

EFFET A COURT TERME DES EXPOSITIONS DE GAZ ET DE POUSSIÈRES SUR LA FONCTION RESPIRATOIRE DES ÉLEVÉS DE VOLAILLES

Ségala Claire¹, Martin Sylvie¹, Guillaum Marie-Thérèse¹, Lagadec Solène², Brame Coline², Ruch Marion³, Bellec Thierry⁴, Guingand Nadine³, Rousset Nathalie⁴, Kling-Eveillard Florence⁵, Hassouna Mélynda⁶, Jacquot Anne-Lise⁷

¹ SEPIA-Santé, 31 rue de Pontivy, 56150 Baud, France

² Chambre d'agriculture de Bretagne, Rue Maurice le Lannou, 35042 Rennes, France

³ IFIP-Institut du porc, La Motte au Vicomte, 35651 Le Rheu Cedex, France

⁴ ITAVI Antenne Ouest, 41 Rue de Beaucemaine, 22440 Ploufragan, France

⁵ Institut de l'élevage, 149 Rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12, France

⁶ INRA AgroCampus Ouest UMR SAS, 65 rue Saint Briec, 35000 Rennes, France

⁷ Agrocampus Ouest, 65 rue Saint Briec, 35000 Rennes, France

csegala_sepia@orange.fr

RESUME

Dans le cadre du projet Air Eleveur, une étude a été réalisée en élevage avicole avec comme objectif d'analyser le lien à court terme entre ces expositions (gaz et poussières) et l'apparition de problèmes respiratoires chez les travailleurs lors de tâches exposantes. 32 personnes travaillant dans 20 élevages de poulets de chair ont renseigné leurs symptômes aigus et mesuré leur fonction respiratoire avant et après quatre tâches exposantes. Les différences de score de symptômes et de VEMS (Volume Expiratoire Maximal Seconde) avant-après tâches ont été calculées. Les liens entre ces différences et l'exposition cumulée aux poussières alvéolaires (PM5), l'exposition à l'ammoniac et la durée de la tâche ont été analysés au moyen de modèles de régression linéaire mixte. Ces modèles rapportent une augmentation du score symptômes (soit l'intensification des symptômes après les tâches) en lien avec l'augmentation de l'ammoniac et des PM5. Un lien entre la diminution de la capacité respiratoire (diminution du VEMS après tâche) et l'augmentation des taux d'ammoniac est également observé. Chez les personnes présentant une allergie, les PM5 et la durée de la tâche intensifient les symptômes, alors que chez les personnes non-allergiques, l'ammoniac a un effet délétère aussi bien sur le score de symptômes que sur la capacité respiratoire.

ABSTRACT

Short-term effects of expositions of gas and dust on the respiratory function of poultry farmers

In the frame of « AIR ELEVEUR » project, a study was conducted in poultry with the objective to analyze the relationship between exposures and acute respiratory problems among workers during tasks involving exposures. 32 people working in 20 broilers breeders have filled in their acute symptoms and measured their lung function before and after four tasks. The differences in score of symptoms and FEV1 (Volume Expiratoire maximum per second) before - after tasks have been calculated. The relations between these differences and exposure to PM5, exposure to ammonia and the duration of the task were analyzed using mixed linear regression models. These models report an increase in the symptoms score (i.e. the worsening of symptoms after the tasks) in relation with the increases of ammonia and PM5. A relation between the decrease in respiratory capacity (decrease in FEV1 after task) and the increase of ammonia is also observed. For people having an allergic disease, the PM5 and the duration of the task enhance symptoms, while in non-allergic people, ammonia has a deleterious effect on the score of symptoms and the respiratory capacity.

INTRODUCTION

Le projet AIR ELEVEUR, pilotée par la Chambre d'agriculture de Bretagne a été initié pour répondre à des enjeux de santé au travail et d'attractivité du métier d'éleveur. En effet, en élevage avicole, les troubles respiratoires concernent de nombreux éleveurs et salariés. Ils sont généralement une source de gêne dans la réalisation du travail. S'ils deviennent trop importants, la personne concernée doit envisager d'éviter les tâches à risque, de se protéger en permanence ou de se reconverter. Il s'agit donc d'un choix difficile, notamment pour les éleveurs dont les choix professionnels sont aussi des choix de vie. Par ailleurs, les filières d'élevage recherchent de nouveaux éleveurs et salariés. Pour attirer et fidéliser les candidats, il semble important de réduire les risques professionnels et, lorsqu'ils existent, de proposer des solutions pour les limiter. Des travaux antérieurs pilotés par l'Anses et l'Itavi ont étudié les impacts respiratoires des expositions à moyen et long terme dans des élevages de poules pondeuses et dans des couvoirs (Guillam et al., 2013 ; Guillam et al., 2017). Ce nouveau projet s'est focalisé sur les risques à court terme pendant des tâches particulièrement exposantes dans des élevages de poulets de chair en claustration. Le projet AIRELEVEURS enquêtait également dans des élevages porcins, ceux-ci ne sont pas présentés dans cet article.

