Accroch'air

Exposition professionnelle aux poussières dans les abattoirs de volaille

J. PUTERFLAM [1], L. BALAINE [2], P.GALLIOT[1], S. LE BOUQUIN[2], A. HUNEAU[2]

Contact : puterflam@itavi.asso.fr

[1] ITAVI – PLOUFRAGAN
[2] ANSES– PLOUFRAGAN

Cette étude a été financée par FranceAgrimer, la FIA, le CNADEV

Résumé

Plus de 25 000 personnes travaillent dans les abattoirs de volailles français. Parmi elles, les professionnels manipulant les oiseaux vivants lors de la réception et de l'accrochage peuvent être exposés à des aérosols composés de poussières et de microorganismes. L'étude ACCROCH'AIR, menée par l'ITAVI et l'Anses sur 27 chaînes d'abattage, a pour but de mesurer cette exposition aux poussières afin de proposer des moyens de protection et de prévention adaptés.
L'empoussièrement total ambiant au poste d'accrochage varie fortement selon les dispositions des locaux. 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 (diamètre inférieur à 5 µm) est également importante bien que généralement inférieure au seuil réglementaire. Ces expositions sont étroitement corrélées au taux de poussières ambiant, indiquant que les mesures préventives ou correctives qui pourraient être mises en place au niveau de la zone d'accrochage auront certainement un impact significatif sur les expositions individuelles. La présence d'aucun des agents zoonotiques recherchés n'a été relevée sur les animaux arrivant à l'abattoir, que ce soit *Chlamydia psittaci*, agent responsable de l'ornithose psittacose, ou *Staphylococcus aureus* résistants à la méticilline (SARM).

Contexte

En France, plus de 25 000 salariés travaillent dans la filière de la transformation des volailles (BIMSA, 2007). Les opérateurs manipulant les volailles vivantes sont exposés aux poussières générées par les mouvements des animaux, comme les battements d'ailes par exemple. Ces aérosols d'origine aviaire ont déjà été associés à la survenue de maladies respiratoires chroniques chez les éleveurs de pondeuses (Botrel et al., 2013) et pourraient altérer la capacité pulmonaire des employés en abattoirs de volailles (Mirabelli et al., 2012).

1. Introduction

Dans les abattoirs de volailles, les salariés manipulant les oiseaux vivants lors de la réception, du décaissage et de l'accrochage des animaux sont exposés à des aérosols composés de poussières et de microorganismes. Cette exposition aérienne est susceptible d'avoir un impact sur la santé respiratoire comme cela a pu être démontré pour les éleveurs de poules exposés à ce type de bioaérosol.

L'étude ACCROCH'AIR a pour objectif de mieux caractériser l'exposition aux poussières des travailleurs en abattoirs de volailles ainsi que l'impact de l'aménagement des postes de travail afin de proposer des méthodes de maîtrise de l'empoussièrement.

Ce projet s'inscrit ainsi dans une démarche volontaire de prévention et de réduction des risques sanitaires au travail pour les entreprises avicoles, en évaluant le risque sanitaire et en proposant des voies d'amélioration.

2. Matériel et méthode

2.1. Entreprises visitées

Dix-sept entreprises d'abattage de volailles dans le Grand-Ouest de la France ont accepté de participer à l'étude. Entre mai et décembre 2015, 27 chaînes d'abattage dans 23 abattoirs de ces entreprises ont été visitées pour réaliser des mesures d'empoussièrement de l'air au poste d'accrochage des volailles. Quatre salles d'accrochage ont été visitées deux fois car elles comptaient plus de 4 salariés à l'accrochage qui ne pouvaient être tous équipés simultanément pour les mesures.

2.2. Caractérisation de l'empoussièrement ambiant au poste accrochage

2.2.1. Prélèvements de poussière

Les prélèvements de poussière d'ambiance sont réalisés lors de l'étape d'accrochage des volailles sur la ligne d'abattage, avant la saignée. La quantification est réalisée à l'aide d'un capteur (CAP, ARELCO A.R.C., Fontenay sous Bois) sans filtre et muni d'une cassette de prélèvement, placé un mètre derrière les personnes en charge de l'accrochage, à un mètre du sol, pendant une durée de 3 heures. La composition est réalisée sur support chiffonnette stérile passées sur le tapis d'accrochage sur l'équivalent d'un mètre carré.

