

Influence de la fréquence de vidange des eaux de lavage sur l'efficacité d'unités de lavage d'air sur les émissions d'ammoniac, d'odeurs et de poussières dans le cas de porcheries d'engraissement

Nadine GUINGAND

IFIP Institut du Porc, F-35651 Le Rheu, France

nadine.guingand@ifip.asso.fr

Avec la collaboration de Delphine LOISEAU(1) et Romain RICHARD (1) et le personnel de la station de Romillé (35)

Influence de la fréquence de vidange des eaux de lavage sur l'efficacité d'unités de lavage d'air sur les émissions d'ammoniac, d'odeurs et de poussières dans le cas de porcheries d'engraissement

L'étude a été réalisée sur deux unités de lavage d'air installées sur deux salles d'engraissement identiques abritant chacune 60 porcs entre 25 et 110 kg de poids vif, sur deux bandes consécutives. Au cours de la 1^{ère} bande, la vidange des eaux de lavage a été réalisée deux fois de manière partielle pour le 1^{er} laveur (≈50%) et intégralement pour le second. Au cours de la 2^{ème} bande, la vidange intégrale des eaux de lavage a été réalisée 4 fois sur le 1^{er} laveur alors qu'aucune vidange n'a été appliquée au 2^{ème} laveur. Les concentrations en ammoniac, odeurs et poussières ont été mesurées simultanément en amont et en aval de chaque laveur. Une vidange partielle des eaux de lavage a conduit à une meilleure efficacité du lavage sur les émissions d'odeurs et d'ammoniac par rapport à une vidange intégrale. Aucune différence d'efficacité sur l'ammoniac et sur les poussières n'a été observée entre le laveur non vidangé et le laveur vidangé 4 fois alors que l'efficacité sur les odeurs a été nettement dégradée. Les résultats acquis au cours de cette étude nous ont permis de déterminer la part respective de l'action chimique et de l'action biologique du lavage sur l'ammoniac tout en confirmant son action biologique sur la réduction des odeurs.

Influence of the frequency of emptying washwater on the efficiency of a bioscrubber in reducing ammonia, odours and dust emitted by fattening pig units

This study was conducted on two successive batches of 120 pigs each between 25-110kg live weight, divided into two rooms equipped with identical bioscrubbers. During the first batch, a partial emptying of wash water (≈50%) was carried out twice for the first bioscrubber while the emptying was complete for the second one. For the second batch, a complete emptying was carried out four times for the first bioscrubber while no emptying was applied for the second one. During both batches, ammonia, odours and dust were measured in the air before and after each bioscrubber. A partial emptying compared to a complete emptying led to a higher efficiency of the bioscrubber on odours and ammonia. No difference was observed on ammonia and dust emissions between the four-time emptying and no emptying modalities. Conversely, the efficiency on odours was deteriorated sharply. Data collected during this study led us to determine the part played by the biological action in bioscrubbing the ammonia, enabling us to confirm the biological action of scrubbing on odours.

INTRODUCTION

L'efficacité attendue du lavage d'air à la fois sur le traitement de l'ammoniac et celui des odeurs est probablement la raison du succès de cette technique auprès des éleveurs soucieux d'intégrer leur élevage dans son environnement et de répondre aux contraintes réglementaires, notamment pour les élevages soumis à la réglementation IPPC. Cependant, certains freins à un plus large développement de cette technique existent, comme la nécessité de centraliser l'extraction d'air sur des bâtiments existants ; par ailleurs, certaines questions se posent sur la gestion des eaux de lavage. Le principe même du lavage repose sur l'action chimique de l'eau sur certains composés gazeux solubles comme l'ammoniac mais aussi sur l'alimentation de la flore bactérienne implantée dans le maillage, responsable de la destruction de l'ammoniac et des composés odorants. L'objectif de cet essai est d'étudier l'influence de l'augmentation des apports d'eau propre sur l'efficacité du lavage d'air sur l'ammoniac mais aussi sur les odeurs.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Caractéristiques des salles et des laveurs

