

Étude de cas

EXPOSITION AUX POUSSIÈRES ÉMISES PAR LES VOLAILLES AUX POSTES D'ACCROCHAGE EN ABATTOIRS

ISABELLE
BALTY
INRS,
département
Expertise
et conseil
technique

GUY
LE BERRE,
SAMUEL
MORIN
Centre de
mesures
physiques
de l'Ouest
(Cimpo),
Carsat
Bretagne

SÉBASTIEN
NICOLAS
Laboratoire
interrégional
de chimie de
l'Ouest (Lico),
Carsat Pays-
de-la-Loire

NICOLAS
PESIGOT,
ALBERT
SERVANT
Carsat Pays-
de-la-Loire

→ **LA PROBLÉMATIQUE: L'accrochage des volailles avant leur abattage constitue une tâche exigeante sur le plan physique. C'est aussi l'activité la plus critique en termes d'exposition aux poussières. Les poussières provenant des fientes et des plumes des volailles contiennent de nombreuses bactéries. Certaines d'entre elles peuvent provoquer des infections chez l'homme, comme l'ornithose, maladie se transmettant par inhalation et pouvant donner des formes pulmonaires graves [1]. Des cas d'ornithose surviennent régulièrement dans les abattoirs de volailles [2]. En outre, les fientes sont riches en bactéries et endotoxines provenant de la surface de bactéries Gram négatif. L'inhalation des endotoxines entraîne des effets inflammatoires et peut conduire à une altération de l'état général et des atteintes aiguës, mais aussi chroniques irréversibles de la fonction respiratoire, comme cela a été montré pour les éleveurs de volailles [3, 4]. Ces poussières peuvent également induire des manifestations de type allergique. C'est pourquoi l'INRS et les Carsat Bretagne et Pays-de-la-Loire ont décidé d'établir des préconisations pour la ventilation de ces postes d'accrochage, afin de réduire l'exposition des opérateurs.**

→ LA RÉPONSE DE L'INRS ET DES CARSAT :

La réflexion s'est appuyée sur l'évaluation des installations existantes dans les abattoirs, au moyen de mesurages des poussières inhalables et des caractéristiques aérauliques des locaux d'accrochage, sur 18 lignes dans 15 abattoirs. Pour certaines lignes d'accrochage, les mesures ont été répétées à deux ou trois ans d'écart, après des modifications du dispositif de captage et de l'installation de ventilation. Dans certains cas, des mesures comparatives des poussières inhalables ont été réalisées le même jour avec dispositif de captage en fonctionnement et avec dispositif arrêté.

Concernant l'exposition aux bioaérosols (endotoxines, bactéries, moisissures), seules quelques mesures ponctuelles ont pu être réalisées.

Pour mémoire, il n'existe pas de corrélation entre la concentration en poussières inhalables et la quantité d'agents biologiques présents. Cependant, une réduction des aérosols inhalés va dans le sens d'une plus faible exposition.

Description de l'accrochage

Les volailles arrivent à l'abattoir par camions, dans des caisses ou des conteneurs qui sont déchargés sur une aire d'attente. Les zones d'attente des volailles vivantes sont généralement équipées de ventilateurs et de systèmes de brumisation pour les rafraîchir et limiter leur mortalité en période chaude.

Les conteneurs ou caisses alimentent ensuite une chaîne d'accrochage où des opérateurs saisissent les volailles par les pattes pour les accrocher à des étriers sur un convoyeur aérien qui les transférera vers le local de saignée. L'accrochage est une tâche générant d'importantes contraintes physiques.

Les cadences dépendent de l'espèce de volailles; elles peuvent atteindre de 500/h/accrocheur pour les dindes et les canards gras à 1 200 pour les poulets (Cf. Tableau 1). Les poulets pèsent de 1,5 à 2 kg, alors que les dindes atteignent de 5 à 20 kg.

La saignée est réalisée sur des volailles plongées dans un état d'inconscience. À cet effet, le procédé le plus répandu est l'étourdissement par électronarcose, réalisé juste après l'accrochage des volailles conscientes. Il existe un autre procédé, l'anesthésie par CO₂, qui est mis en œuvre avant l'accrochage des animaux. Il offre l'avantage, pour les accrocheurs, de manipuler des volailles inertes qui émettent moins de poussières. Il n'est cependant pas applicable aux canards car ils peuvent se mettre en apnée. L'anesthésie des volailles permet également de limiter les contraintes physiques des opérateurs et d'améliorer les conditions de travail (diminution des griffures, des salissures, possibilité de travailler en lumière naturelle, d'augmenter l'éclairage des postes de travail...).