2.2.1. Quantification des poussières

Les cassettes introduites dans les capteurs sont pesées avant et après prélèvement. La différence de masse avant/après ramenée au volume d'air filtré pendant les

mesures permet de mesurer la quantité de poussières aériennes en terme de concentration (mg/m^3 d'air).

2.2.2. Composition microbiologique des poussières

Des analyses microbiologiques sont réalisées à partir de la chiffonnette de façon à décrire la flore bactérienne présente sur les surfaces : dénombrement de la Flore Aérobie Mésophile (FAM), recherche d'E. coli, entérocoques, de *Staphylococcus aureus* et mesure de l'antibiorésistance pour ces deux bactéries.

2.2.3. Impact des équipements sur les niveaux de poussière

Les salles d'accrochage sont caractérisées par leurs systèmes de ventilation et de filtration de l'air, la type de lumière, les systèmes de récupération des poussières, le nombre d'opérateurs au poste accrochage et leur position, le système de déchargement des volailles, les caractéristiques (dimension, structuration) du poste accrochage, le système d'étourdissement des animaux et l'espèce abattue. Ces caractéristiques sont relevées lors de la visite afin d'être mises en relation avec les niveaux de poussières totales dans l'air ambiant dans le but d'évaluer l'efficacité des équipements.

2.2.4. Recherche du portage de bactéries potentiellement zoonotiques chez les animaux abattus

Des écouvillons cloacaux sont pratiqués sur 10 animaux par visite pour la détection et identification d'espèce de *Chlamydia* et la recherche de *Staphylococcus aureus* résistants à la méticilline (SARM).

Pour la détection des chlamydies, les écouvillons ont été soumis à une extraction d'ADN à l'aide du Qiamp DNA Mini Kit (QIAGEN). Les ADN ont été analysés à l'aide d'une PCR en temps réel spécifique de la famille des *Chlamydiaceae* (Ehricht et al., 2006). Un contrôle positif interne exogène (contrôle positif Diagenode) et un contrôle positif (souche de *C. psittaci* Loth) étaient systématiquement inclus dans toutes les séries d'analyse. Tous les échantillons dont le Cq (Quantification cycle) était supérieur à 40 ont été considérés comme négatifs. Tous les échantillons positifs ont été ré-analysés avec des PCR spécifiques des espèces *C. psittaci* (Menard et al., 2006) et *C. gallinacea* (Laroucau et al., 2015).

Pour la recherche de SARM, les écouvillons ont été analysés par étalement direct sur gélose Chromagar MRSA (I2a, Montpellier, France) suivie d'une incubation à 37°C pendant 18h à 24h. Les colonies de taille (diamètre > 1 mm) et couleur caractéristiques (rose à mauve) ou suspectes (bleu-violet) ont ensuite été analysées par PCR pour leur identification (Zhang et al., 2004) et la recherche des gènes mecA et mecC (Stegger et al., 2012). Les colonies non colorées mais de taille compatible avec la croissance d'un staphylocoque ont également été analysées par PCR. Les souches S. aureus CIP7625 (Collection Institut Pasteur) et SARM UB 08-187 (Jouy et al., 2012) ont été utilisées comme témoins.

2.3. Mesure de l'exposition aux poussières

En médecine du travail, on distingue la poussière totale de diamètre variant de 10 à 100 µm, retenues au niveau des fosses nasales, de la poussière inhalable (5 à 10 µm) pénétrant dans la trachée, les bronches et les bronchioles, et de la poussière alvéolaire (<5 µm) pouvant accéder aux alvéoles pulmonaires. Les poussières alvéolaires ont un impact sur la santé respiratoire plus important que les autres fractions. Pour mesurer l'exposition individuelle des salariés aux poussières, les poussières inhalables et alvéolaires sont prélevées à l'aide de capteurs portatifs (CIP 10 ARELCO A.R.C, Fontenay sous Bois) munis de cassettes, et sur lesquels des filtres de respectivement 100 et 5 µm ont été insérés. Les prélèvements sont réalisés à hauteur des voies respiratoires, par fixation de deux capteurs individuels (poussières inhalable et alvéolaire) sur un à quatre salariés pendant trois heures d'accrochage des volailles. La quantification des deux types de poussières est réalisée par gravimétrie de la même façon que pour la poussière dans l'air ambiant.