L'étude a été mise en place dans deux salles d'engraissement de la station expérimentale de l'IFIP à Romillé (35) sur deux bandes entre juillet 2011 et octobre 2011 (bande 1) et février à juin 2012 (bande 2). Les deux salles sont de configuration classique avec un sol en caillebotis intégral béton et sont divisées en six cases de dix porcs chacune, avec une surface de 0.7 m² par porc. Les déjections sont stockées pendant toute la durée de présence des animaux dans une préfosse de 0.8 m de profondeur utile. L'entrée d'air est assurée par un plafond diffuseur et l'extraction se fait sous le caillebotis. L'air extrait est acheminé vers une unité de lavage d'air de type horizontal. Les laveurs ont été spécialement conçus pour cet essai et dimensionnés pour traiter un débit maximum de 3600 m³.h⁻¹. Ils sont équipés d'une première rampe de buses permettant une humidification à contre flux de l'air extrait de la salle. Le corps du laveur est constitué d'un garnissage en polypropylène avec une structure alvéolaire en trois dimensions permettant un haut niveau de turbulence. Ce maillage présente une surface spécifique de 125 m².m⁻³. Deux blocs de garnissage (45x60x90,5 cm) sont installés au cœur de chacun des laveurs pour constituer le corps du maillage. Ce dernier est arrosé en continu par une rampe de buses utilisant l'eau stockée dans le bac de rétention des eaux de lavage. Du fait de l'évaporation qui s'opère durant le fonctionnement du laveur, une pompe équipée d'un flotteur à niveau constant permet l'apport d'eau depuis le réseau. Un compteur à eau est installé sur la canalisation d'arrivée d'eau permettant l'enregistrement des quantités consommées.

Concernant les modalités et fréquences de vidange :

- Pour la première bande (B1), le laveur 1 a été vidangé partiellement (environ 50% des eaux de lavage) à deux reprises (à 64 et 78 jours d'engraissement) alors que le laveur 2 subissait lui aussi deux vidanges mais de l'intégralité des eaux de lavage.
- Pour la deuxième bande (B2), le laveur 1 a été vidangé intégralement 4 fois (à 29, 50, 72 et 92 jours d'engraissement) alors qu'aucune vidange n'a été réalisée sur le laveur 2.

1.2. Mesures et enregistrements

1.2.1. Paramètres d'ambiance

La température et l'hygrométrie ambiantes et en sortie des laveurs sont mesurées en continu pendant toute la durée de présence des animaux à l'aide de thermo-hygromètres (type Konrad) installés au centre de chacune des deux salles et en sortie des laveurs. La température et l'hygrométrie de l'air extérieur sont mesurées par un thermo-hygromètre identique. Les débits de ventilation sont calculés à partir de la vitesse d'air mesurée à l'aide d'une hélice folle couplée à chaque ventilateur.

1.2.2. Emissions d'ammoniac et odeurs

La mesure des concentrations en ammoniac (NH₃), en protoxyde d'azote (N₂O), en dioxyde de carbone (CO₂), en méthane (CH₄) et en vapeur d'eau a été réalisée en continu sur l'air extrait et sur l'air extérieur, à l'aide d'un analyseur photoacoustique à infra-rouge (INNOVA 1412). Les émissions cumulées par gaz et par salle ont été calculées à partir des concentrations mesurées et des débits de ventilation.

Des prélèvements d'air en amont et en aval de chaque unité de lavage sont réalisés 5 fois au cours de chaque bande pour déterminer la concentration en odeurs. Les analyses olfactométriques sont réalisées en différé par le laboratoire Certech (Seneffe, Belgique), en accord avec la norme européenne CE N 13 725.

1.2.3. Poussières

La mesure des poussières est réalisée en amont et aval de chaque laveur au cours de cinq campagnes réparties sur la période d'engraissement. La mesure est de type massique.

1.2.4. Eaux de lavage

Lors de chaque vidange (vidanges intermédiaires et vidange finale en fin d'engraissement), et pour chacune des deux bandes, des prélèvements des eaux de lavage stockées dans les deux laveurs ont été réalisés. Ces échantillons ont été analysés pour le pH, la matière sèche (MS), l'azote total (Ntotal) et l'azote ammoniacal (Nammoniacal).

