



## Exposition des travailleurs en élevage de porcs et de volailles à l'ammoniac et aux particules fines



Avec le soutien financier de



Décembre 2018

# TABLE DES MATIERES

---

1	Introduction.....	4
2	Présentation des élevages et des travailleurs enquêtés.....	5
2.1	Les élevages avicoles et porcins enquêtés.....	5
2.2	Les travailleurs enquêtés.....	5
2.3	Etat de santé des enquêtés.....	6
3	Mesure de l'exposition des travailleurs aux gaz et particules en élevages porcins et avicole.....	7
3.1	Tâches suivies durant le projet.....	7
3.1.1	Configuration des bâtiments durant les tâches.....	8
3.1.2	Activités des travailleurs durant les tâches.....	9
3.1.3	La durée des tâches suivies.....	10
3.2	Exposition des travailleurs à l'ammoniac.....	10
3.3	Exposition des travailleurs aux particules.....	11
4	Représentation des risques respiratoires liés aux expositions en élevage.....	13
4.1	Représentation globale des risques.....	13
4.1.1	Analyse de discours.....	13
4.1.2	Les profils d'attitude.....	15
4.2	Représentation des risques associés à chacune des tâches.....	17
4.2.1	Elevage avicole.....	17
4.2.2	Elevage porcins.....	18
5	Effet de la réalisation des tâches sur l'état de santé des travailleurs.....	18
5.1	Mesures et enregistrements réalisés.....	18
5.2	Evolution de l'état de santé pendant les tâches.....	19
5.3	Effet des expositions sur l'état de santé pendant les tâches.....	20
5.3.1	En élevage porcins.....	20
5.3.2	En élevage avicole.....	21
6	Proposition de pratiques, modes opératoires, équipements de protection pour réduire l'exposition aux gaz et particules.....	22
6.1	Pratiques et modes opératoires.....	22
6.1.1	En présence des animaux, durant le passage de contrôle des animaux en fin de lot :.....	23
6.1.2	Durant le ramassage des animaux pour l'abattoir :.....	24
6.1.3	Durant le curage du fumier :.....	24
6.1.4	Durant le paillage du bâtiment :.....	24
6.2	Moyens de protection individuelle.....	24
6.2.1	Opter pour un demi-masque filtrant à ventilation libre.....	24

6.2.2	Le filtre anti-gaz de type K protège le travailleur de l'ammoniac .....	25
6.2.3	Les filtres à particules de type P2 ou P3 arrêtent au moins 94% des particules.....	25
6.2.4	Masques FFP3 ou FFABEK1P3, de quoi s'agit-il ? .....	26
6.2.5	Le masque est à changer lorsque le filtre anti-gaz est saturé et le filtre à poussière colmaté	27
7	Conclusions.....	27
8	Références bibliographiques.....	27

**Pour citer le document** : Lagadec S., Brame C., Bellec T. Depoudent C., Ruch M., Guingand N., Rousset N., Kling-Eveillard F., Martin S., Guilham M-T., Segala C., Jacquet A-L., Hassouna M. 2018. Exposition des travailleurs en élevage de porcs et de volailles à l'ammoniac et aux particules fines. Synthèse AIR Eleveur, 28p

# 1 INTRODUCTION

Le travail en élevage, et plus particulièrement en bâtiment, expose les éleveurs et les salariés à des niveaux potentiellement importants de **particules fines** dont les sources sont variées : animaux (poils, squames, plumes), fragments d'aliments et d'excréments, minéraux, pollen, micro-organismes et fragments de bâtiment (Donham et al., 1986). Les particules les plus fines pénètrent profondément dans les alvéoles pulmonaires (Von Essen and Romberger, 2003). Elles peuvent également servir de supports aux agents infectieux ou endotoxines dont les actions négatives sur la santé humaine et animale ont été démontrées (Fablet et al., 2013).

De plus, dans les bâtiments d'élevage, les déjections stockées émettent des gaz (**ammoniac – NH<sub>3</sub>**, hydrogène sulfuré – H<sub>2</sub>S), bien que partiellement évacués par la ventilation, ces gaz sont nocifs pour la santé humaine et animale (irritation des voies respiratoires, vertiges pour les travailleurs et altération potentielle des performances pour les animaux). Ainsi, les travailleurs en élevage, notamment les éleveurs porcins et avicoles et leurs salariés, évoluent dans un air potentiellement chargé en gaz et particules.

Différents travaux ont montré que les profanes ont souvent des hiérarchisations des risques différentes de celles des experts. En effet, leur perception du risque repose sur une grille d'évaluation plus large (Afsset, 2006), qui tient compte notamment du caractère volontaire ou non de l'exposition, du niveau d'incertitude sur le risque et du nombre de personnes concernées (Joly et Barbier, 2001). Cette différence dans l'évaluation doit être prise en compte dans les démarches de sensibilisation. La représentation des risques varie également entre les individus. Mioche (2007) met ainsi en évidence quatre attitudes différentes d'éleveurs de bovins face au risque sanitaire. Celles-ci dépendent du niveau de connaissance des éleveurs et de l'historique de l'élevage.

Afin de proposer aux travailleurs en élevage des moyens de prévention et de protection adaptés et efficaces, il faut connaître les niveaux d'exposition, mettre en évidence les facteurs ayant une influence sur les concentrations en gaz et particules dans les salles d'élevage, mais également prendre en compte la manière dont ils se représentent les risques auxquels ils sont exposés ainsi que leurs freins et motivations vis-à-vis des pratiques de prévention et de protection (figure 1).

Le projet AIR Eleveur s'est intéressé à l'exposition des travailleurs (éleveurs et salariés) à l'ammoniac et aux particules fines dans les élevages de porc et de poulets de chair (figure 1).

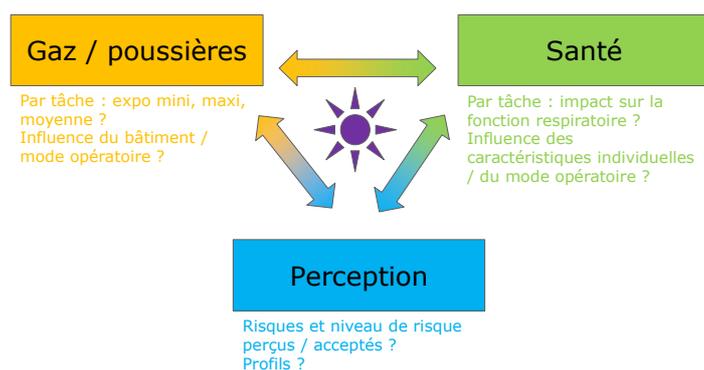


Figure 1 : Les axes de recherche du projet AIR Eleveur

Ses **objectifs** sont de :

- caractériser l'exposition des travailleurs aux particules fines et gaz, et les impacts de celle-ci sur leur santé en prenant en compte la perception des risques,
- Identifier les leviers pour inciter les travailleurs à mettre en œuvre des moyens de prévention et de protection
- élaborer un guide de prévention des risques.

Afin de répondre aux objectifs du projet AIR Eleveur, des mesures d'exposition et d'indicateur de santé ont été réalisées dans 20 élevages de porcs et 21 élevages avicoles. Au total, 93 travailleurs ont été enquêtés dans leurs élevages. En complément, une enquête téléphonique sur la perception des risques a été réalisée auprès de 219 travailleurs en élevages de porcs et de volailles.

## 2 PRESENTATION DES ELEVAGES ET DES TRAVAILLEURS ENQUETES

### 2.1 LES ELEVAGES AVICOLES ET PORCINS ENQUETES

Les **élevages avicoles** enquêtés sont répartis sur l'ensemble du territoire breton : 11 élevages en Côtes d'Armor, 3 dans le Finistère, 2 en Ille et Vilaine et 5 en Morbihan. Les productions ciblées sont le **poulet lourd** (> 2.1kg), le **poulet standard** (entre 1,7 Kg et 2,1 Kg) et le **poulet export** (<1,7 kg). Les élevages sont spécialisés en production avicole (19 sur les 21 élevages). Seulement deux élevages présentent plusieurs ateliers de production. La taille des ateliers avicoles varie de 1 000 m<sup>2</sup> à 10 150 m<sup>2</sup> soit une surface moyenne de 3 460 m<sup>2</sup>. Dans ces 21 élevages, 52 bâtiments ont été suivis dans l'étude. Ce sont majoritairement des bâtiments en ventilation dynamique, âgés de 25 ans en moyenne. La surface des bâtiments varie de 980 à 1 800 m<sup>2</sup> avec une moyenne de 1 230 m<sup>2</sup>. Ce qui est cohérent avec la typologie des élevages de volailles de chair (référence enquête avicole Grand Ouest des Chambres d'Agriculture, 2017).

Les 20 **élevages porcins** enquêtés sont situés dans le Finistère (12), en Côtes d'Armor (5) et en Ille et Vilaine (3). Ils sont majoritairement de type **naisseur-engraisseur** (19 élevages sur 20), conventionnels avec des bâtiments sur caillebotis intégral et un système de ventilation dynamique. Parmi les 19 élevages naisseur-engraisseur, 10 ont plus de 300 truies (en moyenne 501 ± 194) et 9 ont moins de 300 truies (en moyenne 203 ± 57). Un des 20 élevages est uniquement **engraisseur**. Les 102 bâtiments porcins impliqués dans l'étude sont tous en ventilation dynamique, âgés de 23 ans en moyenne.

### 2.2 LES TRAVAILLEURS ENQUETES

Au total, dans les élevages ayant fait l'objet d'un suivi, **59 travailleurs ont été enquêtés en élevage de porc et 32 en élevage de volailles**. Chaque travailleur a été questionné sur la perception qu'il a des risques respiratoires, a répondu à un questionnaire d'inclusion sur sa santé, a réalisé un test de sa capacité respiratoire avant et après chaque tâche et a été suivi au cours de la réalisation d'une ou plusieurs tâches.

**La population est très masculine**, particulièrement dans les élevages de volailles avec 81,3 % d'hommes (Tableau 1). L'âge moyen est relativement élevé et similaire entre les deux productions (44 ans), tout comme l'ancienneté dans l'élevage (16-17 ans). En élevage de volailles, ce sont avant tout des exploitants (81.3 %) qui participent à l'enquête, alors qu'en porc plus de la moitié des participants sont des salariés. La majorité des travailleurs a grandi dans des fermes (plus de 72 %).

	Porc	Volaille
<b>Hommes</b>	66 %	<b>81,3 %</b>
<b>Age : moyenne ± écart-type (max)</b>	<b>44 ± 11 ans (61ans)</b>	<b>44 ± 11 ans (59,9ans)</b>
<b>Exploitants</b>	47,5 %	<b>81,3 %</b>
<b>Ancienneté dans cet élevage : durée moyenne ± écart type (max)</b>	<b>16 ± 11,5 ans (43ans)</b>	<b>16,7 ± 12,0 ans (37ans)</b>
<b>Enfance dans une exploitation agricole</b>	72,9 %	87,5 %

Tableau 1 : Caractéristiques générales des travailleurs

## 2.3 ETAT DE SANTE DES ENQUETES

L'état de santé des enquêtés a été obtenu sur la base du déclaratif lors du questionnaire d'inclusion.

Les **prévalences (ou fréquences) de symptômes respiratoires actuels et chroniques** (ces derniers possiblement en lien avec des expositions longues et/ou répétées) sont présentées dans le tableau 2 ci-dessous. Les études réalisées par certains des partenaires du projet dans d'autres productions avicoles (les projets Airpoul en poules pondeuses, Palmicouv en couvoir de palmipèdes et Aircouv en couvoir de Gallus) sont aussi présentées à but comparatif.

Les prévalences dans AIR Eleveur sont assez similaires à celles des autres études (exception faite des sifflements et essoufflements plus élevés dans Palmicouv). En **élevage porcin**, les prévalences de **crachats** (17% au lever et 15,2 % jour/nuit) apparaissent **plus élevées** (surtout au lever) que celles mesurées dans les autres productions. Notons que, parmi les travailleurs en élevage porcin, plus de fumeurs que de non-fumeurs déclarent des crachats au lever (67 % vs 33 %).