En réponse au stress subi lors de leur manipulation, les volailles battent des ailes, ce qui favorise

la mise en suspension des poussières. L'intensité de l'agitation dépend notamment de l'espèce et du mode d'élevage, les dindes et les canards gras étant moins agités que les poulets de plein air et les canards maigres. Afin de réduire le stress et l'agitation des animaux, des mesures sont prises dans les locaux d'accrochage, telles que l'éclairage en lumière bleue et l'ajout de barres ou tôles anti-stress, sur lesquelles vient s'appuyer le bréchet (la poitrine) des animaux accrochés.

Configurations des lignes d'abattage étudiées

Différentes configurations ont été observées dans les 15 abattoirs où se sont déroulés les mesurages: accrochage sur le quai de déchargement (deux lignes), dans un local ouvert ventilé (huit lignes) ou dans un local fermé ventilé (huit lignes).

Deux abattoirs pratiquaient l'anesthésie CO₂ sur des poulets, l'accrochage se faisant dans un local ouvert. À l'exception des deux lignes d'accrochage sur quai, les locaux d'accrochage étaient ventilés mécaniquement, au moyen de caissons aspirants situés derrière le plan d'accrochage des volailles. L'air de compensation était diffusé au moyen d'une gaine de diffusion d'air ou d'un plénum soufflant. Mais pour sept lignes (dont trois en local fermé) sur seize, il n'y avait pas de système mécanisé d'apport d'air de compensation, cette dernière se faisant donc naturellement.

L'accrochage se faisait généralement sous lumière bleue et un dispositif antistress, de type barre ou tôle, n'était installé qu'au niveau de 8 lignes sur 17.

Selon les abattoirs, les volailles abattues étaient des canards gras (trois lignes), des canards maigres (deux), des poulets (huit), des poules de réforme (un), des coquelets (un), des pintades (deux) et des dindes (un).

Résultats des mesures

Deux types de mesures ont été effectués: d'une part, des prélèvements individuels de poussières inhalables selon la fiche MétroPol M-274 et, d'autre part, des mesures aérauliques (débits d'air sur le réseau aéraulique, vitesses d'air dans le plan d'accrochage, vitesses d'air au niveau des voies respiratoires des opérateurs) (Cf. Tableau 1).

L'exposition des accrocheurs aux poussières variait selon les abattoirs. Certaines caractéristiques des lignes d'accrochage avaient un impact positif sur l'empoussièremment: anesthésie au CO₂ des volailles, présence d'un dispositif de captage efficace.

Accrochage avant électronarcose

Pour les lignes d'abattage avec électronarcose après l'accrochage, les mesures d'empoussièremment ont montré des résultats très variables selon les installations. Sur les trois installations de captage les plus performantes (6, 8 et 14), avec une vitesse d'air supérieure ou égale à 1 m/s dans le plan d'accrochage, les niveaux d'exposition moyens se situaient en deçà de 5 mg/m³. Pour les sept autres lignes (2, 3, 4, 5, 13, 15 et 16), avec des vitesses d'air dans le plan d'accrochage com-



Lors de la phase d'accrochage, les volailles battent des ailes, ce qui favorise la mise en suspension de poussières.



prises entre 0,7 et 0,9 m/s, les niveaux d'exposition se situaient en majorité entre 5 et 15 mg/m³. Ces vitesses d'air trop faibles étaient dues à des débits d'extraction insuffisants et/ou à une compensation en air neuf non maîtrisée, généralement effectuée de manière naturelle, avec de fortes turbulences dans la cabine d'accrochage.

Dans le cas de l'accrochage effectué sur le quai de déchargement (deux abattoirs de canards, lignes 1 et 18), sans dispositif de captage, l'exposition moyenne se situait environ à 9 et 15 mg/m³.

Ce type de configuration sans confinement des zones d'émission des poussières est à proscrire, en raison du risque de transfert des poussières

poussières sans effet spécifique, car elles contiennent de nombreux agents biologiques. Aussi, la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) des poussières inhalables sans effet spécifique (10 mg/m³ sur 8h) a-t-elle été jugée trop élevée par le groupe de travail, qui a décidé de retenir la valeur de 5 mg/m³ comme valeur de référence. Les mesures en abattoirs ont montré qu'il était possible de limiter le niveau d'exposition en-deçà de cette valeur, avec une installation de ventilation bien conçue.