1.3. Bilan de masse

Les bilans de masse sont déterminés sur les quantités d'azote associées à chacun des deux laveurs.

Les entrées correspondent à la quantité de N à l'entrée du laveur apportée par l'air extrait de la salle alors que les sorties correspondent aux quantités de N dans l'air à la sortie du laveur additionnées des quantités de N retenues dans les eaux de lavage.

La quantité de N dans les eaux de lavage est calculée à partir des consommations d'eau (pour le volume) et des résultats des analyses d'eau par période (pour la teneur). Elle est comparée à la différence de quantités de N entre l'amont et l'aval du laveur.

2. RESULTATS

Les performances zootechniques des animaux ne sont pas présentées dans cet article. Cependant, aucune différence significative n'a été mesurée entre les traitements expérimentaux pour les deux bandes étudiées et les performances mesurées étaient représentatives de celles déjà enregistrées dans des conditions similaires de conduite d'élevage.

2.1. Consommation d'eau

Le tableau 1 donne les valeurs moyennes de consommation d'eau par porc intégrant les volumes liés aux vidanges. Le volume de consommation d'eau des deux laveurs a été supérieur au cours de la première bande par rapport à la seconde du fait d'une température extérieure supérieure, favorisant l'évaporation.

Tableau 1 – Consommations d'eau (en litres par porc) par laveur et par bande

	Laveur 1	Laveur 2
Bande 1	351 (7,6)	421 (19,1)
Bande 2	315 (34)	303 (-)

() Volume d'eau lié aux vidanges – en litres par porc

2.2. Températures et débit

Le tableau 2 donne les valeurs moyennes de température de l'air en amont et en aval de chacun des laveurs pour les deux bandes. La température en amont des laveurs correspond à la température ambiante des salles d'engraissement. Les valeurs mesurées au cours des deux bandes dans l'air extrait des salles en amont des laveurs sont représentatives des températures ambiantes programmées pour les périodes considérées. Les températures moyennes avant laveur sont plus faibles pour la bande 2 que pour la bande 1 du fait de la saison. La réduction de température entre l'amont et l'aval des laveurs (différence de 3,3 à 4,6°C) illustre le refroidissement évaporatif opéré par le lavage.

Tableau 2 – Températures moyennes en amont et en aval des laveurs (en °C)

Bande/site		Laveur 1	Laveur 2	Extérieur
Bande 1	Avant	26,5±0,8	26,0±0,8	15,9±5,1
	Après	22,4±1,4	21,4±1,5	
Bande 2	Avant	25,8±1,4	24,8±1,4	11,8±5,5
	Après	20,1±1,8	21,5±1,0	

Pour la bande 1, le débit de ventilation par porc à l'entrée du laveur est de 37,8±6,6 m³.h⁻¹ pour le laveur 1 vs 43,5±6,5 m³.h⁻¹ pour le laveur 2. Pour la bande 2, le débit est respectivement de 30,6±9,1 m³.h⁻¹ pour le laveur 1 vs 33,1±9,9 m³.h⁻¹ pour le laveur 2. En accord avec la réduction des températures observées dans le tableau 2, les débits au cours de la bande 2 (février à juin) sont globalement inférieurs à ceux de la première bande (juillet à octobre).

2.3. Ammoniac

Dans l'air extrait des deux salles d'engraissement et avant lavage, les niveaux moyens d'émission d'ammoniac varient entre 0,32±0,15 g/h/porc et 0,41±0,17 g/h/porc (tableau 3). Pour ces deux bandes, ces valeurs sont peu différentes et sont en accord avec les niveaux d'émissions d'ammoniac pour les porcs charcutiers cités dans la littérature (Guingand *et al.*, 2010 ; Philippe *et al.*, 2007).