MATERIEL ET METHODES

Recrutement et enquête

Le projet AIRELEVEUR a débuté au 1^{er} janvier 2015.

Les recrutements des élevages et des travailleurs, ainsi que la métrologie, ont été réalisés en Région Bretagne par la CRAB et l'ITAVI. Vingt et un élevages de volailles ont été recrutés, avec la participation de 32 travailleurs à l'ensemble des études : expositions, perception et santé.

Les tâches ont été retenues pour l'étude sur la base de leur caractère exposant aux poussières et/ou au gaz : curage du fumier (CUR), primo-paillage (PAIL), ramassage (RAM), contrôle des animaux en fin de bande (FDB).

Dans les élevages avicoles enquêtés, tous les travailleurs (exploitants et salariés) ont été questionnés à plusieurs reprises :

- 1^{ère} visite : recueil d'informations sur leur état de santé à l'inclusion dans l'étude et entretien sur la manière dont ils perçoivent les risques associés aux poussières et à l'ammoniac,

- visites suivantes : mesure des concentrations en ammoniac et poussières lors de tâches potentiellement exposantes, et recueil de symptômes respiratoires avant et après chacune des tâches.

Données recueillies

Pour les analyses décrites ici, les indicateurs d'expositions suivants ont été retenus : concentration en ammoniac (tubes Dräger), concentration massique en particules alvéolaires PM5 (diamètre inférieur à 5 µm) (CIP10), mais également type et durée des tâches. A également été renseigné le port éventuel d'un masque pendant les tâches.

Les effets sanitaires aigus, renseignés par l'éleveur avant le démarrage de la tâche et en fin de tâche, sont évalués via :

- huit symptômes : irritations du nez, irritations de la gorge, irritations des yeux, toux, essoufflement, sifflement, mal de tête, fièvre, à renseigner à l'aide de 3 modalités d'intensité croissante (pas du tout, un peu, beaucoup, recodés en 0, 1 et 2). Un score additif incluant l'ensemble des 8 symptômes a été calculé avant et après chacune des tâches.
- deux indicateurs de la fonction respiratoire avec le débitmètre de pointe miniaturisé Néo 6 de chez Dyn'R : le VEMS (volume expiratoire maximal par seconde) et le VEM6 (volume expiratoire maximal en 6 secondes) qui est une alternative à la CVF (capacité vitale forcée) plus difficile à mesurer.

Analyses statistiques

Les liens entre les effets sanitaires (différences entre après et avant la tâche du score de symptômes et des deux indices pulmonaires) et les expositions, avec prise en compte des variables d'ajustement (dont les facteurs météorologiques), ont été analysés au moyen de modèles linéaires mixtes multivariés afin de tenir compte des corrélations possibles entre les données répétées chez un même individu. Les tâches FDB ont été exclues des analyses multivariées du fait de leur courte durée.

Autorisations

Les autorisations de traitement de données individuelles auprès des autorités compétentes ont été obtenues (CCTIRS et CNIL).

RESULTATS

Population d'étude

Un peu plus de 80% des 32 participants sont des hommes, des chefs d'exploitation et ont grandi dans des fermes. L'âge moyen (45 ans) est relativement jeune et l'ancienneté moyenne dans l'élevage est de 17 ans. 16% d'entre eux fument actuellement.

Résultats descriptifs

Le tableau 1 présente les prévalences de symptômes respiratoires et maladies allergiques. Les prévalences de symptômes respiratoires chroniques en élevage avicole dans AIRELEVEUR sont relativement similaires à celles décrites par d'autres études réalisées en Bretagne en milieu avicole (Guillam et al., 2013 ; Guillam et al., 2017). 25% des éleveurs ont au moins un symptôme chronique. Seuls 2 travailleurs souffrent d'asthme, dont un déclare que son asthme s'est développé au travail. La prévalence d'allergies nasales est élevée : 34,4%.