Accrochage après anesthésie au CO₂

Sur les deux sites pratiquant l'anesthésie au CO₂ avec une aspiration au niveau de la ligne d'accrochage (lignes 11 et 12), les niveaux d'expositions individuelles moyens étaient inférieurs à 3 mg/m³ (2,6 et 2,1 mg/m³). Il est à noter que dans l'un des abattoirs (ligne 11), dans les années précédant la mise en place du dispositif d'aspiration, les niveaux d'exposition étaient situés sous la valeur de 5 mg/m³, montrant que l'anesthésie par CO₂ joue un rôle majeur dans la réduction de l'empoussièrement. Néanmoins, un captage localisé à l'accrochage reste conseillé en complément de l'anesthésie au CO₂ pour améliorer l'assainissement de l'air et limiter le transfert de poussières vers les autres zones de travail.

Exposition aux bioaérosols

Des prélèvements de bioaérosols ont été réalisés dans quatre abattoirs (lignes 5, 10, 11, 17).

Pour les endotoxines, la méthode est décrite dans la fiche MétroPol M-154. Pour les bactéries et les moisissures, il s'agit de la fiche MétroPol M-147. Cette méthode permet d'obtenir les concentrations de l'ensemble des bactéries ou des moisissures cultivables présentes dans l'air ambiant, mais ne donne pas d'information sur leur diversité, ni sur leur caractère pathogène ou non pour l'homme.

Les niveaux d'exposition aux endotoxines mesurés sur les lignes 5, 10 et 11 se situaient entre 3270 et 7150 UE/m³ ⁽¹⁾. Sur la ligne 17, où les caissons aspirants étaient encrassés, le niveau atteignait 20200 UE/m³. Rappelons qu'il n'existe pas de corrélation entre la concentration en poussières inhalables et la concentration en endotoxines.

En ce qui concerne les endotoxines, il n'existe pas de VLEP, mais des valeurs guides de 200 et 1000 UE/m³ ont été récemment proposées par le Réseau Assurance maladie – Risques professionnels [5]. Les concentrations mesurées se situent bien au-dessus de ces valeurs de référence. Il est à noter que des valeurs élevées d'endotoxines (entre 2000 et 75000 UE/m³) ont été retrouvées par ailleurs dans trois abattoirs par le Laboratoire interrégional de chimie de l'Est (Lice).

Le niveau d'exposition par inhalation aux bactéries et aux moisissures cultivables n'a fait l'objet de



© Gael Kerbaol/INRS

Les poussières provenant des fientes et des plumes de volailles contiennent de nombreuses bactéries, dont certaines peuvent provoquer des infections chez l'homme (ici, à un poste de saignée).

provenant du déchargement et de l'accrochage vers d'autres zones de l'abattoir. Cette configuration expose également les salariés à de fortes contraintes thermiques (froid, chaleur, courants d'air...).

Sur sept lignes d'accrochage équipées de dispositifs de captage, des mesures comparatives avec/ sans les dossierets aspirants en fonctionnement ont été réalisées le même jour (sauf pour la ligne 16, à deux mois d'intervalle). En ne tenant compte que des lignes d'accrochage pour lesquelles les vitesses d'air étaient comprises entre 0,7 et 0,8 m/s (lignes 2, 3, 13 et 16), le taux d'empoussièrement était réduit d'un facteur 2 à 5,3. Pour la ligne 8 (vitesse d'air égale à 1,6 m/s), ce taux était réduit d'un facteur 23. Les poussières émises en abattoir de volailles ne peuvent pas être considérées comme des

