

ce dans l'alimentation

GUILLOU D. (1994),
e du régime sur les
e-finition, alimentés à

ation des concepts de
és et d'énergie nette.

.W., AARNINK A.J.A.
n and losses in pig
of the EAAP, Vienne,

Les litières biomaîtrisées en porcherie

Deep litters in pig housing

Claude Texier

Institut Technique du Porc - B.P. 3, 35651 Le Rheu Cedex

Tel. : 02.99.60.98.20 - Fax : 02.99.60.93.55

Résumé

Les porcheries sur litière accumulée sont souvent des bâtiments aménagés. Les éleveurs utilisent de 40 à 80 kg de paille par porc ou 0,1 à 0,2 m³ de sciure. Les quantités mesurées par porc engraisé sont de 331 kg et 0,74 m³ pour les litières paillées correspondant à 3,1 kg N, 2,5 kg P₂O₅ et 3,8 kg K₂O.

Le compostage des fumiers a montré que 3 retournements suffisent. Les meilleurs résultats correspondent à une réduction des volumes de 50 %, à une augmentation des teneurs en matière sèche de 10 points, à une amélioration de la teneur azotée de 50 %, et à la multiplication des taux de P₂O₅ et de K₂O par 2 ou 3.

Le compostage du lisier sur de la paille est possible. La paille est un excellent support carboné pour dégrader le lisier. On peut ajouter 12 à 15 m³ de lisier par tonne de paille.

Abstract

Pig housing on deep litter are always buildings fitted up. Farmers used 40 to 80 kg of straw per pig or 0,1 to 0,2 m³ of sawdust. Quantities produced per finishing pig were 331 kg and 0,74 m³ for straw litter, corresponding to 3,1 kg N, 2,5 kg P₂O₅ and 3,8 kg K₂O.

Pig litter composting indicated that 3 turning over are enough. The best results obtained were a reduction in volume of 50 %, and increase in dry matter content of 10 points, an improvement of 50 % in nitrogen content and a doubling or trebling of P₂O₅ and K₂O levels.

Slurry composting with straw is possible. Straw is an excellent carbon matter for slurry degradation. It is possible to add 12 or 15 m³ slurry to 1 ton straw.

Mots-clés : Porc, litière, lisier, compostage

Keywords : Pig, litter, slurry, composting

Introduction

Le pays produit aujourd'hui près de 28 millions de porcs par an dans 18 000 élevages spécialisés. Une enquête conduite par le SCEES a montré que 85 % des porcs sont élevés dans des porcheries sur caillebotis. On peut donc estimer que 4 millions de porcs, soit 15 % du cheptel, sont engraisés sur litière et produisent du fumier.

En faisant l'hypothèse que les porcs élevés sur caillebotis sont nés dans des élevages ou les truies elles-mêmes produisent du lisier on peut évaluer à 21 millions de m³ par an la production de lisier. Le même raisonnement appliqué à l'élevage sur litière, montre que c'est plus de 2 millions de tonnes de fumier qu'il faut épandre dans l'année.

Ces évaluations globales se basent sur les quantités rejetées suivantes :

- 0,9 m³ par porc produit chez un éleveur naisseur-engraisseur,
- 300 kg de fumier par porc produit chez un éleveur engraisseur,
- 80 kg de fumier par porcelet produit, 3 000 kg par truie, dans l'année, chez un éleveur naisseur commercialisant les porcelets à 25 kg.

Les 2 500 à 3 000 élevages de porcs utilisant des litières de paille ou de sciure diminuent donc les rejets de lisiers d'environ 4 millions de m³. Faire du porc aujourd'hui sans faire de lisier peut sembler rétrograde puisque depuis plus de 30 ans le développement de l'élevage porcin sur caillebotis a contribué à l'abandon quasi systématique de l'utilisation de la paille.

