



Les tests réalisés ont montré que le type de buses et le débit d'arrosage n'influencent pas l'efficacité du lavage.

Conseils pour bien laver l'air des porcheries

Le lavage d'air permet de réduire les émissions d'ammoniac, d'odeurs et de particules des bâtiments porcins. Cependant, les taux d'abattement varient en fonction des configurations techniques. Une enquête réalisée sur 31 laveurs d'air permet de formuler des conseils d'utilisation pour optimiser l'abattement d'ammoniac. Vitesse d'air et concentration en ammoniac de l'eau de lavage doivent être ciblées.

Une évaluation du fonctionnement de laveurs d'air a été effectuée chez 15 éleveurs du groupement AVELTIS. Les équipements ont été décrits, et les performances d'abattement mesurées. Les éleveurs ont été interrogés sur leurs pratiques. Sur les 31 laveurs d'air enquêtés, le taux d'abattement de l'ammoniac varie entre 17 et

70 %. Deux principaux leviers d'action ont été identifiés. La vitesse de l'air qui traverse le maillage doit être inférieure à 1 m/s pour obtenir un taux d'abattement d'ammoniac supérieur à 20 %. La concentration en azote ammoniacal de l'eau de lavage ne doit pas dépasser 4500 mg/l afin de maintenir à la fois l'action biologique et l'action chimique du laveur d'air.

Enquête sur 31 laveurs d'air de type vertical

L'enquête est réalisée sur 31 laveurs d'air installés dans 15 élevages et mis en route entre 2003 et 2010. Elle a consisté en un état des lieux des équipements utilisés et une mesure du taux d'abattement d'ammoniac pour chaque laveur d'air enquêté.

Les laveurs d'air sont tous installés dans des bâtiments neufs équipés d'une ventilation centralisée. Ils sont tous de type vertical, c'est-à-dire que l'air traverse le maillage de bas en haut à contre-courant de l'arrosage. 25 laveurs traitent l'air de salles d'engraissement, trois de salles de post-sevrage et une de salle de truies en gestation. Les deux derniers laveurs étudiés concernent des bâtiments rassemblant, pour l'un, le post-sevrage et l'engraissement, pour l'autre, la maternité, les truies gestantes et le post-sevrage.

Respecter la vitesse maximale de 1 m/s

Le dimensionnement d'un laveur d'air ne doit pas permettre une vitesse d'air



Le maillage peut s'encrasser. Le nettoyage est nécessaire, mais pas plus de quatre fois par an, pour ne pas détériorer la flore microbienne.

Une réduction des odeurs, de l'ammoniac et des particules garantie

Le principe du lavage d'air est basé sur l'action à la fois de l'eau et d'une flore bactérienne présente au sein du maillage. L'eau solubilise une partie des composés gazeux, notamment l'ammoniac et entraîne une sédimentation des particules. Les bactéries dégradent l'ammoniac et les composés odorants.

Un laveur d'air est constitué d'un maillage, d'une rampe d'arrosage, d'une pompe, d'un liquide en recirculation et d'un dévésiculateur (pare-gouttelette).

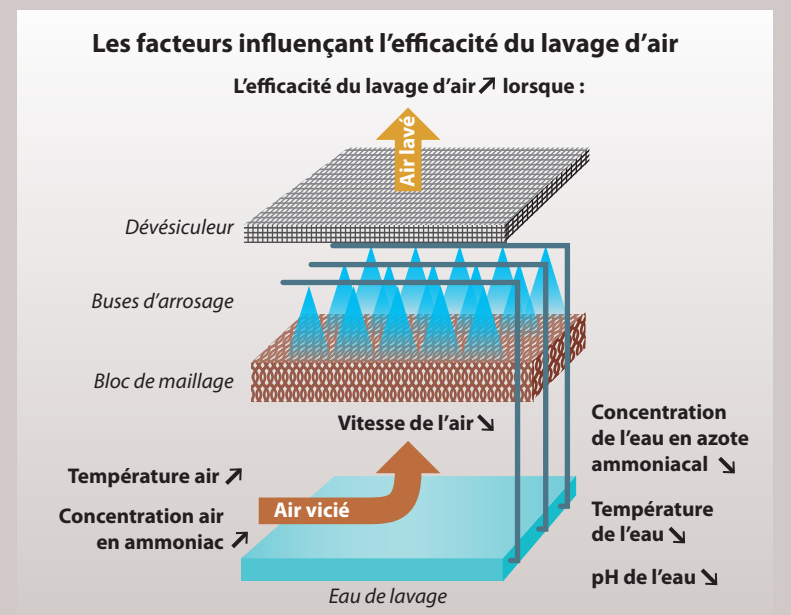
L'air extrait de la porcherie traverse le maillage et est ainsi «lavé». La rampe de buses a pour but d'arroser l'intégralité du maillage à l'aide du liquide en recirculation et d'humidifier l'air extrait. Plusieurs paramètres sont à prendre en compte pour y parvenir : le type de buse, le débit d'arrosage et le positionnement des buses. Enfin, le rôle du dévésiculateur est de casser les gouttelettes pour limiter la perte en eau et la dispersion de gouttelettes, qui peuvent être porteuses de légionnelles, vers l'extérieur du bâtiment.