NUMÉRO DE LIGNE	ANNÉE (n) OU MOIS (m) DES MESURES	ESPÈCES	CADENCE/OPÉRATEUR	ANESTHÉSIE CO ₂	ACCROCHAGE	ARRIVÉE DES VOLAILLES DEVANT L'OPÉRATEUR	CAISSONS ASPIRANTS	APPORT D'AIR DE COMPENSATION	LUMIÈRE BLEUE	DISPOSITIF ANTISTRESS	MOYENNE DES NIVEAUX D'EXPOSITION INDIVIDUELLE AUX POUSSIÈRES (mg/m ³)	MOYENNE DES NIVEAUX D'EXPOSITION INDIVIDUELLE AUX POUSSIÈRES AVEC VENTILATION (mg/m ³)	VITESSE D'AIR MOYENNE AVEC VENTILATION (m/s)	FACTEUR DE RÉDUCTION DES NIVEAUX D'EXPOSITION AUX POUSSIÈRES	MOYENNE DES NIVEAUX D'EXPOSITION INDIVIDUELLE AUX ENDOTOXINES (UE/m ³)
1		canards gras	500	non	quai	non	non	non	non	oui	8,8	sans objet	sans objet		
2		poules de réforme	929	non	local fermé	oui	oui	oui	oui	non	34,2	6,5	0,75	5,3	
3	n+2	canards maigres	650	non	local fermé	oui	oui	oui	oui	non	50,1	9,9	0,73 (0,46 à 0,94)	5,1	
3	n	canards maigres	700	non	local fermé	oui	oui	oui	oui	non	-	12,8	0,87 (0,64 à 1,05)		
4	n+3	canards gras	-	non	local fermé	oui	oui	oui	oui	non	-	-	1,04		
4	n	canards gras	525	non	local fermé	oui	oui	oui	oui	non	-	6,3	0,71 (0,56 à 0,91)		
5	n+1	poulets jaunes	1250	non	local fermé	oui	oui	oui	oui	oui	-	8,8	évaluée à 0,9		3270
5	n	poulets	1125	non	local fermé	oui	oui	non	oui	non	-	13,8	évaluée à 0,9		
6		poulets	533	non	local fermé	oui	oui	non	oui	oui	-	4,0	2,2		
7		coquelets	1140	non	local fermé	oui	oui	oui	oui	oui	-	8,5	non applicable (pb turbulences/air compensation)		
8		poulets	?	non	local fermé	oui	oui	oui	?	oui	36,5	1,6	1,6	23	
9		pintades	1200	non	grand local ouvert	oui	oui	non	oui (verte)	non	35,6	9,8	0,6		
10	n+2	dindes	510	non	grand local ouvert	oui	oui	non	oui	non	15,6	14,8	0,34		
10	n	dindes	510	non	grand local ouvert	oui	oui	non	oui	non	-	6,3	?		7150
11	n+4	poulets	1244	oui	grand local ouvert	oui	oui	oui	non	non		2,6	0,5		5300 et 2000
11	n+2	poulets	1121	oui	grand local ouvert	oui	non	oui	non	non	4,3	sans objet	sans objet		
11	n+1	poulets	1086	oui	grand local ouvert	oui	non	non	non	non	4,4	sans objet	sans objet		
11	n	poulets	1257	oui	grand local ouvert	oui	non	non	non	non	4,0	sans objet	sans objet		
12		poulets	1400	oui	grand local ouvert	oui	oui	oui	oui (amont)	non	-	2,1	-		
13		canards maigres	800	non	grand local ouvert	oui	oui	oui	oui	oui	36	18	0,81	2	
14		poulets	1180	non	grand local ouvert	oui	oui	non	oui	?		4,7	1,1		
15		poulets	1180	non	grand local ouvert	oui	oui	non	oui	?		3,3	0,8		
16	m+2	poulets	1055	non	grand local ouvert	oui	oui	oui	oui	non		7,9	0,81	3,3	
16	m	poulets	1125	non	grand local ouvert	oui	oui	oui	oui	non	26,4			3,3	
17		pintades	720	non	local fermé	oui	oui (encrassés)	non	oui	oui	-	29,8	< 0,1		20200
18		canards maigres	510	non	quai	non	non	non	oui	oui	14,7	-	-		

*Sauf ligne 11: 2 mesures individuelles

↑ **TABLEAU 1** Caractéristiques des lignes d'accrochages étudiées, résultats des mesures d'exposition aux poussières et des mesures aéraluques.



mesurage que dans un seul abattoir, qui pratique l'anesthésie au CO₂ (ligne 11), pour deux accrocheurs. Alors que le niveau d'exposition moyen aux poussières n'était que de 2,6 mg/m³, l'exposition aux bactéries se situait à un niveau très élevé (4,3 et 10,5 millions d'UFC/m³ ⁽¹⁾), alors qu'elle était relativement faible en moisissures car inférieure à 10000 UFC/m³ (3800 et 5500 UFC/m³). Les prélèvements réalisés par le Lice dans trois abattoirs ont donné des résultats comparables, le niveau en bactéries pouvant atteindre plusieurs dizaines de millions d'UFC/m³.

Des publications scientifiques rapportent aussi des valeurs élevées pour les endotoxines et la flore totale bactérienne et fongique [6 – 8].

