

Influence de l'incorporation de 3% de chabasite dans l'alimentation des porcs charcutiers sur l'émission d'ammoniac et d'odeurs des porcheries

Nadine GUIGAND(1), Yvon SALAUN (1), Jacques BOUYER (2), Eric POINCELET (2)

(1) IFIP-Institut du Porc, la Motte au Vicomte, BP 35104, 35651 Le Rheu Cedex, France

(2) Nitracure, 830 rue de la Roqueturière, 34090 Montpellier, France

nadine.guingand@ifip.asso.fr

Avec la collaboration technique de Delphine LOISEAU (1) et Romain RICHARD (1)

Influence of adding 3% of chabasite to the feed of growing-finishing pigs on emissions of ammonia and odours from pig housing

Semi-continuous measurements of ammonia with photoacoustic infrared absorption spectrometry (Innova 1412) were achieved on exhaust air from two fattening rooms differing only by the feed given to the pigs: a control diet versus the same diet with 3% chabasite added. In both rooms, air samples on exhaust air were also taken for the determination of odour concentration. Average daily gain and feed conversion ratio were recorded during the whole fattening period and slurry stored in the pit under pigs was sampled at the feed change and just after pig departure. Nitrogen mass balance default was 5kg for the control room and 29kg for the chabasite room. This difference was attributed to the analytical methodology which does not allow measuring the nitrogen captured by chabasite. Adding 3% of chabasite leads to slightly reduced animal performance, especially during the growing period. Effects of chabasite on odours and ammonia emission changed over the fattening period. During the growing period, ammonia emission was reduced by 36% versus only 9% during the finishing period. For odours, the reduction was also higher during the growing period than during the finishing period (40 and 12 %, respectively). Increasing the content of chabasite in the finishing diet is suggested as a way to maintain the effect, but this must still be validated.

INTRODUCTION

La chabasite est une roche volcanique de la famille des zéolithes qui sont des alumino-silicates très largement utilisées dans l'industrie du fait de leurs propriétés physico-chimiques. Leurs très fortes capacités d'échanges cationiques les rendent intéressantes, entre autres, dans le domaine du traitement des eaux. L'utilisation de ces zéolithes dans l'alimentation des porcs en vue de réduire les émissions d'ammoniac au bâtiment a déjà fait l'objet d'essais (Guingand *et al.*, 2000; Veldman et Van Der Aar, 1997)

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Animaux et bâtiment

L'essai a été conduit à la station expérimentale de l'IFIP à Romillé (35) sur un total de 144 porcs issus d'un croisement Piétrain x (Large White x Landrace) et répartis dans deux salles strictement identiques sur caillebotis intégral avec stockage des lisiers sous les animaux.

1.2. Aliment

L'aliment est mis à disposition des animaux par l'intermédiaire d'un distributeur automatique (DAC) permettant l'enregistrement individuel de la consommation. Dans la

première salle (salle Témoin), la conduite alimentaire est de type biphasé avec un aliment de croissance jusqu'à 65 kg de poids vif puis un aliment de finition jusqu'à l'abattage. Ces deux aliments sont iso-énergétiques (9,7 MJ/kg d'énergie nette), leur teneurs en MAT sont respectivement de 15,7 et 15,0 %, pour une teneur en lysine digestible de respectivement 0,90 et 0,80 g/MJ d'énergie nette. Dans la deuxième salle (salle Chabasite), la conduite alimentaire est aussi de type biphasé, correspondant à 97% de l'aliment (croissance ou finition) témoin additionné de 3% de chabasite.

1.3. Mesures et enregistrements

Les animaux ont été allotés par poids et par sexe à l'entrée en engraissement. Ils ont été pesés individuellement lors du changement d'aliment et la veille du départ. Les quantités d'aliment consommées par animal sont enregistrées par le DAC lors de chaque prise d'aliment. Les débits d'air sont calculés à partir des mesures en continu (toutes les 15 mn) de vitesse d'air réalisées par une hélice folle couplée à chacun des ventilateurs. Au cours de la phase d'engraissement, des prélèvements de lisier ont été réalisés dans les préfosse à des fins d'analyses, lors du changement d'aliment et lors de la vidange finale des deux salles après le départ des porcs pour l'abattoir. Sur chaque échantillon, le pH, la matière sèche (MS), l'azote total (Ntotal), l'azote ammoniacal (Nammo) et le phosphore (P) ont été mesurés en vue de leurs intégrations

dans les calculs de bilans de masse. La mesure des concentrations en ammoniac (NH_3) a été réalisée en semi-continu sur l'air ambiant et l'air extérieur, à l'aide d'un analyseur photoacoustique à infra-rouge (INNOVA 1412). Les émissions cumulées par salle ont ensuite été calculées à partir des différences de concentrations mesurées dans la gaine d'extraction et l'extérieur et les débits de ventilation par salle. Pour les odeurs, des échantillons d'air ont été prélevés au niveau des gaines d'extractions à l'aide d'un caisson « poumon » puis expédiés au laboratoire (Certeck, Seneffe, Belgique) pour détermination du facteur de dilution au seuil de perception (CEN 13 725). Les bilans de masse sur l'azote (N) sont réalisées sur les flux correspondants aux deux salles impliquées dans l'étude avec comme entrées, les quantités présentes dans les animaux en début d'essai et dans les aliments consommés et, en sorties, les quantités présentes les animaux en fin d'essai, dans les lisiers et volatilisées dans l'ambiance sous forme d'ammoniac.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Performances zootechniques