**Les prévalences de crachats** (17% au levée et 15,2% jour/nuit), **sifflements** (15,1 %) et **essoufflements** (7,5 %) en élevage porcin sont proches de celle d'une étude européenne en milieu agricole (toutes productions confondues), elles sont en revanche **moindre parmi les travailleurs en élevage avicole**. La comparaison à la population générale est plus délicate, l'étude européenne ECHRS n'ayant porté que sur les 20-44 ans : on observe pour plusieurs symptômes des prévalences élevées dans cette population européenne jeune, ce qui peut suggérer une sous-déclaration des symptômes respiratoires (considérés comme « normaux ») par les travailleurs du milieu agricole.

En ce qui concerne la **bronchite chronique**, en élevage porcin deux éleveurs (3,8 %) souffrent de symptômes de bronchite chronique (dont un confirmé par un médecin) et un seul (3,1%) en élevage avicole, soit des prévalences proches de celle de 5% rapportée par une étude française récente chez les agriculteurs toutes productions confondues (Guillien, 2016).

	Population générale* /agricoles**	Etude Palmicouv <i>Puterflam et al., 2015</i>	Etude Aircouv <i>Puterflam et al., 2013</i>	Etude Airpou <i>Rousset et al., 2016l</i>	Etude Air Eleveur Porc	Etude Air Eleveur Volaille
	(%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<b>Toux au lever</b>	12,3/nd	11 (12,2)	10 (11,2)	6 (9,5)	7 (13,2)	0
<b>Toux jour/nuit</b>	nd	14 (15,6)	16 (18,0)	8 (12,7)	5 (9,4)	4 (12,5)
<b>Toux chronique</b>	6,8/nd	4 (4,4)	8 (9,0)	5 (7,9)	3 (5,7)	1 (3,1)
<b>Crachats au lever</b>	13,6/nd	11 (12,2)	7 (7,9)	3 (4,8)	9 ( <b>17</b> )	2 (6,3)
<b>Crachats jour/nuit</b>	nd/ <b>16,8</b>	9 (10,0)	7 (7,9)	9 (14,5)	8 ( <b>15,2</b> )	2 (6,3)
<b>Crachats chroniques</b>	6,6/nd	4 (4,4)	4 (4,5)	6 (9,5)	4 (7,5)	1 (3,1)
<b>Symptômes de bronchite chronique</b>	nd	3 (3,3)	3 (3,4)	4 (6,3)	2 (3,8)	1 (3,1)
<b>Sifflements</b>	21,9/ <b>14,1</b>	19 ( <b>21,1</b> )	11 (12,4)	8 (12,7)	8 ( <b>15,1</b> )	3 (9,4)
<b>Essoufflements au repos</b>	5,6/ <b>5,1</b>	11 ( <b>12,2</b> )	5 (5,6)	2 (3,2)	4 ( <b>7,5</b> )	1 (3,1)

\*ECHRS, 1996 : échantillon de 6009 sujets européens de 20 à 44 ans

\*\* (Radon et al, 2001 : échantillon de 6 156 agriculteurs de 4 pays européens)

Tableau 2 : Symptômes respiratoires chroniques (nd : non disponible)

En **élevage porcin**, l'asthme est peu fréquent (3,8%), par contre, la **rhinite est très présente**, 22,6 % des travailleurs, proche de celle décrite en couvoir de palmipèdes et en population générale (ECHRS,

1996). En **élevage avicole, la prévalence d'asthme est un peu plus fréquente** (6,3%, avec un éleveur déclarant que son asthme s'est développé au travail), elle reste en revanche inférieure à celle qui avait été observée parmi les travailleurs en couvoir. Rappelons que l'étude européenne ECHRS rapporte des risques plus élevés d'asthme en milieu agricole par rapport à l'ensemble de la population (Kogevinas, 1999). La prévalence de **rhinite allergique** est également **supérieure** (34,4%) à celle en élevage porcin et à celle en population générale. Rappelons que la rhinite (nez bouché, qui coule, picotements, éternuements, etc.) est souvent négligée, banalisée, cependant elle peut conduire au développement de l'asthme

	Population générale*/a gricole**	Etude Palmicouv <i>Puterflam et al., 2015</i>	Etude Aircouv <i>Puterflam et al., 2013</i>	Etude Airpou <i>Rousset et al., 2016l</i>	Etude Air Elevage porcin	Etude Air Elevage avicole
	(%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<b>Asthme</b>	3,2/2,8	22 ( <b>24,4</b> )	16 ( <b>18,0</b> )	5 (8)	2 ( <b>3,8</b> )	2 ( <b>6,3</b> )
<b>Asthme confirmé par un médecin</b>	nd	20 ( <b>22,2</b> )	14 (15,1)	4 (6)	2 (3,8)	1 (3,1)
<b>Asthme après l'entrée dans l'exploitation</b>	nd	11 ( <b>12,2</b> )	-	3 (4,8)	0	1 (3,1)
<b>Allergies nasales/rhinite</b>	20,7/12,4	25 ( <b>27,8</b> )	12 (13,5)	12 (19)	12 ( <b>22,6</b> )	11 ( <b>34,4</b> )
<b>Eczéma</b>		22 ( <b>24,4</b> )	28 (31,5)	15 (24)	11 (20,8)	7 (21,9)

\*ECHRS, 1996 : échantillon de 6009 sujets européens de 20 à 44 ans

\*\* (Radon et al, 2001 : échantillon de 6 156 agriculteurs de 4 pays européens)

Tableau 3 : Prévalences des maladies allergiques

Notons, qu'en élevage porcin, un travailleur de l'échantillon déclare avoir été victime du syndrome toxique de la poussière en 2010, un autre avoir souffert de la grippe porcine en 1986 (reconnue en maladie professionnelle). En élevage avicole, un travailleur déclare avoir souffert en 2012 d'une infection pulmonaire du fait de ces activités professionnelle.

### 3 MESURE DE L'EXPOSITION DES TRAVAILLEURS AUX GAZ ET PARTICULES EN ELEVAGES PORCIN ET AVICOLE

#### 3.1 TACHES SUIVIES DURANT LE PROJET

Pour les deux productions, **quatre tâches considérées à priori comme exposantes** par les partenaires du projet ont été ciblées.

En élevage avicole, les tâches étudiées sont :

- le passage de surveillance des animaux en fin de bande (FDB)
- le ramassage des animaux (RAM)
- le curage du fumier (CUR)
- le paillage du bâtiment (PAIL).

En élevage de porcs, les tâches étudiées sont :

- les soins aux porcelets (SOINS)
- le sevrage des porcelets (SEVRAGE)

- la distribution de l'aliment 1<sup>er</sup> âge des porcelets (ALIM)
- le tri avant départ des porcs charcutiers pour l'abattoir (TRI).

Pour chacune des tâches étudiées, l'objectif est d'évaluer le niveau d'exposition des travailleurs à l'ammoniac et aux particules. Les mesures de concentrations en particules diffèrent entre les élevages avicoles et porcins (Tableau 4).

Elevage avicole	Elevage porcin
<ul style="list-style-type: none"> <li>• concentration massique en particules alvéolaires (diamètre inférieur à 5 µm) mesurées dans l'ambiance (PAMB)</li> <li>• concentration massique en particules alvéolaires respirée par le travailleur (PEXPO)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentration massique en particules inhalables (totales), particules alvéolaires et particules PM2,5 mesurée dans l'ambiance</li> <li>• Concentration en nombre en particules totales et particules PM2,5 et (diamètre inférieur à 2,5 µm) mesurées dans l'ambiance</li> </ul>

Tableau 4 : Fraction des particules mesurées dans les élevages avicole et porcin

Les mesures de concentrations en ammoniac sont réalisées par des **tubes Dräger** (mesure colorimétrique) et en particules à l'aide de capteurs : **CIP10** (mesure gravimétrique), **Grimm** (mesure optique). Les appareils de mesure sont soit portés par les travailleurs, soit placés à proximité d'eux.

Chaque tâche est suivie deux fois. Ainsi, 8 visites sont réalisées par élevage.

### 3.1.1 Configuration des bâtiments durant les tâches

En élevage avicole, durant les tâches pour lesquels les animaux ne sont plus présents dans le bâtiment, le système de ventilation n'est pas systématiquement en fonctionnement : **42% des curages et 61 % des paillages ont été suivis avec la ventilation en fonctionnement**. La litière utilisée pour les animaux est essentiellement de la **paille broyée**. Néanmoins, des cosses de sarrasin (parfois en mélange avec des bouchons de paille), des copeaux de bois (parfois en mélange avec de la sciure), de la paille entière, un mélange de paille broyée et de sciure, ainsi que du miscanthus ont également été utilisés, et plus rarement de la farine de paille. Les **quantités de litière** varient en fonction du type de sol : de **1,0 à 1,3 kg/m<sup>2</sup>** en moyenne selon le type de tâche pour les bâtiments équipés d'un **sol bétonné**, contre **3,9 à 4,1 kg/m<sup>2</sup>** en moyenne selon le type de tâche pour les bâtiments équipés de **sol en terre battue**. La configuration des bâtiments détaillée par tâche est présentée en tableau 5.

	Passage de contrôle des animaux en fin de bande (FDB)	Ramassage (RAM)	Paillage (PAIL)	Curage (CUR)
Bâtiment	Bâtiment dépoussiéré (18/43)	Bâtiment dépoussiéré (15/43)	Bâtiment dépoussiéré (15/44)	Bâtiment dépoussiéré (14/38)
Sol	Sol béton (4/43) Sol chaulé (29/43) lors du vide sanitaire précédent	Sol béton (5/43) Sol chaulé (34/43) lors du vide sanitaire précédent	Sol béton (4/44) Sol chaulé (30/44) lors du vide sanitaire précédent	Sol béton (3/38) Sol chaulé (24/38) lors du vide sanitaire précédent
Litière	Paille broyée (35/43) Cosse de sarrasin (2/43) Copeaux de bois (2/43) Paille broyée et sciure (2/43) Paille entière (1/43) Cosse de sarrasin et bouchons de paille (1/43)	Paille broyée (32/43) Cosse de sarrasin (3/43) Copeaux de bois (4/43) Paille broyée et sciure (2/43) Paille entière (1/43) Miscanthus (1/43)	Paille broyée (39/44) Cosse de sarrasin (2/44) Farine de paille (1/44) Paille entière (1/44) Cosse de sarrasin et bouchons de paille (1/44)	Paille broyée (30/38) Cosse de sarrasin (3/38) Copeaux de bois (2/38) Sciure et copeaux de bois (1/38) Paille entière (1/38) Miscanthus (1/38)
	Utilisation d'asséchant de litière (4/43)  1,2 kg de litière/m <sup>2</sup> sur sol bétonné 4,1 kg de litière/m <sup>2</sup> sur sol en terre battue litière en bon état dans la majorité des tâches suivies	Utilisation d'asséchant de litière (3/43)  1,3 kg de litière/m <sup>2</sup> sur sol bétonné 4,1 kg de litière/m <sup>2</sup> sur sol en terre battue Litière en moins bon état que pour les tâches FDB	Utilisation d'asséchant de litière (2/44)  1 kg de litière/m <sup>2</sup> sur sol bétonné 3,9 kg de litière/m <sup>2</sup> sur sol en terre battue Paillage mécanisé (37/44)	Utilisation d'asséchant de litière (4/38)  1 kg de litière/m <sup>2</sup> sur sol bétonné 4 kg de litière/m <sup>2</sup> sur sol en terre battue Litière en bon état dans la majorité des tâches suivies
Ventilation	Ventilation en route durant la tâche (40/43)	Ventilation en route durant la tâche (41/43)	Ventilation en route durant la tâche (27/44)	Ventilation en route durant la tâche (16/38)
Animaux	19,2 animaux/m <sup>2</sup> souche Ross (23/43)	18,7 animaux/m <sup>2</sup> souche Ross (23/43) Enlèvement mécanisé (12/43) Parcage des animaux (7/43) et lumière bleue (7/43) pour limiter l'agitation des animaux		

(nombre bâtiment concernées/nombre bâtiment total)

Tableau 5 : Configuration des bâtiments durant les tâches suivies en élevage avicole

En élevage porcin, pour les 4 tâches suivies, le système de ventilation est majoritairement en dépression avec une extraction basse (Tableau 6). Les déjections sont stockées sous les caillebotis lors des tâches SOINS, SEVRAGE et ALIM. Quelques salles sont équipées d'un système d'évacuation fréquente des déjections au moment du TRI (8/102). Les principales caractéristiques liées à chacune des tâches sont présentées en figure 2. Pour la tâche SOINS, la majorité des soins se fait dans la salle. Le SEVRAGE des porcelets se fait majoritairement à 21 jours. Le type d'aliments distribué au post-sevrage est du granulé dans 38 salles sur 69. Enfin lors de la tâche TRI, la majorité des éleveurs marquent les animaux à la bombe ou au stylo.