2.4. Analyses statistiques

Les concentrations en poussières sont analysées en fonction des caractéristiques de la salle d'accrochage et des 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). Auparavant, les données manquantes sont estimées au moyen d'une Analyse en Composantes Principales (package MissMDA). Les données d'exposition ont également été modélisées au moyen d'une régression linéaire multiple intégrant l'effet répété des mesures dans un même abattoir afin d'identifier les facteurs influençant ces expositions.

3. Résultats et discussion

3.1. Poussière ambiante

3.1.1. Taux de poussière ambiante

Le taux moyen de poussières ambiantes est de 4,729 mg/m^3 ± 4,438 (0,143-17,561), montrant une très forte variation selon les chaînes d'abattage (Figure 1). Cinq mesures prises sur cinq chaînes distinctes sont

supérieures à 10 mg/m^3 alors que trois mesures obtenues dans trois autres abattoirs sont inférieures à 1 mg/m^3.

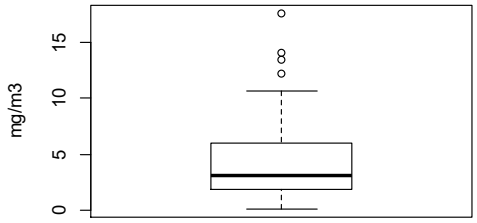

Figure 1 : Distribution des concentrations en poussières totales

3.1.2 Impact des équipements et de pratiques sur la concentration en poussière ambiante

Peu d'éléments structurels du poste d'accrochage se sont avérés significativement associés au taux de poussières totales mesuré dans l'air ambiant. Une grande longueur du poste d'accrochage est significativement associée à un moindre empoussièrement de l'air (ρ= -0,57, P>0,01) ; les plus longues chaînes se rencontrent dans des abattoirs avec un poste d'accrochage généralement ouvert sur le hangar de réception des animaux. Au contraire, les taux d'empoussièrement les plus élevés sont plus souvent associés à de petites cabines d'accrochage plus cloisonnées du reste de l'abattoir, avec éventuellement un retour de chaîne, ce qui augmente le nombre de poste d'accrochage dans la cabine.

La présence d'une gaine de ventilation dans la cabine d'accrochage, qui renforce l'admission d'air neuf, tend à diminuer l'empoussièrement de l'air. L'impact de la méthode d'étourdissement n'est pas significatif sur le taux de poussières, bien que les trois abattoirs équipés de caissons au gaz présentent des taux d'empoussièrement faibles.

3.1.3. Caractérisation biologique de la flore de surface

La Figure 2 présente les dénombrements bactériens obtenus pour la Flore Aérobie Mésophile totale (FAM), *Escherichia coli*, les staphylocoques à coagulase positive, les entérocoques, sur une surface plane de 1 m² en salle d'accrochage. Le dénombre d'Entérocoques sur les surfaces tend à être en lien avec le taux de poussières ambiantes dans l'air (ρ=0,42, P=0,05) mais cette relation ne se vérifie pas pour les autres comptages de bactéries. Tous les dénombrements bactériens sont positivement corrélés entre eux.