En tout, 164 tâches ont été étudiées. Le curage (CUR) représente 23 % des tâches suivies, le ramassage (RAM) 25 % et les deux autres tâches : paillage (PAIL) et suivi en fin de lot (ou bande) (FDB), 26 % chacune. Le nombre de travailleurs suivis est de 20 en curage, 25 en fin de lot, 24 en paillage et 21 en ramassage. Le tableau 2 présente les paramètres d'exposition au total et par tâche.

Quel que soit le type de tâche, la majorité d'entre elles a été réalisée sans port de masque. Sur 163 tâches renseignées pour cette information, le masque a été porté 41 fois (7 fois de façon partielle et 34 fois durant toute la tâche).

Analyse multivariée

Globalement le score de symptômes (soit l'aggravation des symptômes après les tâches) est lié significativement au niveau d'ammoniac (tableau 3), ($p=0,01$) ; la relation avec les niveaux de poussières est proche du seuil de signification ($p=0,08$). Est également observée une relation positive (proche du seuil de signification) entre la diminution du volume expiratoire maximal seconde (VEMS) après la tâche et le niveau d'ammoniac ($p=0,09$).

Les analyses réalisées chez les personnes allergiques et non-allergiques (tableau 4) montrent que les niveaux poussières et la durée des tâches ont des effets significatifs sur l'augmentation du score de symptômes uniquement chez les personnes allergiques. Le niveau d'ammoniac a un effet

significatif sur l'augmentation du score de symptômes et la diminution du VEMS chez les personnes non-allergiques.

DISCUSSION

Les résultats de cette étude quant aux **effets aigus des expositions** sont originales, mais difficilement comparables aux données des études publiées. En effet, beaucoup de celles-ci consistent en des études avant/après une journée de travail, et pour certaines les études concernent des sujets volontaires sains qui ne travaillent pas habituellement dans ce type d'élevage (Cormier et al., 1997 ; Larsson et al., 1994). Or ici, les comparaisons se focalisent sur l'avant et l'après de tâches particulièrement exposantes exercées par les éleveurs, et donc concernent des durées plus courtes. Par ailleurs les travailleurs ont pu exercer d'autres tâches, y compris des tâches exposantes, avant celles faisant l'objet de l'étude. Malgré cette limitation et le nombre réduit d'éleveurs inclus, cette étude a permis de mettre en évidence un impact significatif du taux d'ammoniac, de la quantité de poussières et de la durée des tâches sur l'apparition de symptômes respiratoires et sur la diminution de la capacité respiratoire des éleveurs. Les relations ont été ajustées sur les principaux facteurs de confusion (soit les autres facteurs de risques des événements de santé étudiés). De plus, comme d'autres auteurs l'ont montré, est constatée une tendance à une accentuation des effets chez les sujets souffrant ou ayant souffert d'une affection allergique (Westeel et al., 2000 ; Omland, 2002, Eduard et al., 2012).

Ce travail avait aussi pour but d'identifier les tâches associées à plus d'expositions et/ou responsables de plus d'effets sanitaires. La tâche Fin de Bande est la tâche la plus courte avec des concentrations en poussières et ammoniac plus élevées par rapport aux autres tâches, cependant elle n'est pas trouvée associée à plus de symptômes ou détérioration de la fonction respiratoire. La répétition des tâches exposantes est une problématique forte en élevage, et devrait être explorée dans de prochaines études.

En conclusion, ce travail, malgré ses limites, a permis de mettre en évidence un effet délétère des expositions aux poussières et à l'ammoniac pendant des tâches exposantes sur les symptômes et la fonction pulmonaire, cet effet ayant tendance à être plus important chez les travailleurs souffrant d'affections allergiques.