Si la réduction des polluants vers l'air extérieur est garantie avec ce système de traitement de l'air, les taux d'abattement des laveurs sur l'ammoniac peuvent être assez variables.

Augmenter l'efficacité du lavage sur l'ammoniac

D'après les mesures d'abattement de l'ammoniac réalisées sur les 31 laveurs d'air, les principaux paramètres qui font varier ce taux d'abattement sont la vitesse d'air et la concentration en azote ammoniacale des eaux de lavage. L'efficacité du lavage d'air augmente lorsque la vitesse d'air, la concentration en azote ammoniacal, mais aussi le pH et la température de l'eau de lavage diminuent et lorsque la température de l'air et la concentration en ammoniac en amont du laveur augmentent.

D'autres paramètres étudiés lors cette étude comme le type de maillage (nombre de blocs, surface de contact) et le système d'arrosage (type de buses, nombre de buses, nombre de rampes) ne semblent pas influencer l'efficacité du lavage d'air.



maximale supérieure à 1 m/s. Au-delà de 1 m/s, le taux d'abattement de l'ammoniac tend vers 20 % (Figure 1). Sur les 31 laveurs d'air enquêtés, la vitesse d'air maximale est en moyenne de 1,59 m/s et varie de 0,92 à 3,03 m/s. Le volume de maillage est compris entre 0,34 et 1,84 m³ pour 100 places d'engraissement.

Rappelons que plus la vitesse d'air est élevée, moins le temps de passage à travers le maillage sera important et moins la dégradation des polluants par les micro-organismes présents au sein du maillage sera efficace. Or, c'est lors de la construction du laveur d'air que ce paramètre doit être bien évalué. Une épaisseur de maillage de 30 cm pourrait être suffisante pour un abattement satisfaisant de l'ammoniac avec une surface de contact de 125 m²/m³ d'air.

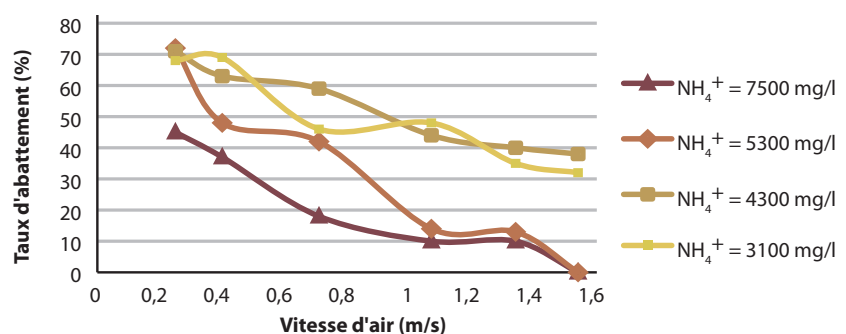
Renouveler l'eau du laveur

Une eau de lavage faiblement concentrée en azote ammoniacal permet d'améliorer

l'efficacité d'abattement de l'ammoniac. En effet, à faible vitesse de l'air (0,4 m/s), l'efficacité augmente ainsi de 30 % lorsque la concentration est inférieure ou égale à 4300 mg/l (Figure 2). La dilution de l'eau de lavage permet également de limiter la chute du taux d'abattement

lorsque les vitesses d'air sont élevées. Si la vitesse d'air est de 1 m/s, le taux d'abattement d'ammoniac est de 10 % avec une forte concentration en azote ammoniacale des eaux de lavage (7500 mg/l) alors qu'il est proche de 50 % avec une concentration de 3100 mg NH₄⁺/l.

Figure 2 : Effet de la concentration en ammoniac des eaux de lavage sur l'abattement d'ammoniac de l'air extrait des porcheries



Mesures réalisées sur un laveur d'air en diluant l'eau de lavage. Avec une vitesse élevée, une meilleure efficacité sur l'ammoniac est obtenue lorsque la concentration en azote ammoniacal est moins forte (entre 3000 et 4300 mg/m³).

Bien arroser sans surconsommer de l'eau

Une forte hétérogénéité du débit d'arrosage a été identifiée selon le type de buse utilisé : de 0,32 à 2,76 m³ d'eau/h/m² de maillage. Il est en moyenne de 1,39 m³/h/m² de maillage. Ce débit d'arrosage moyen est plus élevé que celui préconisé de 0,72 m³ d'eau/h/m² de maillage, ce qui laisse présager un risque de surconsommation d'eau par certains laveurs. De plus, les mesures ont montré que le débit d'arrosage n'avait pas d'influence sur l'abattement de l'ammoniac. Le débit minimal préconisé par le fabricant en fonction du type de buse est le plus souvent adéquat. L'important est que l'intégralité du maillage soit arrosée.

