations. Cette disposition est aussi associée à d'autres facteurs comme le décaissage manuel des animaux ou une exposition plus importante aux variations de températures (absence de chauffage) qu'il faut aussi considérer dans l'évaluation générale des conditions sanitaires de travail. A l'opposée, la majorité des abattoirs visités (17/27 postes d'accrochage) disposent d'un espace spécifique plus ou moins cloisonné pour l'accrochage des volailles. La mise en place de systèmes de ventilation spécifiques pour limiter l'empoussièrement ambiant des cabines d'accrochage ne permet pas de maintenir l'exposition aux poussières inhalables sous le seuil réglementaire dans 70% des observations (dans 18/20 abattoirs concernés). La présence d'une gaine de ventilation dans la cabine d'accrochage tend à limiter l'empoussièrement ambiant en favorisant le renouvellement de l'air mais cet impact n'est pas suffisant pour limiter l'exposition des professionnels. De même, l'accrochage des volailles étourdies réduit l'exposition des professionnels aux poussières mais cet effet n'est pas significatif dans l'étude du fait certainement d'un faible nombre d'observations réalisées dans ces conditions (3 chaînes équipées d'un système d'étourdissement au gaz). L'étude, de par son caractère transversal sur plusieurs ateliers, n'a pas permis une analyse suffisamment fine des systèmes de ventilation de chaque poste d'accrochage pour mettre en évidence les éventuels défauts de conception. Seul

un diagnostic complet des installations pourrait dégager des pistes d'amélioration, particulièrement pour les cabines les plus petites et cloisonnées.

CONCLUSION

Les situations très variées rencontrées dans les abattoirs montrent que l'empoussièrement de l'air est souvent associé à des conditions structurelles des installations qu'il semble difficile de faire évoluer. Une évaluation plus poussée des actions correctrices à mettre en œuvre doit donc être initiée pour chaque poste de travail pour les conditions les plus à risque identifiées, avec le soutien des services de prévention des risques professionnels. Le port d'équipement de protection individuel adéquat (masque FFP2) actuellement utilisé par une minorité d'accrocheurs est en attendant indispensable pour les professionnels travaillant au poste d'accrochage. Il est à souligner que les niveaux d'exposition mesurés sont les plus élevés qui ont été observés pour des travailleurs avicoles au cours des études menées par l'UMT Sanviol, que ce soit en couvoir ou en élevage de volaille (Puterflam et coll., 2013 ; Huneau-Salaün et coll., 2013 et 2015), peut-être à cause du grand nombre d'animaux manipulés par les accrocheurs. L'analyse des résultats médicaux collectés durant l'étude permettra une première évaluation de l'impact potentiel de cette exposition aux poussières sur la santé des professionnels.

REMERCIEMENTS

Cette étude a bénéficié d'un financement de France AGRIMER, de la FIA et du CNADEV. Les auteurs remercient les professionnels et établissements ayant participé à l'étude et Mlle Edet pour sa collaboration.

REFERENCES

- BIMSA, 2007. N° 76, août septembre 2007.
- Botrel B., et al., 2013. Rapport final de l'étude épidémiologique sur les risques respiratoires des éleveurs de poules pondeuses. Juillet 2013, 56 p.
- FranceAgriMer, 2016. Conjoncture viande blanche au 29 mars 2016. <http://www.franceagrimer.fr/content/download/44330/423068/file/STA-VBL-VOL-2016-03-29.pdf>.
- Huneau-Salaün A et al., 2013. Concentration en poussières dans l'air ambiant des bâtiments de poules pondeuses. Dixièmes Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, La Rochelle, 26-28 mars 2013.
- Huneau-Salaün et al., 2015. Expositions des salariés de couvoirs de palmipèdes aux poussières aériennes. Onzièmes Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, Tours, 25-26 mars 2015.
- INRS, 2004. Exposition par inhalation aux aérosols. Principes et méthodes de mesures. N°INERIS-DRC-04-56770-AIRE-n°0401-OBI du 11/05/2004.
- Lê, S., Josse, J. & Husson, F. (2008). [FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis](#). *Journal of Statistical Software*. **25(1)**. pp. 1-18.
- Mirabelli MC., et al., 2012. J. Occup. Environ. Med., 54 (2): 177-183.
- MSA, 2011. Observatoire des troubles musculo-squelettiques des actifs agricoles, synthèse nationale 2006-2011. 88 p. Disponible www.msa.fr
- Puterflam et al., 2013. AIRCOUV: Impact sanitaire de l'empoussièrement dans les couvoirs. Dixièmes Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, La Rochelle, 26-28 mars 2013.