Tableau 1 – Performances zootechniques

Salle	Témoin	Chabasite	ETR	Stat(*)
Poids vif, kg				
Entrée	29,3	29,4	0,8	G***
Chang. aliment	64,5	60,4	4,6	T***S*G***
Abattage	116,1	114,2	5,5	S*
GMQ, g/j				
Croissance	883	777	111,7	T***S***
Finition	913	932	87,7	S***
Global	902	869	75,8	T***S***
IC, kg/kg				
Croissance	2,08	2,24	0,21	T***G*
Finition	2,83	2,77	0,22	S***
Global	2,51	2,57	0,15	T*S*G*

(*) Analyse split-plot de variance incluant le traitement (T), le sexe (S) et le groupe (G) en effets principaux ; l'unité expérimentale est la case ; *** $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$; NS $P > 0,05$; GMQ : gain moyen quotidien ; IC : indice de consommation

L'analyse des données montre un effet du traitement sur le poids au changement d'aliment (fin période croissance), sur le gain moyen quotidien (GMQ) en période de croissance et sur la période totale ainsi que sur l'indice de consommation (IC) en période de croissance. Sur la phase croissance les performances des animaux ayant consommé de la chabasite sont moins bonnes que celles des animaux témoins, ce qui pourrait être en partie lié à la dilution en EN et en protéines de l'aliment, par la chabasite. Sur la période de finition, les animaux consommant de la chabasite rattrapent pour partie leur retard mais sur l'ensemble de la période d'engraissement l'écart entre traitements reste significatif en termes de GMQ et d'IC. Les études déjà réalisées sur l'utilisation de zéolithes conduisent à des résultats très divergents concernant leurs

effets sur les performances des porcs. L'étude de Veldman et Van Den Aar (1997) met en évidence une amélioration de 20 g du GMQ avec 2% de clinoptilolite chez des charcutiers. A l'inverse, une étude américaine ne montre aucun effet positif sur le gain de poids ni l'IC avec un taux d'incorporation de 5% (Shurson *et al.*, 1984).

2.2. Ammoniac

Le niveau d'émission en ammoniac dans la salle témoin est de 7,55 contre 6,18 $\text{g.p}^{-1}.\text{j}^{-1}$ pour les porcs ayant consommé de la chabasite, soit une différence de 18% entre les deux salles. La différence s'observe surtout au niveau de la phase de croissance avec un abattement de l'émission d'ammoniac de 36% sur cette période (6,5 vs 4.2 $\text{g.p}^{-1}.\text{j}^{-1}$). Sur la période finition, la réduction des émissions d'ammoniac n'est que de 9% avec, respectivement pour la salle témoin et la salle chabasite 8,3 et 7,5 $\text{g.p}^{-1}.\text{j}^{-1}$.

2.3. Odeurs

Sur la période croissance, les émissions d'odeurs sont de 7,1 $10^5 \pm 6,1 10^5$ et 4,2 $10^5 \pm 3,8 10^5$ $\text{uo.p}^{-1}.\text{j}^{-1}$ respectivement pour les salles témoin et chabasite, soit une réduction de 40%. Cependant, sur la période finition, l'effet de la chabasite est notablement réduit avec un abattement réduit à 12% (4,6 $10^5 \pm 9,8 10^4$ et 5,2 $10^5 \pm 1,1 10^5$ $\text{uo.p}^{-1}.\text{j}^{-1}$ respectivement pour la salle témoin et avec chabasite). En moyenne sur l'engraissement, l'effet de la chabasite sur les odeurs n'est que de 14% (5,6 $10^5 \pm 3,4 10^5$ et 4,8 $10^5 \pm 2,1 10^5$ $\text{uo.p}^{-1}.\text{j}^{-1}$ respectivement pour la salle témoin et avec chabasite).

2.4. Bilan de masse

Le défaut de bilan de masse sur l'azote est respectivement de 5 et de 29 kg pour les salles témoin et avec chabasite. L'écart entre les émissions gazeuses mesurées et les pertes théoriques est respectivement de 9 et 37% pour la salle témoin et avec chabasite. Pour la salle chabasite, cet écart conséquent pourrait s'expliquer par la méthode de mesures utilisée pour l'analyse des lisiers ; cette dernière ne permettant pas de mesurer l'azote piégé par la chabasite.

CONCLUSION

L'incorporation de 3% de chabasite dans l'alimentation des porcs charcutiers tend à réduire les performances zootechniques et conduit à une réduction des émissions d'odeurs et d'ammoniac, particulièrement au cours de la phase de croissance. Ce taux semble insuffisant pour maintenir un effet notable sur des porcs de plus de 65 kg. Une augmentation du taux d'incorporation dans l'aliment finition pourrait éventuellement être envisagée avec une réduction du taux d'incorporation dans l'aliment de croissance, afin de ne pas augmenter le coût lié à la supplémentation de l'aliment avec la chabasite, mais cette hypothèse reste à valider.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Guingand N., Chauvel J., Theophilou N., 2000. Clinoptilolite et environnement : résultats d'études en post-sevrage. *TechniPorc*, 23 (4), 27-30.
- Shurson G.C., Ku P.K., Miller E.R., Yokoyama M.T., 1984. Effects of zeolite A or clinoptilolite in diets in growing swine. *J. Anim. Sci.*, 59, 1536-1545.
- Veldman A., Van Der Aar P.J., 1997. Effects of dietary inclusion of natural clinoptilolite (ManneliteTM) on piglet performance. *Agribiol. Res.* 50(4), 289-294.