Dans certaines situations pourtant, les porcheries paillées permettent de réutiliser d'anciens bâtiments avec peu d'investissements. Elles offrent une solution intéressante aux exploitations céréalières qui ont de la paille disponible. La solution paillée facilite souvent l'installation d'un nouvel atelier dans une zone sensible du point de vue touristique. En effet, l'utilisation de paille et la production de fumier permettent de supprimer une bonne part des nuisances et des pollutions liées au stockage du lisier et à son épandage.

Parmi les modes d'élevage sans lisier, la litière biomaitrisée demeure une technique bien différente à d'autres types de litières plus classiques comme les litières racées et les litières accumulées. Une autre technique, « le compostage du lisier », consiste à mélanger lisier et paille, pour épandre un produit composté sans risque de nuisance.

1. Les porcheries sur paille

Il existe deux modes de gestion des litières : le raclage périodique des aires d'exercices réalisé au moins deux fois par semaine, et l'enlèvement des litières produites pendant un ou plusieurs mois, en fin de période.

Les porcheries sur litière raclée concernent surtout le logement des truies allaitantes ou en gestation et plus rarement les porcelets ou les porcs à l'engraissement. Pour les truies on utilise, suivant le stade physiologique, entre 1,5 et 2,0 kg de paille par jour et par animal pour les litières raclées, ce qui représente plus de 300 kg par truie et par an. Les quantités de paille correspondantes pour les porcelets en post-sevrage et les porcs à l'engrais représentent respectivement 0,12 et 0,3 kg par animal et par jour. Pour chaque porcelet élevé en porcherie sur litière raclée, il faudra ainsi prévoir au moins 5 kg de paille et plus de 30 kg pour un porc pendant toute sa période d'engraissement.

Les porcheries sur litière accumulée sont surtout utilisées pour les porcs charcutiers. On utilise alors 70 à 90 kg de paille par porc produit, et 10 à 15 kg par porcelet. Le logement collectif des truies en gestation sur litière accumulée correspond à l'utilisation de 1,7 kg de paille par truie et par jour.

L'élevage des porcs en bâtiments paillés produit des quantités de fumier non négligeables qui varient avec les animaux, selon l'importance ou la fréquence des apports de paille (tableau 1)

Stade physiologique		Truie allaitante	Truie gestante	Porcelet post-sevrage	Porc à l'engrais
Litière raclée					
• Paille	kg/animal/jour	2,0	0,5	0,12	0,3
• Litière	m3/animal/mois	0,34	0,15	0,05	0,08
Litière accumulée					
• Paille	kg/animal/jour	-	1,7	-	-
	kg/animal/période	-	-	10 à 15	70 à 90
• Litière	m3/animal/mois	0,7	0,25	0,05	0,10
	m3/animal/période	-	-	0,1	0,4
	kg/animal/période	-	-	40	330

Tableau 1 : Quantités de fumier produit par les porcins (selon ITP)

Mais pour le même type d'animal et le même type de litière les quantités peuvent être très variables d'un élevage à l'autre. Des pesées effectuées dans trois ateliers d'engraissement montrent que la quantité de litière accumulée varie du simple au double (154 à 326 kg par porc produit). Ces différences s'expliquent par un paillage quotidien plus important chez certains éleveurs et aussi par des durées d'engraissement plus longues.

Dans un même élevage et sur une même période on observe par contre des productions très semblables d'une salle à l'autre (363 à 384 kg par porc produit) représentant 0,9 m³ de litière produite par animal en 121 jours de présence.

L'analyse des fumiers pesés dans ces trois mêmes élevages donne des teneurs azotées de 9,8 - 10,3 et 11,5 kg par tonne de produit brut. Dans l'élevage où plusieurs analyses ont été faites le même jour, on constate que les cinq fumiers produits ont des compositions très voisines (8,4 à 9,1 kg N/tonne et 5,9 à 7,1 kg P₂O₅/tonne). Le contrôle d'une seule case d'engraissement par élevage semble donc suffisant pour connaître la quantité de fumier produit et sa valeur agronomique. Les valeurs figurant dans le tableau 2 reprennent partiellement ces résultats d'analyses.