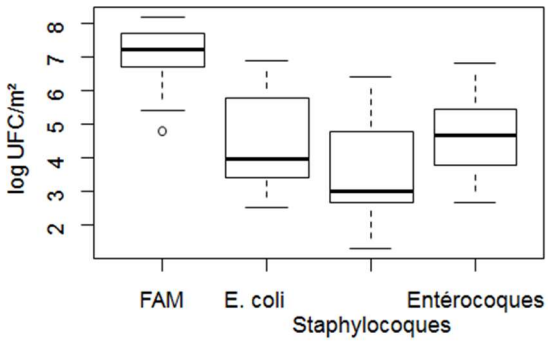

Figure 2 : Distributions des dénombrements de Flore Mésophile Aérobie totale (FAM), de staphylocoques à coagulase positive, d'entérocoques, d'Escherichia coli (n= 23 postes d'accrochage)

3.1.4. Recherche du portage de bactéries potentiellement zoonotiques chez les animaux

Vingt-neuf lots de volailles, prélevés lors de visites différentes, ont été contrôlés pour la recherche chlamydies. La présence de Chlamydiaceae a été détectée dans seulement deux lots issus de deux abattoirs différents. Dans le premier lot, un seul poulet s'est révélé faiblement positif sur les 10 testés alors que pour le deuxième lot, toutes les volailles testées étaient positives par PCR. L'identification de l'espèce n'a pu être faite que pour ce dernier lot. Il s'agissait de *C. gallinacea*, une espèce récemment décrite et très prévalente chez les poulets. Aucun prélèvement n'était positif vis-à-vis de *C. psittaci*.

Pour la recherche de SARM, vingt-huit lots de 10 animaux ont été prélevés par écouvillonnage cloacal individuel. Les espèces animales étaient le poulet (n=17), la dinde (n=6), le canard (n=3), la pintade (n=1) et de pigeon (n=1). Aucune colonie strictement caractéristique de SARM n'a été détectée. En revanche, parmi les colonies suspectes et celles non colorées, des staphylocoques non aureus (PCR positive pour le genre mais pas pour l'espèce) possédant le gène mecA ont été détectés dans 12 lots (43 %) et 85 animaux (30 %), avec une représentation de toutes les espèces animales étudiées : le poulet (n=57 / 7 lots), le canard (n=14 / 2 lots), la dinde (n=6 / 1 lot), la pintade (n=7 / 1 lot) et le pigeon (n=1 / 1 lot).

Ce résultat indique l'absence de SARM dans la flore bactérienne fécale dominante. Le SARM pourrait cependant être présent dans la flore bactérienne sous-dominante. Cette exploration nécessite une méthode d'analyse bactériologique plus lourde incluant des étapes d'enrichissement, à l'instar de ce qui est réalisé pour la recherche des salmonelles. En Allemagne, une étude réalisée dans 20 élevages de dindes (écouvillonnage trachéal et cloacal de 10 animaux et cinq échantillons de poussières par élevage) a ainsi montré que 90% d'entre eux étaient contaminés par le SARM et que la bactérie avait été retrouvée chez 71,5% des 200 animaux prélevés (Richter et al., 2012). Par ailleurs la présence d'un SARM

isolé de lésions articulaires chez la dinde a été décrite en France (Argudin et al., 2013).

Concernant les staphylocoques non aureus méticillino-résistants détectés dans l'étude, les résultats montrent une fréquence élevée du portage chez la volaille, bien que des contaminations croisées entre le départ de l'élevage jusqu'à l'abattoir ne puissent être exclues. Ce phénomène a déjà été montré pour le portage du SARM chez le porc (Broens et al., 2011). L'impact sanitaire d'un portage animal de staphylocoques non aureus méticillino-résistant est difficile à évaluer. Cela nécessiterait une identification au niveau de l'espèce de ces souches, sachant que les staphylocoques non aureus à coagulase négative, probablement majoritaires dans cette étude, sont plutôt associés à des infections opportunistes chez l'Homme (Becker et al., 2014). Il est également connu que certaines espèces de staphylocoques à coagulase négative sont fréquemment (voire intrinsèquement) porteuses du gène mecA indiquant qu'elles seraient la source et le réservoir de ce gène pour S. aureus (Becker et al., 2014).

3.2. Exposition des travailleurs

3.2.1. Exposition aux poussières

Cent-neuf mesures d'exposition ont été réalisées au cours des 31 visites, soit une à quatre personnes suivies par visite. Chaque salarié était équipé d'un capteur pour les poussières inhalables et d'un capteur pour les poussières alvéolaires ; 108 mesures de la fraction inhalable et 109 mesures pour la fraction alvéolaire ont été obtenues, un capteur inhalable ayant dysfonctionné durant une mesure.