En sortie de laveur, le taux d'efficacité sur l'ammoniac varie en fonction des modalités de vidange (tableau 4). Dans notre étude, pour toutes les modalités étudiées, le lavage d'air permet une réduction de l'émission d'ammoniac. La valeur la plus faible (21% de réduction) est observée dans la première bande avec deux vidanges intégrales.

A l'inverse, l'efficacité la plus élevée (-69%) est obtenue en l'absence de vidange au cours de la deuxième bande.

Tableau 3 – Emissions d'ammoniac en amont et en aval des laveurs par bande (en g/h et par porc)

Bande1	Laveur 1 2 vidanges partielles	Laveur 2 2 vidanges intégrales
Avant lavage	0,32±0,15	0,39±0,13
Après lavage	0,16±0,06	0,31±0,14
Efficacité(%)	-50	-21
Bande 2	Laveur 1 4 vidanges intégrales	Laveur 2 pas de vidange
Avant lavage	0,41±0,17	0,39±0,12
Après lavage	0,16±0,06	0,12±0,03
Efficacité(%)	-64	-69

Dans notre essai, la mise en œuvre de deux vidanges partielles conduit à une meilleure efficacité du lavage sur l'ammoniac par rapport à deux vidanges intégrales (-50% versus -21%). Cependant, appliquer 4 vidanges intégrales permet d'améliorer l'efficacité jusqu'à 64% et de se rapprocher de la valeur maximale obtenue avec l'absence totale de vidange (-64 versus -69%).

2.4. Bilan de masse

Dans le tableau 4, la différence de quantités d'azote mesurée dans l'air en amont et en aval de chaque laveur (Air) est comparée à celle mesurée dans les eaux de lavage (Eaux).

Tableau 4 – Comparaison entre les quantités de N (kg) présentes dans les eaux de lavage et celles éliminées de l'air sous forme d'ammoniac selon la bande et le laveur

Bande1	Laveur 1 2 vidanges partielles	Laveur 2 2 vidanges intégrales
Stockée dans l'eau	28,1	18,5
Éliminée de l'air	20,3	13,7
Ecart Air/Eaux (%)	-28	-26
Bande 2	Laveur 1 4 vidanges intégrales	Laveur 2 pas de vidange
Stockée dans l'eau	25,3	32,9
Éliminé de l'air	33,4	32,2
Ecart Air/Eaux(%)	+32	-2

Pour B1, l'écart entre l'azote piégé dans les eaux de lavage et la différence d'émissions d'azote sous forme ammoniacale entre l'amont et l'aval du laveur est inférieur à 30%. Pour B2, cet écart est plus important pour le premier laveur probablement du fait de l'augmentation du nombre de vidanges.

En effet, l'augmentation des vidanges augmente directement le nombre d'échantillons et ainsi l'impact de l'échantillonnage sur les résultats.

Cet effet est d'ailleurs confirmé par le laveur 2 sans vidange avec un écart de 2% entre les mesures réalisées dans l'air et dans les eaux.

2.5. Odeurs

Pour B1, l'émission d'odeurs dans l'air extrait des salles est respectivement de $9,7 \cdot 10^5 \pm 7,0 \cdot 10^5$ unités odeurs par porc et par jour en amont du laveur 1 et de $9,2 \cdot 10^5 \pm 7,9 \cdot 10^5$ unités odeurs par porc et par jour en amont du laveur 2. Pour B2, l'émission d'odeurs est plus élevée avec $14,0 \cdot 10^5 \pm 8,2 \cdot 10^5$ unités odeurs par porc et par jour en amont du laveur 1 et $22,0 \cdot 10^5 \pm 1,3 \cdot 10^5$ unités odeurs par porc et par jour en amont du laveur 2. Ces niveaux d'émissions sont relativement faibles par rapport aux valeurs citées dans la littérature

La mise en œuvre de vidanges partielles ou intégrales ainsi que l'augmentation de la fréquence des vidanges n'affecte quasiment pas l'émission d'odeur. Seule l'absence de vidange permet d'obtenir un effet sur la réduction d'odeurs avec des valeurs d'efficacité variant selon les campagnes de mesures entre 20 et 37% (figure 1).