Type de litière paillée	MS (%)	N (Kg/T)	P ₂ O ₅ (Kg/T)	K ₂ O (Kg/T)
Porcelet en post-sevrage				
Litière accumulée	29	10	7,5	10,5
Porc à l'engrais				
Litière raclée	28	9	11	11
Litière accumulée	31	8	7,5	13

Tableau 2 : Composition des fumiers porcins (selon ITP)

2. Les porcheries sur litière biomaitrisée

Il y a tout juste dix ans, apparaissent les premières porcheries sur litière verte, devenue ensuite litière biomaitrisée. La technique consiste à démarrer puis à entretenir une fermentation aérobie de la litière pour fabriquer un compost jeune, en présence même des animaux. La litière peut être de la paille, de la sciure ou tout autre substrat carboné. Pour accélérer cette fermentation il est conseillé d'apporter, au démarrage, puis régulièrement, des produits enzymatiques ou des bactéries capables d'activer les micro-organismes déjà présents dans les déjections.

Moins de volumes de déjections à épandre donc, mais davantage de travail pour l'éleveur surtout s'il faut aérer régulièrement les litières.

D'après une enquête menée par l'ITP en 1992, on estimait alors le temps consacré à l'entretien de la litière à 10 minutes par porcelet élevé sur sciure profonde et de 20 à 30 minutes pour un porc à l'engrais. Pour R. Kaufmann (1994)¹ le temps de travail global est supérieur de 50 % en porcherie sur litière biomaitrisée par rapport à une porcherie sur caillebotis partiel (respectivement 31 et 23 minutes). Cette différence entre les deux systèmes est surtout le fait d'un temps passé pour l'entretien de la litière, estimé à plus de 12 minutes, comparé aux 5 minutes nécessaires pour nettoyer les caillebotis.

L'élevage des porcs sur litière permet aussi d'utiliser d'anciens bâtiments à peu de frais. Pour l'ITP, le coût indicatif à la place représente une économie de 50 % par rapport à une construction neuve et jusqu'à trois fois moins d'investissement que pour une porcherie neuve sur caillebotis, fosse à lisier exclue. Cependant pour des raisons techniques de bon fonctionnement la porcherie sur litière profonde nécessite au moins 1,2 m² de surface par place d'engraissement, soit le double d'une porcherie sur lisier, et dans ce cas les coûts d'investissement, pour des bâtiments neufs construits par entreprise, sont pratiquement équivalents quand on tient compte du coût de la fosse à lisier.

3. Litière biomaitrisée ou lisier ?

Il y a peu de différence entre les deux modes de logement des porcs à l'engrais au niveau croissance indice de consommation ou qualité de carcasse. Les derniers résultats obtenus par l'INRA sur des lots de 12 porcs, entre 31 et 98 kg de poids vif, confirment cette tendance (tableau 4).

Période		Eté		Hiver	
		Caillebotis	Litière	Caillebotis	Litière
Mode de logement					
GMQ	(g/j)	779	794	712	701
IC	(kg/kg)	2,7	2,7	2,9	3,0
Rapport Eau/aliment	(litre/kg)	2,2	2,3	2,1	2,4

Tableau 4 : Influence du mode de logement sur les performances des porcs à l'engrais (selon INRA)

Par contre dans le cadre du programme national de gestion technico-économique, la comparaison des performances enregistrées dans des élevages d'engraissement sur litière par rapport à l'ensemble des élevages contrôlés par l'ITP, est plutôt favorable aux premiers (tableau 5). Cette différence est probablement liée au mode de distribution de l'aliment avec une consommation dans les bâtiments sur litière supérieure de 10 %.