REFERENCES

- Cormier Y., Duchaine C., Israël-Assayag E., Bédard G., Laviolette M., Dosman J., 1997. Eur. Respir. J., (10), 1516-1522;
- Eduard W., Heederik D., Duchaine C., Green B.J., 2012. J Environ. Monit., (14), 334-339.
- Guillam M.T., Pédrone G., Le Bouquin S., Huneau A., Gaudon J., Leborgne R., Dewitte JD, Ségala C., 2013. Ann. Agric. Environ. Med., (20), 307-311.
- Guillam M.T., Martin S., Le Guelennec M., Puterflam J., Le Bouquin S., Huneau-Salaün A., 2017. Ann. Agric. Environ. Med., (24), 360-365.
- Larsson K.A., Eklund A.G., Hansson L.O., Isaksson B.M., Malmberg P.O., 1994. Am. J. Respir. Crit. Care Med., (150), 973-977.
- Omland O., 2002. Ann. Agric. Environ. Med. (9), 119-136.
- Westeel V., Julien S., De Champs C., Polio J.C., Mauny F., Gibey R., Laplante J.J., Aiache J.M., Depierre A., Dalphin J.C., 2000. Eur. Respir. J. (16), 886-892.

Tableau 1 : Prévalences des symptômes respiratoires chroniques et des maladies allergiques

SYMPTOME	N (%)
Toux chronique	1 (3,1)
Crachats chroniques	1 (3,1)
Sifflements	3 (9,4)
Essoufflements au repos	1 (3,1)
Asthme	2 (6,3)
Allergies nasales	11 (34,4)
Eczéma	7 (21,9)

Tableau 2 : Distributions des paramètres environnementaux (total et par tâche)

	TOTAL	CURAGE	FIN DE BANDE	PAILLAGE	RAMASSAGE
Durée (h)					
N	164	37	43	43	41
Moyenne	2,00	2,57	0,56	1,68	3,27
Écart-type	1,30	1,03	0,21	0,74	0,95
Min – Max	0,13 – 6,83	0,38 – 4,95	0,13 – 1,10	0,58 – 3,62	2,02 – 6,83
PM5 (mg/m³)					
N	129	26	27	40	36
Moyenne	1,2	0,5	2,6	1,4	0,66
Écart-type	3,2	0,5	6,4	1,7	0,5
Min – Max	0,03 – 34,3	0,03 – 1,6	0,1 – 34,3	0,1 – 8,5	0,06 – 2,6
Ammoniac (ppm)					
N	158	37	37	43	41
Moyenne	6,3	7,5	9,8	0,7	8,3
Écart-type	7,7	5,6	10,6	1,3	7,2
Min – Max	0 - 40	1 - 25	0 - 40	0 - 5	0 -30

Tableau 3 : Effet des expositions sur l'état de santé des travailleurs (tâches FDB exclues)

	Score symptômes**		Différence VEMS***	
	□□ (p)	N=92	□□ (p)	N=70
PM5 (mg/m³/mn)	13,23	(p=0,08)	0,13	(p=0,93)
NH3 (ppm)	0,04	(p=0,01)	-0,01	(p=0,09)
Durée (h)	0,04	(p=0,70)	0,01	(p=0,76)

* β : augmentation du score de symptômes ou de la différence de VEMS pour une augmentation de 1 mg/m³/mn de PM5 ou de 1 ppm de NH3 ou pour une durée de 1h

** ajusté sur âge, sexe, port de masque, hygrométrie intérieure et représentation des risques

*** ajusté sur âge, sexe, état santé perçu, symptôme chronique, hygrométries extérieure et intérieure, taille et VEMS avant tâche

Tableau 4 : Effet des expositions sur l'état de santé chez les personnes allergiques et non-allergiques (tâches FDB exclues)

		Score symptômes**		Différence VEMS***	
		□□ (p)		□□ (p)	
Sujets allergiques	PM5 (10⁶ particules/m³/mn)	20,49	(p=0,01)	1,51	(p=0,41)
	NH3 (ppm)	-0,001	(p=0,96)	0,009	(p=0,34)
	Durée (h)	0,28	(p=0,09)	-0,004	(p=0,94)
Sujets non-allergiques	PM5 (10⁶ particules/m³/mn)	-1,96	(p=0,90)	-1,56	(p=0,60)
	NH3 (ppm)	0,07	(p=0,007)	-0,015	(p=0,03)
	Durée (h)	-0,04	(p=0,78)	0,03	(p=0,39)

* β : augmentation du score de symptômes ou de la différence de VEMS pour une augmentation de 1 mg/m³/mn de PM5 ou de 1 ppm de NH3 ou pour une durée de 1h

** ajusté sur âge, sexe, masque, hygrométrie intérieure et représentation des risques

*** ajusté sur âge, sexe, état santé perçu, symptôme chronique, hygrométries extérieure et intérieure, taille et VEMS avant tâche