POUR EN SAVOIR +

- *Ventilation des postes d'accrochage en abattoir de volailles*. INRS, ED 6279, 2017.
- *Vous travaillez en abattoir de volailles. L'ornithose vous concerne*. INRS, ED 6151, 2013.
- *Fiches Metropol M-147, M-154, M-274*. INRS.

Actuellement, il n'existe pas de VLEP pour les bactéries et les moisissures, ni de valeur guide proposée par le Réseau Assurance maladie – Risques professionnels. À l'étranger, des organismes de prévention des risques professionnels ont recommandé des valeurs, non fondées sur des relations exposition-effets sur la santé.

Par exemple, au Québec, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) a proposé 10000 UFC/m³, comme critère d'action pour les bactéries en milieu agricole ou industriel².

Conclusion

Les résultats des campagnes de prélèvements de poussières inhalables menées sur 18 lignes d'abattage de volailles ont montré des expositions individuelles élevées au poste d'accrochage. Des mesures de prévention sont donc nécessaires pour réduire ces expositions en-dessous de la valeur de 5 mg/m³, considérée par le groupe de travail comme une référence pour ces poussières de volailles. Il est conseillé d'accrocher les volailles dans des cabines ventilées fermées, avec des vitesses d'air moyennes dans le plan d'accrochage supérieures à 1 m/s. L'accrochage en local ouvert doit être évité pour limiter le transfert de poussières et d'agents biologiques vers d'autres zones de l'abattoir, même si la présence d'un dispositif de captage est susceptible de réduire l'exposition des accrocheurs. Il est également à noter que, dans un local dédié, il est plus facile de maîtriser l'ambiance thermique de la zone d'accrochage et d'améliorer les conditions de travail des

accrocheurs avec des systèmes de chauffage et de refroidissement adéquats.

En termes de procédé, l'anesthésie au CO₂ est un facteur essentiel de réduction d'émissions de poussières et donc d'exposition des salariés. Pour les abattoirs n'utilisant pas cette technique, certains moyens doivent être mis en place dans les locaux d'accrochage, en complément des dispositifs de captage, afin de limiter l'agitation des animaux et l'émission de poussières lors de leur accrochage: barres ou tôle anti-stress (les caissons aspirants pouvant servir de tôle anti-stress) et lumière bleue. Le nettoyage, l'entretien et le contrôle régulier de l'installation de ventilation (captage et diffusion d'air) sont indispensables.

Malgré la mise en place de mesures de prévention, le risque infectieux d'ornithose ne peut pas être totalement écarté. En complément, le chef d'établissement doit mettre à disposition des masques de protection respiratoire au minimum FFP2, qui seront portés en fonction du résultat de l'évaluation des risques (espèce abattue, état sanitaire des volailles...).

Un guide donnant les éléments du cahier des charges pour réaliser la ventilation des postes d'accrochage des volailles (Cf. Pour en savoir plus) a été rédigé sur la base des résultats de cette étude et est disponible sur www.inrs.fr. ●

1. UE: unité d'endotoxines. UFC: unité formant colonie.
2. Source: Les bioaérosols en milieu de travail: guide d'évaluation, de contrôle et de prévention. Montréal, IRSST, Guide technique, 2001.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] CARON V. Ornithose-psittacose et milieu professionnel: où en est-on?, *Références en santé au travail*, 2012, n° 132, TP 15, pp. 69-74.
- [2] *Étude descriptive sur la psittacose humaine dans le Sud-ouest et l'Ouest de la France - 2008-2009*. Institut de veille sanitaire, 2013, 79 p.
- [3] *Risques biologiques allergiques ou toxiques liés aux poussières d'origine animale et végétale*. INRS, ED 4415, 4 p.
- [4] GUILLAM M.T. ET AL. Aérocontaminants et morbidité chez les éleveurs de volailles. *Arch. Mal. Prof. Env.*, 2007, pp. 161-168.
- [5] BALTU I. ET AL. Valeurs guides endotoxines - Interprétation des résultats de métrologie des bioaérosols. *Hygiène et sécurité du travail*, 2015, n° 239, NT 25, pp. 46-50.
- [6] HAGMAR L. ET AL. Health effects of exposure to endotoxins and organic dust in poultry slaughter-house workers. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, 1990, 62, pp. 159-164.
- [7] LEENHART S. Organic dust, endotoxin and ammonia exposures in the North Carolina poultry processing plant. *Appl. Occup. Environ. Hyg.*, 1990, pp. 611-618.
- [8] OLENCHOCK S. - Occupational exposure to airborne endotoxins during poultry processing. *J. Toxicol. Environ. Health*, 1982, pp. 340-349.