	<b>Soins des porcelets (SOINS)</b> <i>Salles maternité (70)</i>	<b>Sevrage des porcelets (SEVRAGE)</b> <i>Salles maternité (75)</i>	<b>Alimentation des porcelets (ALIM)</b> <i>Salles post-sevrage (69)</i>	<b>Tri des porcs charcutiers (TRI)</b> <i>Salles d'engraissement (102)</i>
Ventilation	Extraction haute (23/70), Extraction basse (47/70) Dépression (64/70), Surpression (6/70)	Extraction haute (32/75), Extraction basse (43/75) Dépression (68/75), Surpression (7/75)	Extraction haute (32/69), Extraction basse (37/69) Dépression (58/69), Surpression (11/69)	Extraction haute (14/102), Extraction basse (88/102) Dépression (84/102), Surpression (18/102)
Déjections	Evacuation fréquente des déjections (3/70)	Evacuation fréquente des déjections (3/75)	Evacuation fréquente des déjections (0/69)	Evacuation fréquente des déjections (8/102)
Caractéristiques de la tâche	Utilisation d'asséchant (70/70) Soins dans la salle (58/70), dans le couloir (12/70) Soins suivis : Meulage (39/70), Epoutage (15/70), Caudectomie (55/70), Injection fer (31/70), Castration (7/70), Antibiotique (33/70)	Sortie truies et porcelets (69/75) Age des porcelets au sevrage : 21 jours (50/75), 28 jours (25/75) Déplacement des porcelets : panneau plastique (55/75), panneau bois (12/75), rame en plastique (2/75), panneau plastique + bois (2/75), panneau plastique + sac (4/75)	Mode de distribution : manuelle (35/69), automatique (27/69), manuelle + automatique (7/69) Type d'aliment : granulé (38/69), Farine (5/69), Granulé + farine (24/69), Granulé + farine + soupe (2/69)	Marquage : bombe (42/102), stylo (42/102), bombe + stylo (2/102), Pas de marquage (16/102)

(nombre salles concernées/nombre salles total)

Tableau 6 : Configuration des bâtiments durant les tâches suivies en élevage porcin

### 3.1.2 Activités des travailleurs durant les tâches

Les organisations du travail durant les tâches suivies en élevage avicole et porcin sont présentées dans les figures 2 et 3 ci-dessous :

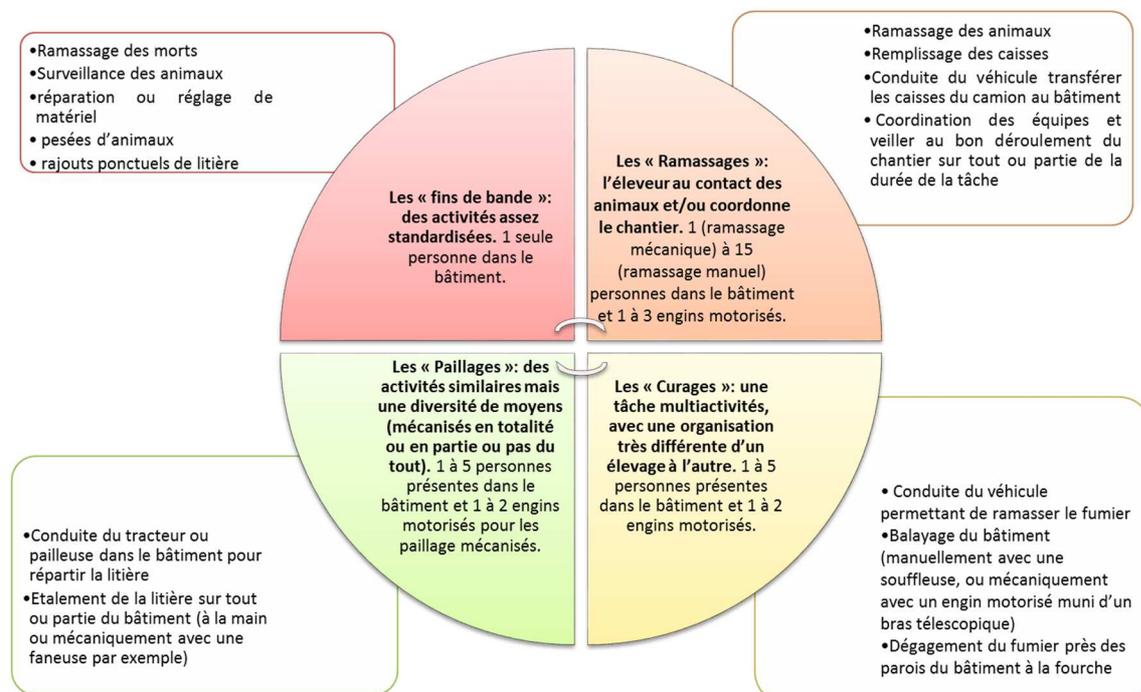


Figure 2 : Organisation du travail durant les tâches suivies en élevage avicole

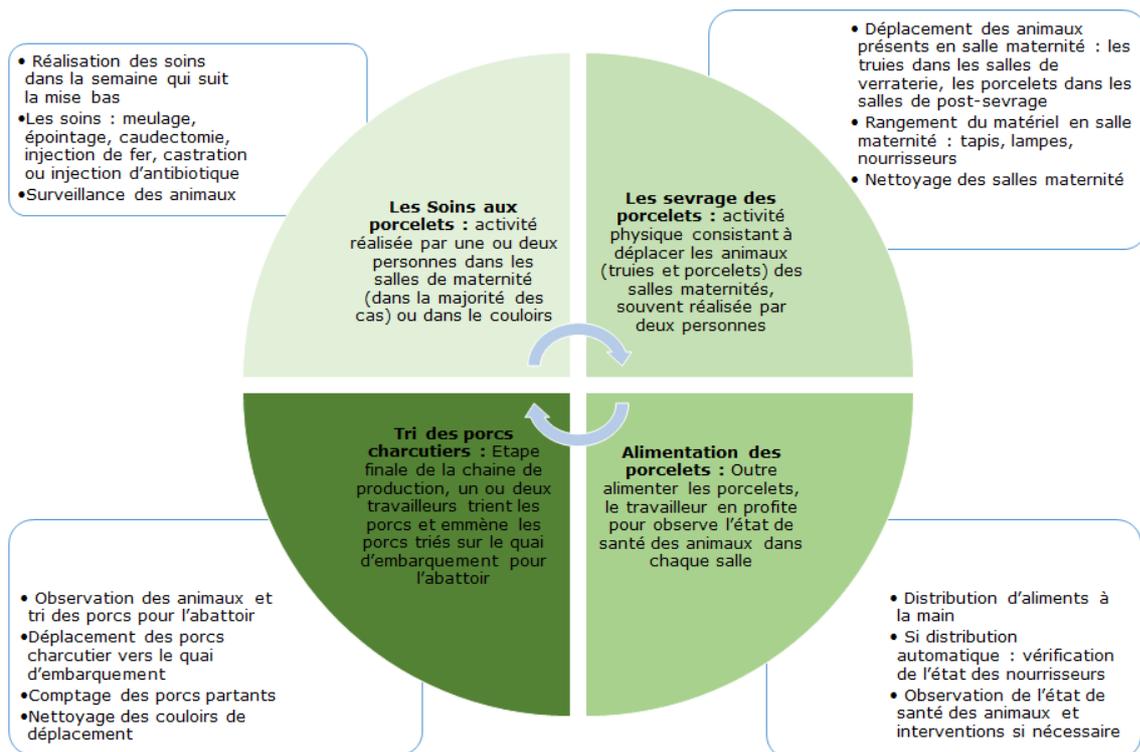


Figure 3 : Organisation du travail durant les tâches suivies en élevage porcin

### 3.1.3 La durée des tâches suivies

En **élevage avicole**, la durée des tâches varie de **8 minutes à 6 heures 50 min** (Tableau 7). Les animaux ne sont présents dans le bâtiment que pour les tâches FDB et RAM. Le nombre de personnes dans le bâtiment est variable également suivant le type de tâche (de 1 personne pour les tâches FDB à 15 personnes maximum pour les tâches RAM). Il semble donc plus pertinent de décrire les résultats obtenus par type de tâche.

En **élevage porcin**, la tâche la plus courte est la tâche ALIM avec une durée moyenne de **17 minutes**. Durant les tâche SOINS et SEVRAGE les travailleurs restent en moyenne **plus d'une heure** dans les bâtiments d'élevage avec des durées maximale allant jusqu'à 4h06 et 3h37. Les 4 tâches suivies en élevage porcin sont réalisées par un, deux ou trois travailleurs maximum.

Elevage avicole				Elevage porcin			
Tâche	Moyenne	Mini	Maxi	Tâche	Moyenne	Mini	Maxi
RAM	3h16	2h	6h50	SOINS	1h24	14 min	4h06
CUR	2h35	23 min	4h57	SEVRAGE	1h38	16 min	3h37
PAIL	1h42	35 min	3h37	ALIM	17 min	1 min	57 min
FDB	34 min	8 min	66 min	TRI	58 min	11 min	1h49

Tableau 7 : Durée des tâches suivies en élevage avicole et porcin

## 3.2 EXPOSITION DES TRAVAILLEURS A L'AMMONIAC

En **élevage avicole**, en début de tâche les **concentrations en NH<sub>3</sub> moyennes les plus élevées** sont observées pour les **FDB**, les **RAM** et les **CUR**. La concentration moyenne en NH<sub>3</sub> lors des PAIL est quant à elle beaucoup plus faible en lien avec l'absence de litière et de déjection dans le bâtiment. En fin de tâche, les concentrations moyennes en NH<sub>3</sub> sont du même ordre de grandeur pour les tâches FDB, RAM et CUR (tableau 8). **La concentration d'ammoniac moyenne est supérieure à la Valeur Limite**

**d'Exposition Professionnelle à court terme (VLCT) de 20 ppm pendant 15 minutes pour 11 suivis** (5 FDB ; 3 RAM ; 3 CUR). Ce seuil de 20 ppm correspond au seuil réglementaire maximal au-delà duquel la santé du travailleur est considérée comme en danger si l'exposition dure plus de 15 minutes. Il est intéressant de noter que la tâche FDB dure en moyenne 34 minutes et représente un total de 17 heures cumulées sur le lot.