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 (Figures 3 et 4).

Soixante-cinq salariés (60 %) présentent une exposition aux poussières inhalables durant la période de mesure supérieures au seuil réglementaire de 10 mg/m³. Pour les poussières alvéolaires, le seuil réglementaire de 5 mg/m³ est dépassé pour 3 mesures (2,7 % des observations).

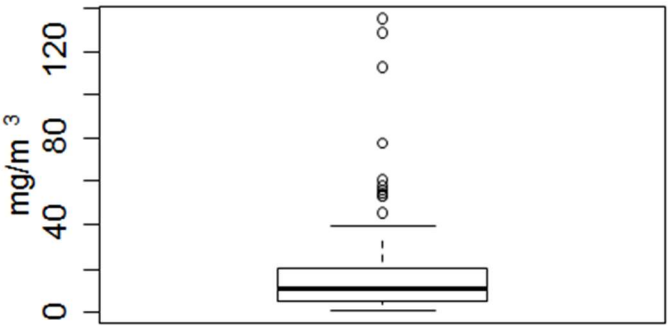

Figure 3 : Expositions aux poussières inhalables

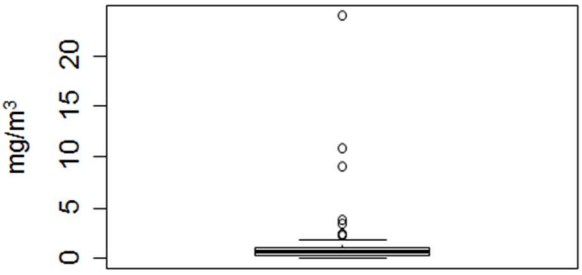

Figure 4 : Exposition aux poussières alvéolaires

L'exposition aux poussières inhalables est extrêmement corrélée avec la quantité totale de poussières dans l'air ambiant (ρ= 0,56, P<0,01, Figure 5). Une forte corrélation positive (ρ= 0,18, P<0,01) est également observée entre l'exposition aux poussières alvéolaires et l'empoussièrement de l'air ambiant. Les expositions aux deux fractions de poussières sont donc aussi fortement corrélées (ρ= 0,51, P<0,01).

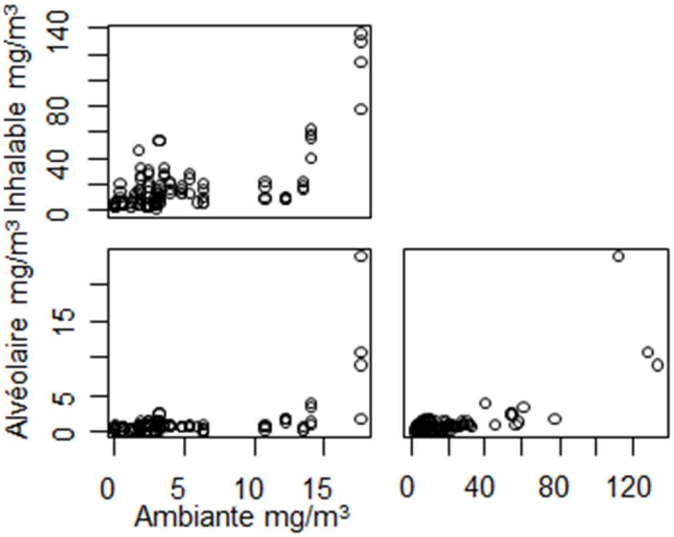

Figure 5 : Corrélations entre les expositions aux poussières inhalables et alvéolaires et la concentration en poussières totales dans l'air

L'empoussièrement de l'air a donc 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 de 10 mg de poussières inhalables et 5 mg 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 cette étude, 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 de mesures collectives comme l'optimisation structurelle du poste accrochage, ou individuelles, comme

le 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.

3.2.2. Impact des équipements sur l'exposition aux poussières

L'AFMD et la classification ont permis de constituer trois profils de conditions de travail se caractérisant par une exposition différente des salariés aux poussières inhalables (Figure 6). Cette analyse n'a pas été concluante pour les poussières alvéolaires. Ces situations de travail sont décrites dans le Tableau 1 :

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, occasionnant une exposition des salariés aux poussières inhalables importante, bien que fortement variable d'un abattoir à l'autre,

Le deuxième profil correspond à un seul abattoir 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.