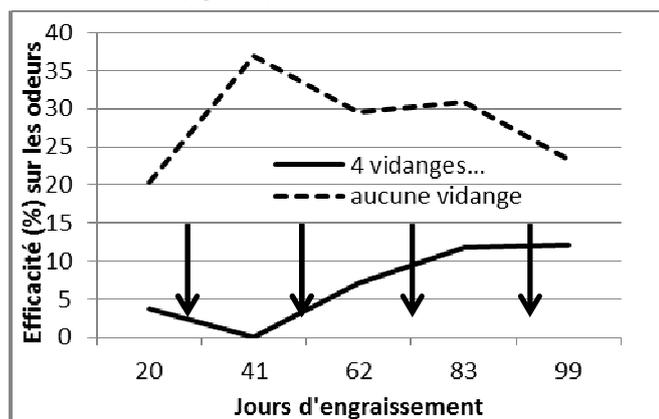


Figure 1 – Comparaison des efficacités (%) des laveurs sur les odeurs en fonction du nombre de vidanges (bande 2)
Les flèches correspondent aux vidanges

2.6. Poussières

Pour B1, le lavage permet de réduire la concentration en poussières de 30% avec 2 vidanges partielles ($1,21 \pm 0,3$ vs $0,86 \pm 0,0$ mg.m⁻³) alors que son efficacité est de 60% avec 2 vidanges intégrales ($2,31 \pm 1,17$ vs $0,91 \pm 0,36$ mg.m⁻³). Pour B2, l'efficacité du lavage est de 52% avec 4 vidanges intégrales ($1,65 \pm 0,1$ vs $0,79 \pm 0,6$ mg.m⁻³) contre 61% sans aucune vidange ($3,6 \pm 1,1$ vs $1,4 \pm 1,2$ mg.m⁻³). Les niveaux des concentrations mesurées dans l'air extrait des salles d'engraissement sont en accord avec ceux mesurés dans des conditions similaires (Guingand et Courboulay, 2007). L'efficacité du lavage sur les poussières semble affectée par le type et la fréquence de vidange. Le lavage est moins efficace avec une vidange partielle (-30%) qu'avec une vidange intégrale (-60% - B1) et l'augmentation du nombre de vidanges reste sans réel effet par rapport à l'absence de vidange (-52% vs -61%).

2.7. Eaux de lavage

Le pH des eaux de lavage varie entre 7,1 et 7,7 sans incidence des modalités de vidange appliquées au cours des deux bandes étudiées.

La teneur en matière sèche (figure 2 a) ne varie pas avec les vidanges, alors qu'elle s'accroît au cours de la phase d'engraissement des animaux illustrant l'accumulation de particules dans le laveur. Ces particules résultent d'une part de l'augmentation de poids des animaux et de son impact sur la desquamation de l'épiderme mais aussi de la part croissante des particules d'origine alimentaire.

Les cinétiques d'évolution de l'azote (total et ammoniacal – figure 2 b et c) sont absolument identiques, avec une chute de la teneur en azote en fin d'engraissement dans les eaux de lavage accumulées sur toute la période d'engraissement. Avec 2 ou 4 vidanges intégrales, la chute de la teneur en N des eaux de lavage est assez notable et s'observe uniquement sur la période finition (les deux vidanges de B1 ont été réalisées à 64 et 78 jours d'engraissement).