Type de tâche	Concentration en NH <sub>3</sub> * en début de tâche	Concentration en NH <sub>3</sub> * en fin de tâche	Concentration en NH <sub>3</sub> moyenne (début et fin de tâche)
<b>Moyenne (min ; max), n = nombre de mesures</b>			
<b>FDB</b>	9 (0 ; 40), n=40	10 (0 ; 40), n=37	10
<b>RAM</b>	8 (0 ; 30), n=43	8 (0 ; 30), n=43	8
<b>CUR</b>	11 (1 ; 60), n=38	8 (1 ; 25), n=38	10
<b>PAIL</b>	1 (0 ; 12), n=44	1(0 ; 5), n=44	1

\*En ppm, \*\* LD : limite de détection

Tableau 8 : Concentration en ammoniac mesurée durant les tâches exposantes en élevage avicole

En **élevage porcin**, les **concentrations en ammoniac les plus élevées** ont été mesurées lors de la tâche **TRI**. Les plus faibles ont été mesurées lors de la tâche **SOINS**. Pour toutes les tâches, les concentrations en ammoniac sont significativement **plus fortes en période froide qu'en période chaude** ( $p < 0,01$ ) lié à un renouvellement d'air plus faible en période froide.

Si globalement, les concentrations moyennes en ammoniac sont inférieures à la valeur limite d'exposition court terme (VLCT) de 20 ppm pendant 15 minutes, on constate que dans **3 élevages**, les **concentrations sont supérieures à cette limite réglementaire**. Dans un des trois élevages, les niveaux dépassent la VLCT lors de la tâche TRI et également lors de la tâche ALIM. Dans les deux autres élevages, les teneurs en ammoniac sont supérieures à la VLCT au moment du TRI. Pour rappel, les tâches sont en moyenne de 17 minutes (tâche ALIM) et de 58 minutes (tâche TRI) (Tableau 9).

Type de tâche	Concentration en NH <sub>3</sub> * au cours de la tâche	Concentration en NH <sub>3</sub> * en période chaude**	Concentration en NH <sub>3</sub> * en période froide***
<b>Moyenne (min ; max), n = nombre de mesures</b>			
<b>SOINS</b>	7 (1 ; 15), n=70	4 (1 ; 8), n=27	8 (2 ; 15), n=43
<b>SEVRAGE</b>	8 (1 ; 20), n=75	7 (1 ; 16), n=39	10 (2 ; 20), n=36
<b>ALIM</b>	9 (2 ; 45), n=69	7 (2 ; 30), n=34	10 (2 ; 45), n=35
<b>TRI</b>	14 (2 ; 40), n=102	12 (2 ; 35), n=48	16 (5 ; 40), n=54

\*En ppm, \*\* période chaude : mai à octobre, \*\*\* période froide : novembre à avril

Tableau 9 : Concentration en ammoniac mesurée durant les tâches exposantes en élevage porcin

### 3.3 EXPOSITION DES TRAVAILLEURS AUX PARTICULES

En **élevage avicole**, la **concentration en particules alvéolaires (< 5 µm) dans l'ambiance** du bâtiment (PAMB), a été mesurée à l'aide d'un capteur CIP10 **suspendu en un point fixe à l'intérieur du bâtiment** en évitant les flux d'air liés aux entrées d'air et ventilateurs. La **concentration en particules alvéolaires dans l'air respiré par l'éleveur** (PEXPO) a été mesurée à l'aide d'un second capteur CIP10 **porté par l'éleveur au moyen d'un baudrier au niveau des voies respiratoires**. Ces mesures ont été réalisées durant toute la durée de la tâche.

Les concentrations en particules fines dans l'ambiance du bâtiment (PAMB) des tâches **surveillance en fin de bande** (FDB) et **paillage** (PAIL) sont **significativement plus élevées** ( $p < 0,01$ ) que celles des tâches ramassage (RAM) et curage (CUR) (tableau 10). Les mesures en ambiance (PAMB) et les mesures d'exposition (PEXPO) étant corrélées positivement ( $\rho = 0,77$  ;  $p < 0,01$ ), on retrouve la même conclusion pour les mesures d'exposition et dans l'ambiance.

Cette corrélation est également vérifiée durant les FDB ( $\rho = 0,93$  ;  $p < 0,01$ ), CUR ( $\rho = 0,72$  ;  $p < 0,01$ ), et dans une moindre mesure durant PAIL ( $\rho = 0,58$  ;  $p < 0,01$ ).

Les niveaux d'expositions aux particules alvéolaires sont **supérieurs à la Valeur Limite d'Exposition Professionnelle (VLEP) de  $5\text{mg}/\text{m}^3$  sur 8 heures pour 4 suivis** (2 FDB ; 2 PAIL). En s'intéressant aux mesures réalisées dans le poulailler (PAMB), 6 tâches atteignent des concentrations en particules alvéolaires supérieures à la VLEP (4 FDB ; 2PAIL).

Type de tâche	PAMB* :	PEXPO* :
	moyenne (min; max), n= nombre de mesures > LD**	
FDB	2,6 (0,1 ; 16,3), n=27	2,5 (0,1 ; 34,3), n=28
RAM	0,3 (0,1 ; 1,2), n=38	0,6 (0,1 ; 2,6), n=38
CUR	0,3 (0,0 ; 1,9), n=27	0,5 (0,0 ; 1,6), n=27
PAIL	1,9 (0,2 ; 13,9), n=44	1,5 (0,1 ; 8,5), n=41

\*En  $\text{mg}/\text{m}^3$ , \*\* LD : limite de détection

Tableau 10 : Concentrations massiques en particules alvéolaires dans l'ambiance (PAMB) et dans l'air respiré par l'éleveur (PEXPO) en élevage avicole

En **élevage porcin**, les mesures réalisées à l'aide du compteur optique Grimm 1.109 (INTERTEK) permettent d'obtenir les **concentrations de particules alvéolaires et de  $\text{PM}_{2,5}$  en masse** (en en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) **et en nombre** (tableau 11). Elles **sont les plus élevées lors de la tâche SEVRAGE** ( $755 \mu\text{g}$  de particules alvéolaires/ $\text{m}^3$  et  $222 \mu\text{g}$  de  $\text{PM}_{2,5}/\text{m}^3$ ). Elles sont proches entre les tâches SOINS et TRI. Enfin, les concentrations massiques en particules sont les plus faibles lors de la tâche ALIM ( $323 \mu\text{g}$  de particules alvéolaires/ $\text{m}^3$  et  $121 \mu\text{g}$  de  $\text{PM}_{2,5}/\text{m}^3$ ). Toutes les mesures sont en dessous du seuil réglementaire de  $5000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Type de tâche	Concentration massique particules alvéolaire*	Concentration massique $\text{PM}_{2,5}$ *
	Moyenne (min ; max), n = nombre de mesure	
SOINS	523 (27 ; 3933), n=70	222 (12 ; 1095), n=70
SEVRAGE	755 (26 ; 18447), n=74	404 (16 ; 15358), n=75
ALIM	323 (9 ; 1915), n=67	121 (5 ; 667), n=69
TRI	431 (15 ; 3421), n=102	193 (6 ; 2484), n=102

\*en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tableau 11 : Concentrations massiques en particules  $\text{PM}_{2,5}$  et particules alvéolaires dans l'ambiance en élevage porcin

L'analyse de la **concentration en nombre de particules** montrent que le **nombre de particules  $\text{PM}_{2,5}$  par litre est beaucoup plus élevé lors de la tâche SOINS** que lors des tâches SEVRAGE, ALIM et TRI (tableau 12). En comparant les concentrations en nombre et massique, on peut conclure que la taille des particules est **plus petite lors des SOINS et plus grosses lors du SEVRAGE** (moins de particules et une concentration massique plus élevée que lors des autres tâches). Enfin, l'analyse du nombre de particules inhalables (ou totales) par litre par rapport au nombre de particules  $\text{PM}_{2,5}$  par litre montre que la **majorité des particules a un diamètre inférieur à  $2,5 \mu\text{m}$**  : 97% lors des SOINS, 94% lors du sevrage, 95% lors de ALIM et 96% lors de TRI (tableau 12).

Type de tâche	Concentration en nombre PM2,5*	Concentration en nombre en particules inhalables*
	Moyenne (min ; max), n= nombre de mesures	
<b>SOINS</b>	458 878 (24 591 ; 2 379 237), n=70	470 730 (26 717 ; 2 386 472), n=70
<b>SEVRAGE</b>	198 799 (40 987 ; 636 426), n=75	210 978 (44 407 ; 694 276), n=75
<b>ALIM</b>	161 098 (40 961 ; 425 592), n=69	168 758 (43 403 ; 473 769), n=69
<b>TRI</b>	221 221 (15 721 ; 2 212 987), n=102	231 179 (16 100 ; 2 215 827), n=102

\*en nombre par litre

Tableau 12 : Concentrations en nombre en particules PM2,5 et particules totales par litre dans l'ambiance en élevage porcin

## 4 REPRESENTATION DES RISQUES RESPIRATOIRES LIES AUX EXPOSITIONS EN ELEVAGE

### 4.1 REPRESENTATION GLOBALE DES RISQUES.

Un entretien individuel a été réalisé auprès de tous les travailleurs qui ont réalisés les tâches étudiées. Celui-ci a eu lieu au tout début de l'étude, avant que la méthodologie et les objectifs de l'étude soient clairement exposés. Ainsi, les **enquêtés ont été relativement moins influencés par le sujet de l'étude** dans leurs réponses que si on les avait interrogés après les 8 visites. L'entretien avait pour **objectif de recueillir les représentations des risques professionnels**. Après une présentation de l'exploitation et de l'individu, le recueil du discours s'est fait grâce à un entretien semi-directif avec des questions en entonnoir, de la plus large à la plus précise (figure 4).

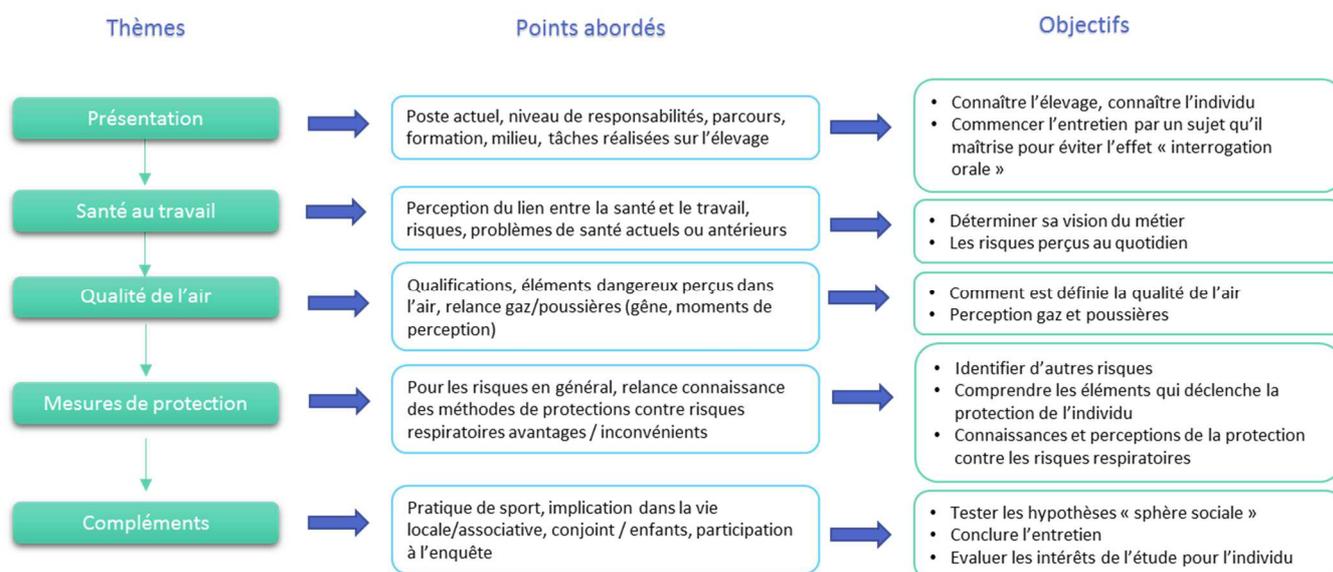


Figure 4 : Trame du guide d'entretien

#### 4.1.1 Analyse de discours

Les discours des individus ont été analysés grâce à une méthode d'analyse compréhensive. Les différentes informations sont analysées par thème pour identifier lesquelles sont discriminantes parmi la diversité des réponses données.