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 des salariés aux poussières inhalables tend à être inférieure à celle observée dans le profil 1. Toutefois, il est nécessaire de s'assurer que d'autres facteurs tels que la température ou les courants d'air ne constituent pas une autre source de désagrément pour le travailleur.

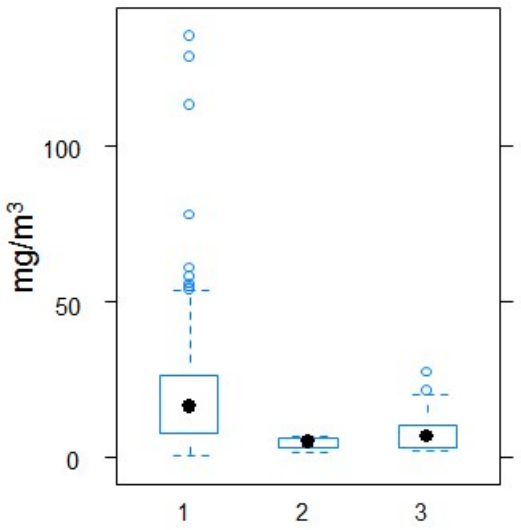

Figure 6 : Exposition aux poussières inhalables des accrocheurs dans les trois profils de conditions de travail identifiées (N=109 mesures d'exposition, France, 2015)

La régression linéaire multiple (Tableau 2) montre que l'exposition aux poussières inhalables augmente avec la quantité de poussières totales en suspension dans l'air ainsi qu'avec la température mesurée dans la salle d'accrochage. Concernant l'exposition aux poussières alvéolaires, elle augmente également avec le taux de poussières ambiantes, sans qu'aucun autre facteur influençant n'ait été identifié.

3.2.3. Utilisation des équipements de protection individuelle par les accrocheurs

Cent-quatre-vingt-six salariés ont été observés en situation de travail au poste d'accrochage des volailles, bien que toutes n'aient pas été équipées de capteurs. Le port d'un masque respiratoire a été relevé pour 118 personnes (63 %) dont 43 avec un filtre de type FFP2 (23 %). Les autres équipements de protection individuelle (EPI) utilisés sont les gants (94 %), les casques (25 %) et bouchons (65 %) anti-bruit et les lunettes de protection (51 %). Les pratiques de port d'EPI varient très fortement d'un abattoir à l'autre mais sont généralement homogènes au sein d'une équipe de travail.

5. Conclusion

Les résultats de cette étude ont permis de caractériser l'ambiance au poste d'accrochage des volailles dans les abattoirs visités, et mettent en évidence des situations très variées. On observe que l'empoussièrement de l'air est souvent associé à des conditions structurelles des abattoirs qu'il semble difficile de faire évoluer. Une évaluation plus poussée des actions correctives à mettre en œuvre doit donc être initiée pour chaque poste de travail pour les conditions les plus à risque identifiées et de façon à proposer des voies d'amélioration spécifiques et adaptées. Le port d'équipement de protection individuel

adéquat (masque FFP2) est en attendant indispensable pour les professionnels travaillant au poste d'accrochage.

Remerciements

Ce projet a été conduit dans le cadre collaboratif de l'UMT SANIVOL impliquant l'ANSES et l'ITAVI dans le cadre d'un projet France Agrimer co-financé par la FIA et le CNADEV.