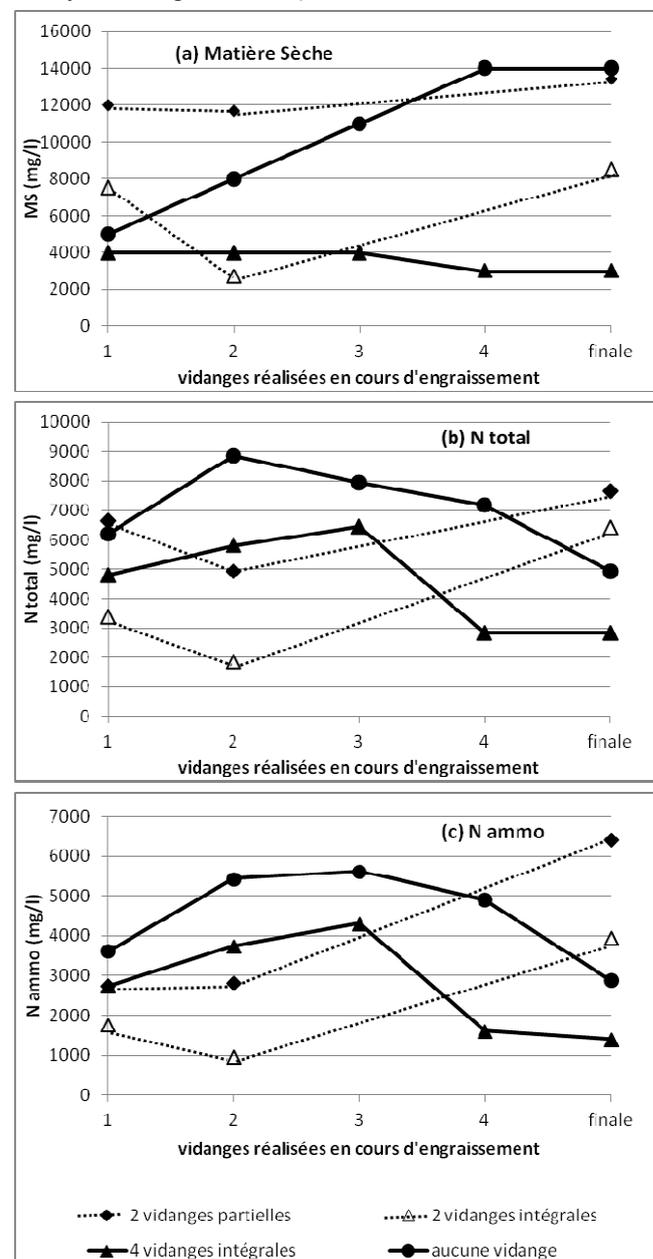


Figure 2 – Evolution de la composition des eaux de lavage en fonction des vidanges
(a – Matière Sèche b- N total c – N ammoniacal)

3. DISCUSSION

La réduction des températures entre l'amont et l'aval des deux laveurs (tableau 2) rend compte du processus de refroidissement évaporatif lié au lavage d'air. Les modalités de vidange n'ont eu aucun effet sur cette réduction de température.

Le principe d'action du lavage est basé sur une combinaison de modes d'action : chimique, physique et biologique. Ainsi, par leur capacité à se solubiliser dans l'eau, certains composants

chimiques, comme l'ammoniac, sont directement ciblés par le lavage d'air. Par son action (physique) sur la sédimentation des poussières, le lavage permet aussi d'agir sur l'ammoniac fixé sur les particules. La dernière action est une action biologique : du fait du développement dans le maillage d'une population bactérienne issue de l'accumulation de particules (essentiellement d'origine organique dans le cas des porcheries, Heber *et al.*, 1988), le lavage a une action biologique sur la dégradation de l'ammoniac.

Avec une vidange partielle, malgré le brassage des eaux de lavage avant vidange, la quantité de particules vidangée est inférieure à la moitié des particules présentes avant vidange. La réduction de la teneur en matière sèche des eaux de lavage varie entre 16 et 32%, soit une valeur inférieure à celle de 50% attendue. Les particules étant la principale source d'ensemencement du maillage, les vidanges partielles ont donc sûrement conduit à une moindre modification de la flore installée dans le maillage depuis le début d'engraissement en comparaison des vidanges intégrales. La mise en œuvre, dans le laveur, d'eaux de lavage déjà chargées, permet de réduire le « nettoyage » du maillage et contribue à maintenir en grande partie les populations microbiennes déjà en place. L'action biologique du lavage est donc principalement maintenue et le taux d'efficacité sur l'ammoniac est alors de 50% (tableau 3 – laveur 1 B1). A l'inverse, la mise en œuvre de deux vidanges intégrales sur la même période (B1) conduit à un véritable « nettoyage » du maillage et ainsi à une altération massive de la population microbienne présente dans ce maillage. Le réensemencement par les eaux de lavage est aussi perturbé car lors de la vidange totale, les particules sont massivement éliminées (réduction de 60% de la matière sèche de l'échantillon prélevé une semaine après la première vidange). L'activité biologique d'élimination de l'ammoniac est alors fortement altérée et l'efficacité du lavage chute à près de 20% (tableau 3 – laveur 2 B1). Deux vidanges intégrales ne semblent donc pas suffisantes pour augmenter l'action chimique de la réduction de l'ammoniac par solubilisation mais suffisantes pour altérer le processus d'action biologique.