Parmi les travailleurs interrogés, deux visions de la santé au travail s'opposent. Une partie des enquêtés considère que **le travail doit être usant** et que **la fatigue physique est l'indicateur d'un**

**travail bien fait.** Les autres considèrent que **les conditions de travail doivent être les meilleures possibles**, et permettre de préserver sa santé.

**Les risques professionnels ne sont pas tous perçus de la même manière par les travailleurs en fonction de leur poste et de leur activité quotidienne.** Par exemple, les particules fines sont citées spontanément en tant que risque professionnel par la quasi-totalité des travailleurs en élevage avicole alors que le nombre de citations par les travailleurs en élevage porcin est minime (tableau 16).

Cité par :	Porchers	Aviculteurs
Plus de 2/3 des enquêtés	Animaux Bruit Stress	Particules fines (30/31) Engins motorisés
Entre 1/3 et 2/3 des enquêtés	Port de charges lourdes Biocides Chutes	Gaz Biocides
Moins de 1/3 des enquêtés	Gaz Particules fines	Port de charges Trouble musculo-squelettiques

Tableau 16 : Risques professionnels cités par les enquêtés

Plusieurs éléments sont associés à une meilleure connaissance des risques professionnels (ou sont sensibles ?), et ce sont les mêmes pour les travailleurs en élevage porcin ou avicole (figure 5). **L'expérience personnelle est la source de connaissance qui prédomine.** La personne enquêtée a alors subi, été spectateur/trice ou eu un proche qui a lui-même subi un accident ou une maladie professionnelle.

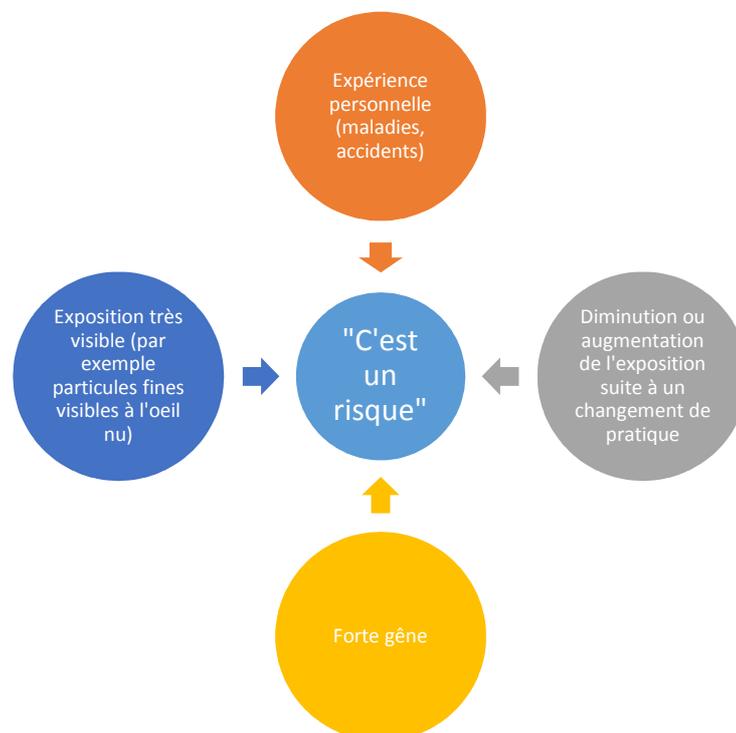


Figure 5 : Sources de connaissance du risque professionnel

**En élevage avicole, comme en élevage porcin,** les éleveurs mettent en place des **stratégies de relativisation du risque professionnel.** Ainsi, même s'ils admettent que le risque professionnel

existe, ils donnent des arguments qui justifient le fait qu'ils ne mettent pas en place de pratiques préventives ou protectrices et/ou ils minimisent le risque (figure 6).

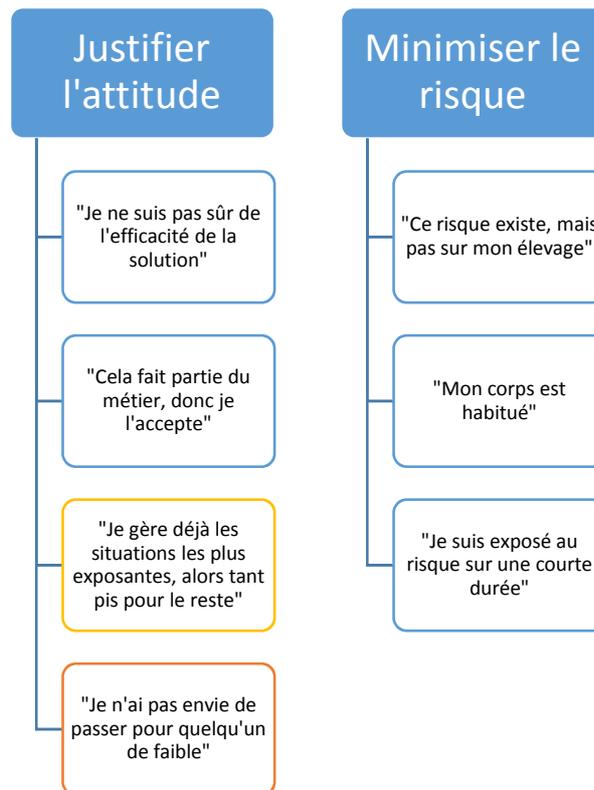


Figure 6 : Stratégies de relativisation du risque

#### 4.1.2 Les profils d'attitude

L'analyse multivariée a pour objectif de compléter l'analyse compréhensive en mettant en lumière différents profils de réponse. Ces profils ont été déterminés grâce à une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) et une Analyse des Correspondantes Multiples (ACM).

Ces profils ont été complétés par une enquête quantitative téléphonique auprès des agriculteurs. Le questionnaire regroupait les mêmes thématiques que le guide d'entretien. Les questions ont été choisies en fonction de ce qui est ressorti comme discriminant de la première analyse et des réponses représentant la diversité des discours ont été proposés aux enquêtés. Les profils déterminés lors des enquêtes qualitatives étant représentés dans les résultats des enquêtes quantitatives, seuls les profils issus de ceux-ci seront présentés. Il a été fait le choix d'analyser à part les deux populations. En effet, les aviculteurs ont montré une plus grande sensibilité au risque respiratoire que les travailleurs en élevage porcin et montraient des profils d'attitude complètement différents.

Respectivement **146 et 73 travailleurs en élevage porcin et avicole (poulets de chair) ont été interrogés**. Tous les types de production ont été pris en compte. Globalement, les enquêtés pensent que la poussière représente un risque pour la santé (82 % en porcs et 78 % en volailles), mais une grande partie d'entre eux ne se sent pas exposée dans son propre élevage (15 % en porcs, 10 % en volailles).

**Six profils se sont distingués parmi les travailleurs en élevage porcin :**

1. Les personnes **très sensibilisées** et conscientes du risque. Pour elles, la gestion des risques en élevage est prioritaire sur les résultats économiques. Ils sont conscients que les particules fines et gaz représentent un risque dans l'ensemble des élevages porcins. (30 personnes sur 146)
2. Les personnes conscientes de l'existence des risques en élevage et notamment de ceux liés aux particules fines et aux gaz, mais pour lesquelles **ce n'est pas la priorité**. (35 personnes sur 146)
3. Les personnes **non sensibilisées aux risques respiratoires**, mais aux autres risques. Elles sont conscientes que l'activité professionnelle a un impact sur la santé et pensent que la gestion des risques est une priorité. Pour elles, les principaux risques en élevage porcins sont liés aux gestes répétitifs ou encore à la manipulation des animaux. (36 personnes sur 146)
4. Les personnes qui ne prennent pas en compte les risques professionnels. Pour elles, **la gestion des risques en élevage est anecdotique**. (7 personnes sur 146)
5. Les personnes qui estiment que les contaminants aériens représentent un risque professionnel, mais qui **ne se sentent pas personnellement concernés** sur leur élevage. Ils ne pensent pas que leur santé soit liée à leur travail et considèrent que la gestion des risques est secondaire. (19 personnes sur 146)
6. Les personnes qui établissent un lien entre le travail et la santé mais qui **ne considèrent pas que la poussière et les gaz soient un risque professionnel**. (19 personnes sur 146).

#### **Quatre profils se sont distingués parmi les aviculteurs :**

1. Les personnes **très sensibilisées** et conscientes du lien entre la santé et l'activité professionnelle. Pour elles, la gestion des risques en élevage est prioritaire sur les résultats économiques. Ils sont conscients de la présence d'un risque gaz et particules dans l'ensemble des élevages avicoles et **portent un masque régulièrement**. (34 personnes sur 73)
2. Les personnes conscientes de l'existence des risques en élevage et notamment de ceux liés aux particules fines et aux gaz, mais pour lesquelles **ce n'est pas la priorité**. Ils travaillent généralement sur de grands élevages et/ou passent beaucoup de temps en bâtiment. (13 personnes sur 73)
3. Les personnes qui ne prennent pas en compte les risques professionnels. Pour elles, **la gestion des risques en élevage est anecdotique**. Elles travaillent généralement sur des petits élevages et/ou passent peu de temps en bâtiment. (14 personnes sur 73)
4. Les personnes qui admettent que la poussière et les gaz peuvent représenter un risque professionnel mais qui ne citent **pas de solution pour limiter le risque**. Elles ne portent jamais de masque car elles le considèrent inutile ou trop contraignant. Elles ne souhaitent pas plus d'information sur les risques respiratoires. (12 personnes sur 73)

**Les discours de prévention doivent être adaptés aux différents profils** décrits ci-dessus. Cependant, quel que soit leur profil, les éleveurs disent **manquer de données objectives sur leur exposition aux contaminants aériens, sur les risques pour leur santé à long terme et sur l'efficacité des équipements de protection**. Ils déplorent également le manque de confort des EPI (exprimé par 70% des travailleurs porcins et 75 % des travailleurs avicoles). Les éleveurs enquêtés sont intéressés par des tests gratuits accompagnés de conseils des différents types de masque, par exemple à l'occasion de salons. Pour limiter les stratégies de relativisation des travailleurs et afin qu'ils se sentent plus concernés lors de communication d'informations sur l'exposition aux contaminants aériens, il peut aussi être intéressant **de faire appel à des témoignages d'éleveurs proches de leur profil**. Ce moyen de sensibilisation a été plébiscité par plus de 80% de l'échantillon. De plus, les recommandations devront s'appuyer sur des **indicateurs clairs et simples** qui leur permettraient de savoir à quel moment il serait judicieux de

mettre en place des pratiques préventives ou protectrices. Ainsi, plusieurs des vidéos de diffusion dans le cadre du projet AIR Eleveur. Certaines sont orientées sur l'acquisition de référence et la connaissance des risques et d'autres sur le témoignage et les moyens de prévention.

Enfin, il faut noter que **le port de masque reste aussi très rare chez les techniciens et vétérinaires lors de leurs visites en élevage**. Une plus grande fréquence de cette pratique permettrait de banaliser l'acte. Pour cela, une sensibilisation des techniciens et des vétérinaires serait également à envisager à l'aide des vidéos mises au point dans le cadre du projet.

## 4.2 REPRESENTATION DES RISQUES ASSOCIES A CHACUNE DES TACHES.

A la suite de l'entretien, les travailleurs ont été interrogés sur leur perception des risques associés aux expositions aux poussières et aux gaz pour chacune des tâches qu'il était prévu d'étudier.