Tableau 1 : Descriptifs des profils de conditions de travail influençant l'exposition des accrocheurs de volailles aux poussières inhalables (N=109 mesures d'exposition, France, 2015) (Moyenne et intervalle de confiance de la moyenne à 95%)

		Profil 1	Profil 2	Profil 3
Nombre de mesures correspondantes		73	8	28
Ventilation	dynamique	100%		29%
	statique	1,38	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	Gallus gallus	62%	100%	29%
	Dinde, canard, pigeon	38%		71%
Nombre opérateurs		5 à 6	12	5 à 7
Poussières ambiantes (mg/m³)		5,163[4,035-6,292]	0,919 [0,719-1,119]	3,907 [2,559-5,254]
Longueur chaîne accrochage (m)		6,1 [5,6-6,5]	9,4	10,3 [8,0-12,6]
Surface salle (m²)		32 [24-39]	673	161 [107-216]
Cadence abattage (volaille/h)		5451 [4880-6022]	13000	3733 [2490-4976]

Tableau 2 : Exposition des salariés aux poussières inhalables et alvéolaires à l'accrochage, résultats de régression multiple (N=109 mesures, 27 chaînes d'abattage, France, 2015)

	Exposition poussières inhalables [a]			Exposition poussières alvéolaires [b]		
	Coefficient	IC95%	p	Coefficient	IC95%	p
Taux de poussière ambiant (+1mg/m3)	5,11	4,36-5,86	<0,001	0,36	0,25-0,47	<0,001
Température (+1°C)	1,80	0,36-3,23	0,01	Non significatif		

[a]*Intercept : -38,5, 80 degrés de liberté,* [b]*Intercept : -0,58, 81 degrés de liberté*

Références bibliographiques

- Becker, K., Heilmann, C., Peters, G., 2014. Coagulase-negative staphylococci. Clinical microbiology reviews 27, 870-926.
- 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.
- Broens, E.M., Graat, E.A., Van Der Wolf, P.J., Van De Giessen, A.W., De Jong, M.C., 2011. Transmission of methicillin resistant Staphylococcus aureus among pigs during transportation from farm to abattoir. Vet J 189, 302-305.
- Ehricht R, Slickers P, Goellner S, Hotzel H, Sachse K. 2006. Optimized DNA microarray assay allows detection and genotyping of single PCR-amplifiable target copies. Mol. Cell. Probes. 20: 60-63.
- Jouy, E., Le Roux, A., Keranflec'h, A., Granier, S.A., Laurent, F., Kempf, I., Brisabois, A., Cariolet, R., Chauvin, C., 2012. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus ST398 contamination and transmission in pigs after a low dose inoculation. Letters in applied microbiology 54, 518-523.
- Laroucau, K., R. Aaziz, L. Meurice, V. Servas, I. Chossat, H. Royer, B. de Barbeyrac, V. Vaillant, JL. Moyen, F. Meziani, K. Sachse, and P. Rolland. 2015. Outbreak of psittacosis in a group of women exposed to Chlamydia psittaci-infected chickens. Euro Surveill. 20(24). pii: 21155.
- Ménard A, Clerc M, Subtil A, Mégraud F, Bébéar C, de Barbeyrac B. 2006. Development of a real-time PCR for the detection of Chlamydia psittaci. J Med Microbiol. 55(Pt 4):471-3.
- Mirabelli MC., et al., 2012. J. Occup. Environ. Med., 54 (2): 177-183.
- Richter, A., Sting, R., Popp, C., Rau, J., Tenhagen, B.A., Guerra, B., Hafez, H.M., Fetsch, A., 2012. Prevalence of types of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in turkey flocks and personnel attending the animals. Epidemiol Infect 140, 2223-2232.
- Stegger, M., Andersen, P.S., Kearns, A., Pichon, B., Holmes, M.A., Edwards, G., Laurent, F., Teale, C., Skov, R., Larsen, A.R., 2012. Rapid detection, differentiation and typing of methicillin-resistant Staphylococcus aureus harbouring either mecA or the new mecA homologue mecA(LGA251). Clin Microbiol Infect 18, 395-400.
- Zhang, K., Sparling, J., Chow, B.L., Elsayed, S., Hussain, Z., Church, D.L., Gregson, D.B., Louie, T., Conly, J.M., 2004. New quadriplex PCR assay for detection of methicillin and mupirocin resistance and simultaneous discrimination of Staphylococcus aureus from coagulase-negative staphylococci. J Clin Microbiol 42, 4947-4955.

Abstract : Exposure to aerial dust of poultry handlers in slaughterhouse in France

More than 25,000 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 live birds. 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.