Alors qu'une différence d'efficacité sur l'ammoniac est mesurée entre vidange partielle et vidange intégrale (B1), aucun effet sur les odeurs n'est mesuré. Dès l'évacuation de la moitié des eaux de lavage avec environ un tiers des particules, l'action biologique du lavage sur les odeurs est fortement altérée. En effet, sur B1, aucun effet du lavage n'a été observé sur les odeurs. De la même façon, la comparaison d'efficacité entre quatre vidanges et aucune vidange (B2) met en avant l'importance de l'ensemencement du maillage et de la stabilité nécessaire de la flore microbienne. Quatre vidanges intégrales conduisent à une efficacité nulle du lavage sur les odeurs alors que l'absence de vidange permet une réduction de 30% des odeurs.

L'action biologique du lavage tant sur l'ammoniac que sur les odeurs apparaît donc comme prépondérante au regard de l'action chimique de solubilisation dans l'eau et de l'action physique sur la sédimentation des poussières.

Pour l'ammoniac, la comparaison de l'efficacité du lavage entre quatre vidanges ou aucune vidange (B2) conduit à des taux comparables : entre 65 et 70%. Un renouvellement plus important des eaux en fréquence conduit à une meilleure solubilisation de l'ammoniac dans les eaux de lavage d'où une meilleure action chimique du lavage. Cependant, le « nettoyage » engendré par ces vidanges plus fréquentes conduit à une dégradation de la population microbienne

provoquant une absence d'efficacité sur les odeurs et probablement une réduction notable de l'action biologique du lavage sur la dégradation de l'ammoniac. Les deux modalités, quatre vidanges ou aucune vidange, aboutissent à des taux d'efficacité équivalents mais par des voies différentes :

- Avec des vidanges plus fréquentes, l'action chimique est prédominante entraînant une réduction importante de l'émission d'ammoniac en sortie de laveur mais n'ayant aucun effet sur les odeurs
- En l'absence de vidange, l'action biologique semble prédominante entraînant à la fois une réduction importante de l'ammoniac mais aussi une réduction notable des émissions d'odeurs

La solubilité de l'ammoniac dans l'eau varie entre 198 et 895 grammes par litre d'eau pour partie en fonction de la température (INERIS, 1999). Dans notre étude, la température de l'air en sortie de laveur varie, selon les bandes, entre 20 et 26°C (tableau 3). A ces températures, la solubilité de l'ammoniac dans l'eau est de 529 grammes par litre. Pour un stockage d'environ 500 litres d'eau dans les laveurs, la quantité d'ammoniac solubilisable dans l'eau est alors de 265 kg. Avec une émission d'environ 60 kg d'ammoniac par bande, il devrait alors être possible de maintenir les eaux de lavage sur un peu plus de quatre bandes d'engraissement consécutives soit près de 18 mois. Cependant, cela impliquerait que, dès la première bande, l'intégralité de l'ammoniac produit par les porcs charcutiers soit captée par les eaux propres du laveur. Or, dans le meilleur des cas, l'efficacité du lavage n'a jamais été supérieure à 70%. Il existe donc des éléments soit dans la conception du laveur soit dans la composition des eaux de lavage qui limitent la solubilité de l'ammoniac.