### 4.2.1 Elevage avicole

En élevage avicole, la tâche **PAIL est perçue comme la tâche exposant le plus à un risque**, par près de deux tiers des travailleurs. Un peu moins, 60%, perçoivent la tâche RAM comme exposante. Ils ne sont que 46% pour la tâche CUR et seulement 35% pour la tâche FDB. Rappelons que les mesures réalisées lors des suivis en fin de lot (FDB) ont montré que les travailleurs étaient exposés à des concentrations d'ammoniac relativement élevées (10ppm en moyenne) ainsi qu'aux particules fines (2,5mg/m<sup>3</sup>), bien qu'elles soient de courte durée.

n (%)	PAIL	FDB	RAM	CUR
<b>Ne réalise pas la tâche</b>	2 (6,5)	5 (16,1)	1 (3,2)	3 (9,7)
Perception du risque lié à l'exposition aux gaz et/ou aux poussières				
<b>N'associe pas la tâche à un risque</b>	8 (27,6)	17 (65,4)	12 (40)	15 (53,6)
<b>Considère qu'il y a un risque</b>	<b>21 (72,4)</b>	<b>9 (34,6)</b>	<b>18 (60)</b>	<b>13 (46,4)</b>
<b>Total</b>	29 (100)	26 (100)	30 (100)	28 (100)

Tableau 13 : Représentation des risques respiratoires associés aux tâches exposantes (élevages avicoles)

La majorité des tâches 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). **Le masque a surtout été porté pour les tâches de PAIL (45,2 % des tâches) et de FDB (28 % des tâches)**. Un peu plus de travailleurs percevant une tâche comme exposante, portent effectivement le masque lors de la tâche (tableau 14)

Perception du risque lié aux expositions en élevage avicole (n(%))			
Tâches	Port du masque	OUI	NON
CUR	Pas de masque	7 (77,8%)	11 (84,6%)
	Avec masque	<b>2 (22,2%)</b>	2 (15,4%)
FDB	Pas de masque	7 (63,6%)	13 (81,2%)
	Avec masque	<b>4 (36,4%)</b>	3 (18,8%)
PAIL	Pas de masque	10 (52,6%)	4 (66,7%)
	Avec masque	<b>9 (47,4%)</b>	2 (33,3%)
RAM	Pas de masque	10 (71,4%)	7 (100%)
	Avec masque	<b>4 (28,6%)</b>	0

Tableau 14 : Nombre de travailleurs portant ou non un masque en fonction de la perception du risque lié aux expositions en élevage avicole dans chaque tâche

#### 4.2.2 Elevage porcin

En élevage porcin, les travailleurs sont une grande majorité à **associer des risques au TRI** et plus partagés sur le fait d'être exposés lors des SOINS et du SEVRAGE. La perception lors de la distribution d'aliment (ALIM) n'a pas été renseignée à cause des écarts très nets entre ceux qui distribuaient manuellement, et ceux qui distribuaient automatiquement (tableau 15).

Elevage porcin n (%)	SOINS	SEVRAGE	TRI
Ne réalise pas la tâche	23 (41,1)	17 (30,4)	20 (35,7)
Perception des risques associés aux expositions aux gaz et/ou aux poussières			
N'associe pas la tâche à un risque	14 (42,4))	15 (37,5)	6 (16,7)
Considère qu'il y a un risque	<b>19 (57,6)</b>	<b>25 (62,5)</b>	<b>30 (83,3)</b>
Total	33 (100)	40 (100)	36 (100)

Tableau 15 : Représentation des risques respiratoires associés aux tâches exposantes (élevages porcins)

En élevage porcin, seuls deux personnes ont porté un masque, une lors des soins aux porcelets et l'autre lors du sevrage et du tri.

## 5 EFFET DE LA REALISATION DES TACHES SUR L'ETAT DE SANTE DES TRAVAILLEURS

### 5.1 MESURES ET ENREGISTREMENTS REALISES

Avant le démarrage et à la fin de chacune des tâches, les travailleurs suivis ont renseigné sur une **grille leurs symptômes aigus** (irritations des yeux, du nez et de la gorge, toux, essoufflement, sifflement, mal de tête et fièvre) et avec un **appareil miniaturisé** (débitmètre de pointe Néo 6 de chez Dyn'R) ont mesuré leur fonction respiratoire (VEMS et VEM6). Seul le VEMS (Volume Expiratoire Maximal par Seconde), mesure la plus couramment utilisée, est présentée ici.

Les analyses mettent en relation deux indicateurs de la santé respiratoire : « **score de symptômes** » et « **différence de VEMS** » (différences de ces deux indicateurs après et avant tâche), avec trois expositions d'intérêt : particules fines (rapportées à la minute), ammoniac en fin de tâche et durée de la tâche. Toutes les analyses prennent en compte âge, sexe et pour l'indice de la fonction pulmonaire : taille et valeur de l'indice avant la tâche. Les facteurs suivants sont aussi pris en compte dans ces modèles quand leur lien avec la santé respiratoire (score de symptômes, VEMS) est suffisamment important (significativité :  $p < 0.20$  dans les modèles univariés) : températures intérieure et extérieure, hygrométries intérieure et extérieure, statut professionnel, souffrir d'une maladie allergique, souffrir d'un symptôme respiratoire chronique, tabagisme, état de santé perçue, port du masque, groupe issu de la typologie de représentation des risques.

Le lien entre l'exposition et l'indicateur de santé est donné par le **coefficient  $\beta$  qui exprime la dégradation de l'état de santé** (soit augmentation des symptômes ou la diminution du VEMS) pour une augmentation de l'exposition. Si cette valeur est « significative » à 10 % ( $p < 0,10$ ) (au lieu de 5 %, en raison des faibles effectifs), on peut considérer que l'effet de l'exposition sur la santé est mis en évidence par l'analyse.

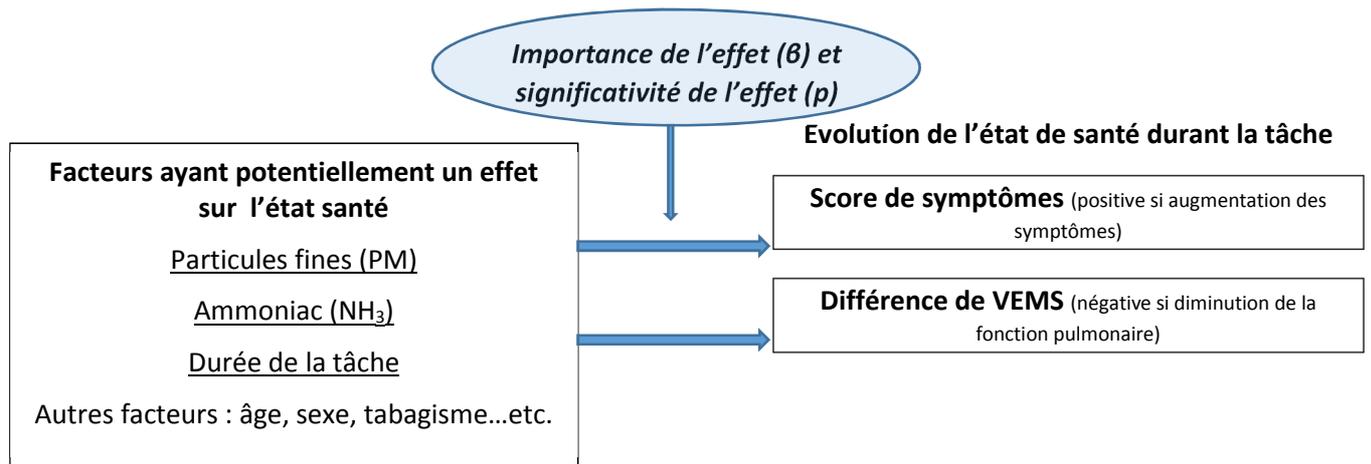


Figure 6 : Principe des modèles multivariés pour la mise en évidence d'un lien entre exposition et évolution de l'état de santé lors de la réalisation des tâches

Chaque analyse ne peut utiliser l'ensemble des tâches réalisées, soit en raison de symptômes ou de VEMS non renseignés, soit en raison d'expositions ou autres facteurs d'ajustement non renseignés. Le nombre des tâches utilisées pour chaque analyse est indiqué dans les tableaux de résultats.

Les analyses ont été réalisées séparément par type d'élevage, d'abord toutes tâches confondues, puis répétées chez les éleveurs souffrant ou ayant souffert d'une affection allergique (« allergiques ») et les éleveurs « non allergiques ». A noter que dans les élevages avicoles, la tâche FDB se distingue fortement des autres tâches par des durées de réalisation courtes et des expositions fortes et a dû être exclue des analyses multivariées.

## 5.2 EVOLUTION DE L'ÉTAT DE SANTE PENDANT LES TACHES

Les tableaux suivants présentent la proportion de tâches avec aggravation de l'état de santé, ainsi que les moyennes des différences de score de symptômes et de VEMS avant et après la tâche (effet aigu).

Tâche	Score symptômes				Différence VEMS (L/s)		
	Durée moyenne	N	Moyenne	Score>0	N	Moyenne	Différence <0
SOINS	1H24	45	-0.04	6,7 %	44	-0.02	52,3 %
SEVRAGE	1H38	54	0.30	<b>18,5 %</b>	52	-0.05	55,8 %
ALIM	19 mn	21	0.00	4,8 %	28	-0.02	60,7 %
TRI	58 mn	31	0.10	<b>19,4 %</b>	46	<b>-0.07</b>	56,5 %

Tableau 17 : Description de l'évolution de l'état de santé durant les tâches en élevage porcin : moyenne et proportion de tâches avec aggravation de l'état de santé

En **élevage porcin**, la réalisation de tâches considérées comme à risque entraîne :

- une **augmentation des symptômes après tâche pour 13 %** d'entre elles en moyenne. Cette proportion est la plus forte pour la tâche TRI et SEVRAGE et la plus faible pour la tâche ALIM (cette dernière ayant la durée la plus courte). Les symptômes les plus fréquents sont les irritations de la gorge, la toux et l'essoufflement.
- une **baisse du VEMS pour 56 % des tâches**. La perte est faible, en moyenne de 0,04 L/s (ou 40 mL/s), et la plus forte (70 mL/s) survient après la tâche TRI.

Tâche	Score symptômes				Différence VEMS (L/s)		
	Durée moyenne	N	Moyenne	Score>0	N	Moyenne	Différence <0
<b>FDB</b>	34 mn	43	0.14	11,6 %	38	0.03	<b>50,0 %</b>
<b>RAM</b>	3H16	39	0.44	<b>35,9 %</b>	36	<b>-0.05</b>	<b>61,1 %</b>
<b>CUR</b>	2H35	37	0.51	<b>32,4 %</b>	36	0.05	38,9 %
<b>PAIL</b>	1H42	42	0.40	<b>28,6 %</b>	39	0.01	<b>56,4 %</b>

Tableau 18 : Description de l'évolution de l'état de santé durant les tâches en élevage avicole : moyenne et proportion de tâches avec aggravation de l'état de santé

Les résultats montrent qu'en **élevage avicole**, la réalisation de tâches considérées comme à risque entraîne :

- une **augmentation des symptômes pour 26% des tâches en moyenne** (soit 2 fois plus qu'en élevage porcin). Cette proportion est la plus forte pour les tâches RAM, CUR et PAIL et la plus faible pour la tâche FDB (tâche ayant la durée la plus courte). Les symptômes les plus fréquents sont la toux et les irritations du nez, de la gorge et des yeux. A noter que la tâche PAIL, la plus chargée en particules fines, entraîne le plus d'irritations des yeux et que seule la tâche CUR entraîne de façon marquée de l'essoufflement.
- une **baisse du VEMS après 52 % des tâches**. Cette proportion est la plus forte pour les tâches RAM, PAIL et FDB et la plus faible pour la tâche CUR. Cependant, en moyenne, toutes tâches confondues, le VEMS ne baisse pas. En effet, pour certaines mesures, on observe une augmentation du score VEMS après la tâche dû à l'effort et donc au besoin pour le travailleur d'augmenter sa capacité respiratoire et de plus ventilé. Seule la moyenne de la tâche RAM présente une baisse de 0,046L/s (ou 46mL/s).

