

# Évaluation de l'efficacité de la biofiltration sur la réduction des émissions d'ammoniac et de gaz à effet de serre

Khaled AMIN (1), Solène LAGADEC (1), Nicolas KOLYTCHEFF (1), Claude COCHET (2)

(1) Chambre Régionale d'agriculture de Bretagne, rue de Maurice Le Lannou, 35042 Rennes

(2) I-TEK, Z.A, Les Dineux, 22250 Trémeur

[Khaled.amin@bretagne.chambagri.fr](mailto:Khaled.amin@bretagne.chambagri.fr)

## Assessment of the effectiveness of biofiltration in reducing ammonia and greenhouse gas emissions

A biofilter is composed of an organic medium through which the air extracted from a pig building passes. The bacteria that grow in this substrate reduce pollutant emissions. Autotrophic nitrifying bacteria oxidise ammonia ( $\text{NH}_3$ ) to nitrite and nitrate, and methanotrophic bacteria use methane ( $\text{CH}_4$ ) as a source of carbon and energy. Multiple parameters influence the performance of this system, such as the retention time, the ambient conditions and the type of medium. To increase knowledge of the effectiveness of biofiltration in reducing  $\text{NH}_3$  and greenhouse gas emissions, two biofilters (A and B) on pig farms were studied. Biofilter A treated the air from a fattening building with 1 800 places, whereas biofilter B treated air from a post-weaning building with 1 536 places. The medium consisted of wood chips. The size of the biofilters was set so that they would retain air for at least 5 seconds. The effectiveness of the biofilters was measured, during hot and cold periods, for periods of 3-15 days. A reduction in  $\text{NH}_3$  emissions of  $45 \pm 10\%$  and  $57 \pm 20\%$  and in  $\text{CH}_4$  emissions of  $25 \pm 10\%$  and  $22 \pm 24\%$  were observed for biofilters A and B, respectively. However, biofiltration had no influence on nitrous oxide emissions. These measurements made it possible to confirm the effectiveness of biofiltration in reducing  $\text{NH}_3$  and  $\text{CH}_4$  emissions from pig farms and identify key points for optimizing it, such as a sufficiently porous and humid medium and a retention time of at least 5 seconds.

## INTRODUCTION

La biofiltration consiste à traiter l'air vicié sortant des porcheries par l'action de micro-organismes présents au sein d'un substrat à travers lequel passe l'air à traiter. Les premiers essais conduits sur des équipements pilotes à la Chambre d'Agriculture, montraient un fort niveau d'abattement sur l'ammoniac, pouvant atteindre 80% à 90% mais également que les performances du biofiltre étaient très sensibles aux conditions atmosphériques (Dumont *et al.* 2014). Afin d'améliorer les connaissances sur cette technique et d'identifier les points de vigilance, l'efficacité de deux biofiltres sur la réduction des émissions d'ammoniac et de gaz à effet de serre a été analysée dans des élevages équipés en Bretagne et Pays de la Loire.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Description des deux biofiltres suivis

Les biofiltres sont installés dans deux élevages différents (Tableau 1). Le biofiltre A est utilisé pour traiter l'air extrait des bâtiments d'engraissement alors que le biofiltre B traite l'air d'un bâtiment de post sevrage. Tout l'air extrait des bâtiments concernés passe au travers des biofiltres. Les substrats utilisés sont des déchets de haies pour les deux biofiltres, formant une couche de 80 cm (biofiltre A) et 50 cm (biofiltre B). Les deux biofiltres ont été dimensionnés pour un temps de passage de l'air au travers de la couche de substrat de 5 secondes minimum.

Tableau 1 - Caractéristiques des biofiltres suivis

	Biofiltre A	Biofiltre B
Stade Physiologique	Engraissement	Post-sevrage
Nombre de place	1800	1536
Surface du biofiltre m <sup>2</sup>	110	96
Volume du substrat m <sup>3</sup>	88	48
Hauteur du substrat m	0,8	0,5

### 1.2. Méthode de mesure de l'effet de la biofiltration sur les émissions gazeuses

L'efficacité des deux biofiltres a été mesurée à la fois en période chaude et en période froide.

Des mesures de concentrations en ammoniac ( $\text{NH}_3$ ), en méthane ( $\text{CH}_4$ ) et en protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ ) ont été réalisées en continu à l'aide d'un analyseur de gaz photoacoustique INNOVA couplé à un échantillonneur d'air avant et après biofiltration. La température et l'hygrométrie de l'air à traiter avant biofiltration, et de l'air après biofiltration, ainsi que les paramètres d'ambiance extérieure ont été enregistrées toutes les heures durant l'essai à l'aide de sondes TH VOLTCRAFT.

En période chaude, la durée de mesures a été de 15 jours pour le biofiltre A (16/05 au 30/05) et 11 jours pour le biofiltre B (30/05 au 09/06). En période froide, elle a été de 9 jours, pour les deux biofiltres, complètement utilisables pour A (07/11 au 15/11), mais réduite à seulement 3 jours exploitables pour B (10/10 au 12/10), lié à un dysfonctionnement du matériel.