¹ R. KAUFMANN, 1994. Rapport FAT n° 450, Station de Recherche de TÄNIKON CH-8356

rtage de travail pour

rs le temps consacré
ciure profonde et de
(1994)¹ le temps de
maîtrisée par rapport
3 minutes). Cette dif-
passé pour l'entretien
les nécessaires pour

s bâtiments à peu de
onomie de 50 % par
d'investissement que
Cependant pour des
ère profonde néces-
soit le double d'une
, pour des bâtiments
ents quand on tient

porcs à l'engrais au
casse. Les derniers
et 98 kg de poids vif,

Hiver	
Caillebotis	Litière
712	701
2,9	3,0
2,1	2,4

ances des porcs

chnico-économique,
évages d'engrais-
s par l'ITP, est plutôt
lement liée au mode
bâtiments sur litière

de TÄNIKON CH-8356

Types d'élevages		Tous élevages	Élevages sur litière
Système engraisseur (de 27 à 111 kg)			
Nombre de bandes		764	32
Consommation	kg/j	2,1	2,3
IC	kg/kg	3,1	3,0
GMQ	g/j	671	740
Système post-sevrer-engraisseur (de 7 à 107 kg)			
Nombre de bandes		705	44
IC	kg/kg	2,8	2,8
GMQ	g/j	612	638

Tableau 5 : Résultats moyens des élevages sur litière (selon ITP)

Sur le plan de l'environnement l'élevage sur litière présente l'avantage de réduire le volume des déjections produites et favorise leur exportation, mais il permet surtout de supprimer les odeurs désagréables des bâtiments, notamment en stabilisant l'azote sous sa forme organique.

Les travaux conduits par l'INRA (P. Robin, 1999² en cours) en conditions expérimentales parfaitement maîtrisées montrent que, sur litière de sciure, l'eau des déjections est totalement éliminée ainsi que 50 % de l'azote total rejeté par les animaux pour leur métabolisme ou dans leurs déjections (tableau 6)

Auteurs	N ingéré dans l'aliment	N rejeté	N éliminé dans les déjections	N éliminé en porcherie
P. ROBIN 1999 non publié				
Élevage sur caillebotis	4,84	3,20	2,27	0,94
Élevage sur litière	4,83	3,16	0,93	2,23
R. KAUFMANN 1997				
Système purin	-	2,80	2,32	0,48
Système litière biomaitrisée	-	2,74	0,71	2,03

Tableau 6 : Fractions azotées éliminées en porcherie d'engraissement et dans les déjections pour deux systèmes de logement (en kg N/j/animal).

² P. ROBIN, INRA, Bioclimatologie, Rennes, 1999 (publication en cours).

En réalité les pertes d'azote mesurées dans l'air extrait des locaux d'élevage représentent 70 % de l'azote total produit par les porcs, 50 % sous forme N_2 , 10 % sous forme N_2O et 10 % seulement sous forme NH_3 . Il reste 30 % de cet azote dans les litières, soit environ 0,9 kg pour un porc engraisé de 31 à 98 kg. Sur caillebotis intégral la perte d'eau est négligeable et la perte d'azote deux fois plus faible (30 % au lieu de 70 %) avec 10 % sous forme N_2 , 20 % sous forme de NH_3 et pratiquement pas de N_2O . Il reste 70 % de l'azote total rejeté dans les lisiers soit environ 2,3 kg par porc engraisé.

Ces résultats ne doivent pas être considérés comme des références applicables à ces deux types d'élevages. On retiendra seulement que la litière de sciure a permis de réduire de 60 % les rejets d'azote dans les déjections par rapport au lisier.

Les valeurs données par R. Kaufmann vont dans le même sens, au moins pour le système litière biomaitrisée, avec 75 % d'azote perdu dans le bâtiment et 25 % dans les déjections. Les chiffres concernant le système purin sont certainement moins fiables car ils résultent d'un calcul estimatif et non pas de mesures expérimentales.

Quant aux odeurs, leur mesure quantitative a été réalisée dans six élevages dont trois sur lisier et trois sur litière biomaitrisée (A. Healy, 1996)³. Au total, dix analyses ont été faites avec un olfactomètre et l'assistance d'un jury sélectionné. Elles montrent que les porcs sur litière sont à l'origine de débits d'odeurs deux fois plus faibles que ceux des élevages sur lisier (11 et 25 normaux m^3 par seconde et par porc présent respectivement). Par contre lorsque le compostage trop froide, le débit d'odeur peut être comparable dans les deux types d'élevage.