### 5.3 EFFET DES EXPOSITIONS SUR L'ETAT DE SANTE PENDANT LES TACHES

#### 5.3.1 En élevage porcin

Pour l'ensemble des éleveurs et toutes tâches confondues, **le score symptômes croît de façon significative ( $p=0,03$ ) avec la durée de la tâche** (tableau 19). Les coefficients des PM et du NH<sub>3</sub> sont positifs (augmentation du score avec augmentation des polluants), mais non significatifs, après ajustement sur la durée. Les coefficients associés au VEMS sont négatifs, témoignant d'une baisse du VEMS après tâche quand augmente l'exposition aux polluants et la durée de la tâche, mais cela de façon non significative.

	Score symptômes**		Différence VEMS***	
	$\beta^*$ (p)	N=120	$\beta^*$ (p)	N=124
<b>PM2,5</b> (10 <sup>6</sup> particules/m <sup>3</sup> /mn)	0,006 (p=0,30)		-0,002 (p=0,25)	
<b>NH3</b> (ppm)	0,009 (p=0,44)		-0,0005 (p=0,91)	
<b>Durée</b> (h)	<b>0,183 (p=0,03)</b>		-0,017 (p=0,59)	

\*  $\beta$  : augmentation du score de symptômes ou de la différence de VEMS pour une augmentation de 10<sup>6</sup> particules /m<sup>3</sup>/mn de PM2,5 ou de 1 ppm de NH<sub>3</sub> ou pour une durée de 1h

\*\* ajusté sur âge, sexe, statut, masque, température extérieure, hygrométrie intérieure

\*\*\* ajusté sur âge, sexe, statut, symptôme chronique, températures extérieure et intérieure, taille et VEMS avant

Tableau 19 : Effet des expositions sur l'état de santé en élevage porcin

Dans les analyses réalisées chez les personnes allergiques et non-allergiques, l'effet de la durée sur le score symptômes n'est plus significatif, mais on note cependant un effet plus important chez les personnes allergiques. Toujours **chez les personnes allergiques, est observé un effet significatif et indépendant à la fois du NH<sub>3</sub> et des PM sur la baisse du VEMS après les tâches** (tableau 20).

		N	Score symptômes**	Différence VEMS***
			$\beta^*$ (p)	$\beta^*$ (p)
Chez les allergiques		PM2,5 (10 <sup>6</sup> particules/m <sup>3</sup> /mn)	0,006 (p=0,37)	<b>-0,0024 (p=0,04)</b>
	51	NH3 (ppm)	0,005 (p=0,84)	<b>-0,015 (p=0,007)</b>
		Durée (h)	0,211 (p=0,14)	0,0008 (p=0,97)
Chez les non-allergiques		PM2,5 (10 <sup>6</sup> particules/m <sup>3</sup> /mn)	-0,006 (p=0,72)	-0,0016 (p=0,89)
	69	NH3 (ppm)	0,005 (p=0,73)	0,002 (p=0,82)
		Durée (h)	0,081 (p=0,52)	-0,007 (p=0,92)

\*  $\beta$  : augmentation du score de symptômes ou de la différence de VEMS pour une augmentation de 10<sup>6</sup> particules /m<sup>3</sup>/mn de PM2,5 ou de 1 ppm de NH3 ou pour une durée de 1h

\*\* ajusté sur âge, sexe, statut, masque, température extérieure, hygrométrie intérieure

\*\*\* ajusté sur âge, sexe, statut, symptôme chronique, températures extérieure et intérieure, taille et VEMS avant

Tableau 20 : Effet des expositions sur l'état de santé chez les personnes allergiques et non-allergiques en élevage porcin

### 5.3.2 En élevage avicole

Après exclusion des tâches FDB, **le score symptômes** (soit l'intensification des symptômes après les tâches) **est lié significativement à la fois au NH<sub>3</sub> (p=0,01) et aux PM (p=0,076)**. Est également observée une **relation positive avec le VEMS** (diminution du VEMS après tâche) **en relation avec l'augmentation de NH<sub>3</sub> (p=0,09)** (tableau 21).

	Score symptômes**		Différence VEMS***	
	$\beta^*$ (p)	N=92	$\beta^*$ (p)	N=70
PM5 (mg/m <sup>3</sup> /mn)	<b>13,228 (p=0,08)</b>		0,131 (p=0,93)	
NH3 (ppm)	<b>0,044 (p=0,01)</b>		<b>-0,008 (p=0,09)</b>	
Durée (h)	0,041 (p=0,70)		0,008 (p=0,76)	

\*  $\beta$  : augmentation du score de symptômes ou de la différence de VEMS pour une augmentation de 1 mg/m<sup>3</sup>/mn de PM5 ou de 1 ppm de NH3 ou pour une durée de 1h

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

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

Tableau 21 : Effet des expositions sur l'état de santé en élevage avicole (tâches FDB exclues)

Les analyses réalisées chez les personnes allergiques et non-allergiques montrent que **les PM et la durée ont des effets significatifs sur le score uniquement chez les personnes allergiques**, et que **le NH<sub>3</sub> a un effet significatif sur le score et le VEMS chez les personnes non-allergiques**.

N		Score symptômes**	Différence VEMS***
		$\beta^*$ (p)	$\beta^*$ (p)
Chez les allergiques		PM5 (10 <sup>6</sup> particules/m <sup>3</sup> /mn)	<b>20,49 (p=0,01)</b>
	34	NH3 (ppm)	-0,001 (p=0,96)
		Durée (h)	<b>0,277 (p=0,09)</b>
Chez les non-allergiques		PM5 (10 <sup>6</sup> particules/m <sup>3</sup> /mn)	-1,963 (p=0,90)
	36	NH3 (ppm)	<b>0,073 (p=0,007)</b>
		Durée (h)	-0,044 (p=0,78)

\*  $\beta$  : augmentation du score de symptômes ou de la différence de VEMS pour une augmentation de 1 mg/m<sup>3</sup>/mn de PM5 ou de 1 ppm de NH3 ou pour une durée de 1h

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

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

Tableau 22 : Effet des expositions sur l'état de santé chez les personnes allergiques et non-allergiques en élevage avicole (tâches FDB exclues)

## 6 PROPOSITION DE PRATIQUES, MODES OPERATOIRES, EQUIPEMENTS DE PROTECTION POUR REDUIRE L'EXPOSITION AUX GAZ ET PARTICULES

### 6.1 PRATIQUES ET MODES OPERATOIRES

En **élevage porcin**, l'analyse statistique de la base de données a permis d'identifier les facteurs ayant un effet sur les concentrations en ammoniac et en particules PM2,5 dans les salles. Pour limiter les concentrations dans l'air, le travailleur peut actionner plusieurs leviers :

- ➔ **EVACUER FREQUEMMENT LES DEJECTIONS** : En évacuant fréquemment les déjections, c'est-à-dire plusieurs fois par bande, les concentrations en ammoniac dans la salle seront moins élevées.
  - ⚠ Une évacuation fréquente des déjections entraîne la mise en suspension des particules en raison des couches de lisier qui sèchent.
- ➔ **EVACUER LES DEJECTIONS AVEC UN RACLAGE EN "V"** : Ce système permet de séparer précocement les urines et les fécès, ce qui limite ainsi la volatilisation de l'ammoniac
- ➔ **BIEN GERER L'AMBIANCE DANS LES SALLES**
  - Le renouvellement de l'air doit être suffisamment important pour évacuer l'ammoniac présent dans les salles.
  - ⚠ Un fort renouvellement de l'air participe à la mise en suspension des particules dans l'air.
- ➔ **BIEN CHOISIR LE TYPE D'ENTREE D'AIR** : Champignons inversés ou gaines percées, ce sont les deux types d'entrées d'air qui permettent de limiter la mise en suspension des particules et limiter les concentrations en ammoniac dans les salles
- ➔ **BIEN CHOISIR LE TYPE DE VENTILATION** : Avec un système en surpression, il est possible de réduire les concentrations en particules dans l'air.
- ➔ **BIEN CHOISIR LE TYPE D'ISOLANTS** : Pour limiter les particules dans l'air, la mise en place de polystyrène et de plaques aluminium est conseillée. Mais pour la réduction de l'ammoniac dans l'air, il est conseillé de mettre en place du styrodur et de la mousse polyuréthane.

➔ **LIMITER L'UTILISATION D'ASSECHANT** : Les asséchants favorisent la mise en suspension des particules.

**En élevage avicole**, les analyses réalisées à partir des données obtenues dans l'enquête, ont permis de dégager quelques pistes permettant de limiter l'exposition des éleveurs aux particules fines et à l'ammoniac. Cependant la principale recommandation reste de se protéger à l'aide d'un équipement de protection individuelle adapté pendant les tâches. Un éleveur spécialisé en production de volaille de chair possède en moyenne 2 poulaillers. Il faudrait donc prendre en compte la fréquence de passage de l'éleveur et le nombre de bâtiments à suivre pour certaines tâches comme l'enlèvement des volailles (la durée d'exposition est donc à multiplier par le nombre de bâtiments) ou la surveillance des animaux en fin de lot (2 passages par jour minimum à démultiplier en fonction du nombre de poulaillers). Les mesures réalisées dans cette étude sous-estiment sans doute dans certains cas la réalité de l'exposition de l'éleveur (tableau 23).

	<b>Exposition aux particules fines</b>	<b>Exposition à l'ammoniac</b>
<i>PAIL</i>	Exposition forte	Négligeable
<i>FDB</i>	Courte durée (30 min environ), mais exposition à des concentrations en particules fines alvéolaires relativement élevées Les particules fines peuvent être support d'agents infectieux	Faible à élevée
<i>RAM</i>	Exposition plus faible pour l'éleveur (cela dépend aussi du poste de travail), mais tâche relativement longue	Faible à élevée
<i>CUR</i>	Exposition faible	Faible à élevée

Tableau 23 : Caractérisation de l'exposition aux contaminants aériens selon la tâche

En dehors du port de masque, des pratiques ou itinéraires de conduite pour limiter l'exposition aux contaminants aériens ont été dégagées :

6.1.1 En présence des animaux, durant le passage de contrôle des animaux en fin de lot :

➔ **BIEN GERER L'AMBIANCE DANS LE BÂTIMENT**

Les concentrations en ammoniac issues de la fermentation des litières peuvent s'avérer élevées en particulier en saison froide. Une bonne gestion de la ventilation est alors primordiale pour maintenir la litière en bon état et limiter ainsi les expositions élevées des travailleurs et des animaux vis-à-vis de l'ammoniac.

➔ **LIMITER L'AGITATION DES ANIMAUX**

L'inspection des animaux doit se faire calmement pour éviter tous mouvements de stress ou de peur des animaux qui peuvent remettre en suspension les particules fines. En effet, les émissions de particules fines sont liées en partie à l'activité des animaux (déclenchement du programme lumineux, passage de l'éleveur...). L'éleveur peut aussi éviter les inspections lorsque dans le système éclairage vient de se met en route (pic d'activité des animaux et donc de mise en suspension des particules fines) ou encore baisser l'intensité lumineuse lors des inspections.

### 6.1.2 Durant le ramassage des animaux pour l'abattoir :

**/!\ Les pratiques mises en place** durant le ramassage des animaux **dans l'objectif de limiter l'agitation des animaux (lumière bleue, parcage des animaux)**, ne sont pas ressorties dans notre étude comme étant des solutions efficaces pour limiter l'exposition des travailleurs aux particules fines alvéolaires. Ces pistes **ne sont toutefois pas à écarter complètement. Nous recommandons de les utiliser en complément du port d'un équipement de protection.**

→ **RAMASSER LES ANIMAUX AVEC UNE MACHINE** peut constituer un moyen pour l'éleveur de réduire son exposition aux particules fines, le temps passé dans le bâtiment d'élevage étant moins long que lors d'un ramassage manuel. De plus, l'éleveur n'étant plus en contact direct avec les animaux, les risques de griffures et troubles musculo-squelettiques (TMS) sont aussi limités.