L'analyse de la conception du laveur n'indique aucun problème majeur. Des travaux précédents (Guinand, 2009) ont montré l'importance de la vitesse d'air pour optimiser le contact entre l'eau et l'air à traiter avec une borne supérieure à 1,5 m.s⁻¹. Dans notre étude, la vitesse maximale en entrée de laveur est de 0,9 m.s⁻¹ soit une vitesse largement inférieure à cette valeur. Il semble plus vraisemblable de se diriger vers la composition des eaux de lavage. Sur l'ensemble des laveurs suivis, le pH est assez stable. Ce paramètre (connu pour influencer sur la solubilisation de l'ammoniac) est stable dans notre étude et n'impacte donc pas le niveau d'efficacité des laveurs étudiés.

L'analyse des données acquises sur le laveur sans vidange (B2) permet de mettre en évidence une corrélation positive (r=0,9) entre l'évolution de la teneur en matière sèche et l'efficacité du lavage sur l'ammoniac. L'accumulation de matière sèche dans les eaux de lavage résulte essentiellement de la sédimentation des poussières produites par les animaux et l'aliment. Le défaut de bilan de masse sur les poussières du laveur sans vidange est très faible. Avec une production de 167 kg de poussières par la salle et une quantité de poussières dans l'air extrait de 6,5 kg, la quantité de poussières dans le laveur doit être de 10,2 kg. Or, les résultats d'analyses des eaux de lavage aboutissent à une production de 9.8 kg soit un défaut de 0,4 kg entre les deux valeurs représentant moins de 4% de la valeur entrante.

La relation entre l'efficacité du lavage sur l'ammoniac et la teneur en matière sèche des eaux de lavage illustre l'importance de l'action biologique du lavage sur l'ammoniac au détriment de son action chimique de solubilisation.

CONCLUSION

Cette étude nous a permis de mettre en évidence l'importance de l'action biologique du lavage sur la réduction des émissions d'ammoniac dans l'air extrait de porcherie d'engraissement.

Si, classiquement, la solubilisation de l'ammoniac dans les eaux de lavage était considérée comme la voie principale d'action du lavage, cette étude a montré l'importance de l'accumulation de la matière sèche dans les eaux de lavage et la nécessité de maintenir la flore microbienne installée dans le maillage, cœur d'activité du laveur.

Le maintien des eaux de lavage sur au moins la durée d'une bande d'engraissement permet de plus la mise en œuvre de l'action biologique du lavage sur les odeurs. Or, à ce jour, bien que le lavage d'air puisse à moyen terme être reconnu comme « Meilleure Technique Disponible » au niveau de l'application de la directive IED sur la réduction des émissions d'ammoniac, cet équipement a largement assis son développement sur le traitement de la problématique odeurs en élevage porcin.

Les auteurs tiennent à remercier l'ADEME pour son support financier dans le cadre de la réalisation de ce projet (Contrat 0974C0086) ainsi que le CASDAR.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Guingand N., Courboulay V., 2007. Reduction of the number of slots for concrete slatted floor in fattening buildings : consequences for pigs and environment. In the Proceedings of the International Conference on Ammonia in Agriculture, Wageningen. The Netherlands. 19-21 March, 147.
- Guingand N., 2009. Wet scrubber : one way to reduce ammonia and odors emitted by pigs units. 60th EAAP meeting, Barcelona, Spain, August 24-27.
- Guingand N., Quiniou N., Courboulay V., 2010. Emissions comparées d'ammoniac et de gaz à effet de serre par des porcs charcutiers élevés au froid sur caillebotis partiel ou à la thermoneutralité sur caillebotis intégral. Journées Rech. Porcine, 42, 277-283.
- Heber A.J., Stroik M., Faubion J.M., Willard L.H., 1988. Size distribution and identification of aerial dust particles in swine finishing buildings. Transactions of ASAE : 882-887.
- INERIS. 1999. Ammoniac : essais de dispersion atmosphérique à grande échelle. Rapport final, 113 pages.
- Philippe F.X., Laitat M., Canart B., Vandenheede M., Nicks B., 2007. Comparison of ammonia and greenhouse gas emissions during the fattening of pigs kept either on fully slatted floor or on deep litter. Livestock Science 111, 144-152.