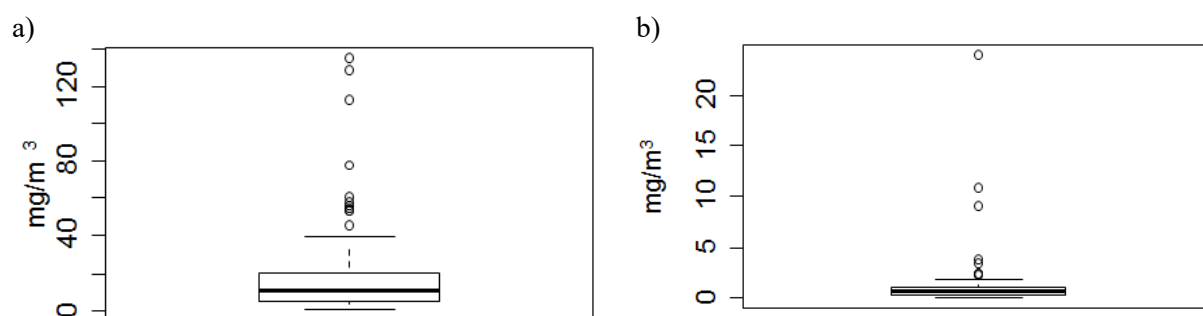


Figure: Expositions aux poussières inhalables (a) et alvéolaires (b) du personnel travaillant à l'accrochage des volailles (n=108 et n=109 mesures)

Tableau : Descriptifs des profils de conditions de travail influençant l'exposition des accrocheurs de volailles aux poussières inhalables (N=109 mesures d'exposition, France, 2015)
(Fréquence ou moyenne et intervalle de confiance de la moyenne à 95%)

		Profil 1	Profil 2	Profil 3
Nombre de mesures correspondants		73	8	28
Nombre de chaînes		19	1	7
Ventilation	dynamique	100%		29%
	statique		100%	71%
Lumière	bleue	70%		43%
	blanche			57%
	naturelle	30%	100%	
Etourdissement	électronarcose	100%	100%	57%
	gaz			43%
Décaissage	automatique	83%	100%	29%
	manuel	17%		71%
Chauffage	oui	24%	100%	
	non	76%		100%
Salle accrochage	cabine	87%		43%
	hangar	23%	100%	57%
Gaine aspirante	oui	56%		24%
	non	44%	100%	86%
Espèce abattue	Petit galliforme	62%	100%	29%
	dinde, canard ou pigeon	38%		71%
Nombre d'opérateurs		5 à 6	12	5 à 7
Poussières ambiantes (mg/m ³)		5,163 [4,035-6,292]	0,919 [0,719-1,119]	3,907 [2,559-5,254]
Exposition poussières inhalables (mg/m ³)		23,81 [17,70-29,93]	4,78 [3,57-6,00]	8,33 [5,96-10,71]
Exposition poussières alvéolaires (mg/m ³)		1,33 [0,60-2,05]	0,32 [0,20-0,44]	0,92 [0,74-1,01]
Longueur de la chaîne accrochage (m)		6,1 [5,6-6,5]	9,4	10,3 [8,0-12,6]
Surface salle (m ²)		32 [24-39]	673	161 [107-216]
Cadence abattage (volailles/h)		5451 [4880-6022]	13000	3733 [2490-4976]