### 6.1.3 Durant le curage du fumier :

→ **VENTILER LE BATIMENT**

La mise en route de la ventilation durant cette tâche pourrait permettre de réduire l'exposition à l'ammoniac des éleveurs. **/!\** Toutefois, les portails étant généralement ouverts aux deux extrémités du bâtiment, les circuits d'air habituels s'en trouvent perturbés. **La mise en route de la ventilation peut avoir un effet inverse à celui escompté, en favorisant la mise en suspension des particules fines dans le bâtiment.** C'est ce qui a été mis en évidence **durant le paillage.**

### 6.1.4 Durant le paillage du bâtiment :

→ **MECANISER** les opérations de paillage

Les éleveurs réalisant le paillage de leur bâtiment à l'abri dans la cabine du tracteur ou de télescopique fermée, sont logiquement moins exposés bien que l'empoussièrement ambiant soit très important. Il s'agit d'un moyen simple pour se soustraire à la source d'exposition aux particules fines. Il faut néanmoins bien entretenir les filtres à particules des cabines et la mécanisation des tâches peut s'avérer couteuse.

## 6.2 MOYENS DE PROTECTION INDIVIDUELLE

L'utilisation du masque permet de prévenir les maladies respiratoires en élevage. Celui-ci doit protéger le travailleur à la fois des particules et de l'ammoniac. Mais pour que ce moyen de protection se développe sur le terrain, il doit être efficace, confortable, et facile à entretenir. Un large choix de masques est proposé alors quels sont les critères pour bien le choisir ?

### 6.2.1 Opter pour un demi-masque filtrant à ventilation libre

L'objectif du port du masque est d'arrêter le maximum de particules et d'ammoniac. En élevage porcin comme en élevage avicole, le choix se portera vers un demi-masque filtrant à ventilation libre, c'est-à-dire que le passage de l'air au travers du filtre est assuré uniquement du fait des échanges respiratoires du travailleur.

Le demi-masque filtrant est composé d'une pièce faciale (FF) qui recouvre le nez, la bouche et le menton. L'étanchéité entre l'atmosphère ambiante et l'intérieur de l'appareil est assurée par un joint facial. Il est constitué de brides de fixation et en fonction du type de masque de soupapes expiratoires et inspiratoires (facilite la respiration) et d'un raccord pour fixer les filtres. Il garantit une protection pour les zones respiratoires sans compromettre le champ de vision.



Figure 7 : Des exemples de demi-masques qui diffèrent en fonction du type de filtre à particules et/ou de filtre à gaz - source : INRS 2017

### 6.2.2 Le filtre anti-gaz de type K protège le travailleur de l'ammoniac

Il y a plusieurs sortes de filtres anti-gaz selon la nature des gaz vis-à-vis desquels ils sont destinés à agir. Un type de filtre est désigné par un marquage avec une lettre accompagnée d'une bande de couleur particulière. Un filtre anti-gaz peut être mixte s'il est destiné à protéger contre plusieurs familles de gaz à la fois. Il est alors désigné par la juxtaposition des lettres de marquage et des bandes de couleurs correspondantes. On distingue trois classes de filtres de protection respiratoire anti-gaz qui dépendent de leur capacité de piégeage : classe 1 pour la plus faible (galette), classe 2 pour la capacité moyenne (cartouche) et classe 3 pour la plus grande capacité (bidon). Lors de l'utilisation d'un filtre anti-gaz, les molécules gazeuses sont piégées sur la surface du charbon actif par contact de l'air chargée en polluant (tableau 24).

Type	Couleur	Domaine d'utilisation	Produit
<b>A</b>	Marron	Gaz et vapeurs organiques dont le point d'ébullition est supérieur à 65°C	Produits phytosanitaires inorganiques - dérivés du pétrole - Solvants - Alcool
<b>B</b>	Gris	Gaz et vapeur organiques	Chlore (Cl)
<b>E</b>	Jaune	Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) et autres gaz et vapeurs acides désignés par le fabricant	Anhydride sulfureux (SO <sub>2</sub> )
<b>K</b>	Vert	Ammoniac et dérivés organiques aminés	Ammoniac (NH <sub>3</sub> )

Tableau 24 : classification des filtres

### 6.2.3 Les filtres à particules de type P2 ou P3 arrêtent au moins 94% des particules

Il existe 3 classes de filtres à particules en fonction du type de protection : le type P1 donne un premier niveau de protection. Il arrête au moins 80% des particules et protège le travailleur des particules solides grossières sans toxicité spécifique. Sachant que la majorité des particules en élevage porcin sont très fines (diamètre inférieur à 2,5 µm), ce type de protection ne suffit pas. Le type P2 arrête au moins 94% des particules (soit une pénétration inférieure à 6%) et permet de limiter l'inhalation

d'aérosols solides et/ou liquides indiqués irritants ou dangereux sur une durée longue. Enfin le type P3 arrête au moins 99,95% des particules (soit une pénétration inférieure à 1%) et protège le travailleur des aérosols solides et/ou liquides toxiques. Pour le travail au quotidien en élevage porcin et avicole, le filtre à particules de type P3 est le mieux adapté.



Figure 8 : Même le modèle le plus simple doit impérativement porter le sigle CE et l'indication de la classe d'efficacité - source : INRS 2017

### 6.2.4 Masques FFP3 ou FFABEK1P3, de quoi s'agit-il ?

La description des filtres à particules et des filtres anti-gaz permet maintenant de comprendre ces noms de masque. Le masque FFP3 est un masque qui protège uniquement des particules. FF signifie pièce faciale et P3 indique que le niveau d'efficacité est le plus élevé puisqu'il retient plus de 99,95% des particules.

Le masque FFABEK1P3 est un masque équipé d'un filtre à poussière et d'un filtre anti-gaz. Son nom s'explique de la manière suivante : FF signifie pièce faciale, ABEK1 indique que le filtre permet de protéger de tous les gaz (A et B : gaz et vapeur organique, E : dioxyde de soufre et K : ammoniac). Enfin, P3 - niveau d'efficacité du filtre à particules fines - montre que le filtre arrêtera au moins 99,95% des particules.

Ces deux masques n'ont pas le même prix. Le FFP3 étant moins cher, il peut être utilisé pour des tâches ponctuelles. Les informations du tableau ci-dessous pourront vous guider pour leur utilisation.

Type	Demi-masque jetable	Demi-masque réutilisable	Demi-masque à double filtres renouvelables	Masques ventilés
Coût d'achat	€	€ €	€ €	€ € €
Coût d'utilisation	€ €	€ €	€	€ €
Poids	KG	KG KG	KG	KG KG KG
Durée d'utilisation	🕒	🕒 🕒	🕒 🕒 🕒	🕒 🕒 🕒
Entretien	📄	📄 📄	📄 📄 📄	📄 📄 📄
Confort d'utilisation	+	++	+++	+++
Protection	Poussières	Poussières / Ammoniac / Produits organiques	Poussières / Ammoniac / Produits organiques	Poussières / Ammoniac / Produits organiques
Points forts	Formes variées Possibilité de soupape expiratoire	Peu d'entretien	Choix des cartouches selon l'exposition	Pas de condensation
Points faibles	Entrées d'air parasites si masque mal posé	Assez lourd	Cartouches non normalisées	Bruit du ventilateur

Tableau 25 : Caractéristiques de quatre masques différents

Afin d'être protégé de l'ensemble des polluants présents dans l'air des salles d'élevage, le masque idéal proposé au travailleur est de type ABEK1P3.

#### 6.2.5 Le masque est à changer lorsque le filtre anti-gaz est saturé et le filtre à poussière colmaté

La durée d'utilisation d'un filtre dépend de sa capacité d'absorption ou de filtration, de la concentration des contaminants, du rythme respiratoire de l'utilisateur, de la température et de l'hygrométrie du milieu ambiant. Pour conserver le masque un maximum de temps, il est conseillé de le nettoyer entre chaque port. Pour cela, on utilise un tissu humidifié d'eau savonneuse avec lequel on frotte la zone assurant l'étanchéité au visage. Il ne doit en aucun cas être immergé dans l'eau lors de son nettoyage. Le masque nettoyé est ensuite stocké dans son sachet d'origine ou dans une boîte hermétique.

Si l'éleveur opte pour un masque jetable, son utilisation est limitée à environ 8h, il doit être remplacé ensuite. Seul un masque neuf garantit une bonne protection car il limite les fuites au niveau du visage. Utiliser un masque usagé ou stocké dans un endroit poussiéreux entraîne des risques pour l'utilisateur (poussière, germes...)

Le travailleur doit remplacer le filtre anti-gaz quand il ressent une odeur désagréable. En effet, cela indique qu'il est saturé. Le charbon actif ne fixe alors plus aucune molécule. Il faut donc procéder à son remplacement. Quant au filtre anti-particules fines, la gêne respiratoire due au colmatage définira le temps d'utilisation d'un filtre et sa fréquence de remplacement. Le filtre à poussière va en effet progressivement se colmater et opposer une résistance de plus en plus élevée au passage de l'air.

Enfin, un masque est un équipement de protection individuelle, il doit être propre à chaque travailleur.

## 7 CONCLUSIONS

---

L'exposition des travailleurs en lien avec la qualité de l'air en élevage avicole et porcin est relativement peu étudiée. Le projet AIR ELEVEUR a permis d'acquérir de nouvelles références sur l'exposition de 146 travailleurs en élevage porcin et de 73 en élevage avicole exclusivement dans le Grand Ouest. Ce projet a permis d'établir des profils de perception mais aussi de risques. Les mesures d'exposition et de concentrations réalisées ont permis de mieux connaître l'exposition des travailleurs mais aussi d'identifier des leviers d'action tant sur la réduction de la production de gaz et de particules que sur la protection individuelle des travailleurs concernés.

Cette étude a permis de mettre en évidence une tendance à un accroissement des symptômes et une baisse de la fonction pulmonaire durant les tâches étudiées et des relations significatives entre ces effets et la durée des tâches d'une part et les expositions en poussières et ammoniac d'autre part. Les effets ont également tendance à être plus importants chez les travailleurs souffrant d'affections allergiques.

## 8 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

Afsset, 2006. Perception du risqué et participation du public. 6p.

Burney P, Chinn S, LuczynskaC, et al. Variations in the prevalence of respiratory symptoms, self-reported asthma attacks, and use of asthma medication in the European Community Respiratory Health Survey. Eur Respir J 1996 ; 9 : 687-695.

Donham K.J., 1986. Studies on environmental exposures, swine health and engineering design in swine confinement buildings in southern Sweden. *Am. J. Ind. Med.*, 10, 205-220.

Guillien A, Puyraveau M, Soumagne T., 2016. Prevalence and risk factors for COPD in farmers : a cross-sectional controlled study. *Eur Respir J* ; 47 : 95103.

Fablet, C., Dorenlor, V., Eono, F., Eveno, E., Jolly, J.P., Portier, F., Bidan, F., Madec, F., Rose, N., 2013. Facteurs non infectieux associés à la pneumonie et à la pleurésie dans 143 élevages naisseurs-engraisseurs du Grand Ouest de la France. *Journées Recherche Porcine*, 45, 249-254.

INRS, 2017. Les appareils de protection respiratoire, choix et utilisation. 68 p.

Joly P.B., Barbier M., 2001. Crises et risques collectifs : quels enseignements pour les acteurs de l'agro-alimentaire ? *Rapport Demeter*, 62p.

Kogevinas, M, Anto JM, Sunyer J, et al. Occupational asthma in Europe and other industrialised areas : a population-based study. *Europea Community Respiratory Health Survey study group. Lancet* 1999 ; 353 : 1750-54.

Mioche A., 2007. Représentation du risque sanitaire par les éleveurs de bovins. *Mémoire de fin d'études, Enitac*, 149p.

Radon K, Danuser B, Iversen M, et al. Respiratory symptoms in European animal Farmers. *Eur Respir J* 2001 ; 17 : 747-754

Von Essen S., Romberger D., 2003. The respiratory inflammatory response to the swine confinement building environment: the adaptation to respiratory exposures in the chronically exposed worker. *J Agric Saf Health*; 9:185–196. [PubMed: 12970949]