La consommation d'eau dans les bâtiments d'engraissement varie de 60 à 80 litres/100 places/jour avec dévésiculateur et de 152 à 180 litres/100 places/jour

sans dévésiculateur. Ce résultat montre l'importance de la mise en place d'un pare-gouttelettes sur la consommation d'eau.

Nettoyer le laveur mais pas trop souvent

Sur les 31 laveurs, 14 (dans six élevages) sont nettoyés régulièrement : 5 laveurs tous les trois mois, 3 laveurs deux fois par an, 3 laveurs une fois par an et 3 laveurs une fois par an avec retrait et lavage du maillage. Concernant les autres laveurs, la majorité des éleveurs surveillent l'encrassement et effectuent un nettoyage que si cela est nécessaire. Il est à noter que le nettoyage du maillage limite l'action biologique du lavage d'air. Or, celle-ci a une place importante dans la réduction des émissions d'ammoniac par ce procédé.

La vitesse de 1 m/s utilisée pour dimensionner les laveurs d'air aujourd'hui semble être une bonne limite à ne pas

« En bref »

Une évaluation de l'efficacité de 31 laveurs d'air sur l'abattement d'ammoniac permet de formuler les recommandations suivantes :

- la vitesse de l'air ne doit pas dépasser 1 m/s
- la concentration de l'eau de lavage ne doit pas être supérieure à 4300 mg/L de NH₄⁺
- le maillage ne doit pas être lavé plus de quatre fois par an, l'eau doit être renouvelée par étapes
- la qualité de l'arrosage doit être contrôlée de façon à conserver en permanence un maillage humide.

dépasser, quelle que soit l'épaisseur de maillage. La concentration en éléments azotés de l'eau ayant un impact sur l'efficacité du lavage d'air, un renouvellement de l'eau est indispensable. Toutefois, il est nécessaire de maintenir la flore microbienne installée dans le maillage car elle permet la réduction de l'ammoniac par une action biologique et est également impliquée dans la réduction des odeurs. Un lien fort est observé entre la conductivité et la concentration en ammoniac dans les eaux de lavage. Le renouvellement de l'eau pourrait être régulé grâce à une sonde de conductivité. Le taux d'azote ammoniacal serait alors suffisamment faible, sans gaspiller d'eau. Enfin, il est important de vérifier le bon fonctionnement de l'arrosage de façon à humidifier en permanence le maillage. La survie du microbisme et l'efficacité du laveur en dépendent...

Nous remercions les éleveurs qui ont participé à cette enquête.

Solène LAGADEC, Paul LANDRAIN
Chambre d'agriculture de Bretagne
solene.lagadec@bretagne.chambagri.fr

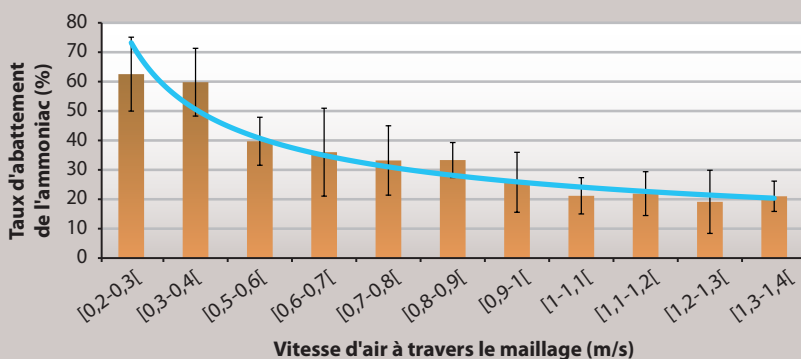
Ludovic MASSON, Céline DAPPELO,
Fabien BELLEC
Groupement AVELTIS
F.bellec@aveltis.com

Nadine GUINGAND,
IFIP-Institut du porc

Modèle de prédiction de l'efficacité d'abattement

La vitesse d'air à travers le maillage est le paramètre le plus déterminant du taux d'abattement de l'ammoniac. L'augmentation de la vitesse d'air entraîne une diminution de l'efficacité du laveur, quelle que soit la valeur de concentration de l'azote ammoniacal de l'eau de lavage.

Figure 1 : Taux d'abattement d'ammoniac obtenu pour différentes vitesses d'air, issu de 136 mesures réalisées dans trois laveurs d'air



Plus la vitesse d'air est élevée, plus le taux d'abattement de l'ammoniac chute, jusqu'à se stabiliser à 20%.

Le taux d'abattement chute rapidement de 57 à 40 % lorsque la vitesse d'air passe de 0,4 à 0,6 m/s. Puis elle diminue seulement de 40 à 20 % lorsque la vitesse passe de 0,6 à 1,4 m/s. L'équation ajustée à partir de ces données pour prédire le taux d'abattement d'ammoniac à partir de la vitesse d'air à travers le maillage est la suivante :

$$\text{Taux d'abattement (\%)} = 25,094 \times \text{vitesse d'air à travers le maillage (m/s)}^{-0,739}$$

Avec la vitesse maximale préconisée, de 1 m/s, le modèle ci-dessus détermine un taux d'abattement d'ammoniac de 27 %.