4. Le compostage des fumiers et lisiers

Les litières biomaitrisées sont généralement à base de sciure ou de copeaux de bois, des produits qui peuvent absorber trois fois leur poids en eau. Les litières récupérées après le passage d'un ou de plusieurs lots de porcs sont stockées en l'état, parfois à l'abri des intempéries. Elles évoluent très lentement. Dans le cas des litières paillées traditionnelles par contre il peut être intéressant de procéder à un compostage accéléré pendant au moins trois mois, dès leur évacuation de la porcherie.

L'ITP a réalisé plusieurs essais comparatifs de compostage sur différents types de litières pour montrer l'intérêt de traiter les fumiers, avant de les valoriser (C. Texier 1997⁴). Les meilleurs résultats obtenus correspondent à une réduction des volumes de 50 %, à une augmentation des teneurs en matière sèche de 10 points, à une amélioration de la teneur azotée de 50 % environ et à la multiplication des taux d'acide phosphorique et de potasse par 2 ou 3.

³ A. HEALY, Contribution à l'étude comparative des nuisances olfactives émanant des élevages de porcs sur lisier ou sur litière biomaitrisée. Thèse vétérinaire, ENV Alfort, 1996.

⁴ C. TEXIER, Le compostage à la ferme des fumiers porcins, 1997. Journées Rech. Porcine en France, 29, p.319-326

Selon nos observations, il ne semble pas justifié d'effectuer plus de deux ou trois retournements des tas, à condition cependant de les réaliser dans les trois premières semaines du compostage. Ces retournements, effectués avec du matériel spécialisé, permettent l'aération et l'oxygénation du tas de fumier et le maintien d'une température supérieure à 50°C pendant le premier mois. On peut considérer que l'on réalise alors une litière biomaitrisée *a-posteriori* ce qui se traduit par une élimination d'eau importante et une perte d'azote.

Pour conserver le taux de matière sèche il est conseillé de stocker les andains sous abri ou de les bâcher en fin de compostage. Par contre, on a pu observer l'intérêt d'arroser les tas, au début du compostage, dès que le taux d'humidité était inférieur à 65 %, pour maintenir la température au-delà de 50°C sans avoir à retourner les tas.

Type de compost	MS (%)	N (Kg/T)	P ₂ O ₅ (Kg/T)	K ₂ O (Kg/T)
Porc à l'engrais, litière raclée	33	11	18	21
Porc à l'engrais, litière accumulée	38	8	10	15

Tableau 7 : Composition des composts de fumier de porc
(C. TEXIER 1997)

La dernière façon de collecter des déjections sur litière est le compostage du lisier produit par épandage sur la paille. Cette technique utilisée à grande échelle dans l'ex Tchécoslovaquie a été testée et mise au point par la Chambre d'Agriculture du Finistère. L'exploitation commerciale de ce procédé de traitement est développée aujourd'hui par les sociétés ISATER et 4 VAULX-Jardin.

Le mélange paille-lisier s'effectue sous abri et de préférence sur sol stabilisé. Le procédé d'origine consiste à disposer une couche de paille de 60 cm d'épaisseur, soit 25 kg par m² d'aire de compostage, et à l'arroser une première fois à la dose de 8 m³ de lisier par tonne de paille. Un deuxième arrosage trois semaines plus tard et un troisième au bout de six semaines permettent d'épandre encore 4 et 3 m³ de lisier respectivement. Au total on a pu mélanger 15 litres de lisier à 1 kilo de paille. Au cours de ces six semaines de traitement, chaque épandage était suivi d'un mélange mécanique du substrat pour assurer son aération. Au bout de trois mois, les 15 m³ de lisier ajoutés à une tonne de paille donnent 5 m³ de compost épandable.

L'amélioration actuelle du procédé originel porte sur l'utilisation d'autres supports carbonés à la place de la paille et surtout sur les possibilités de mécanisation et d'automatisation des opérations de paillage, d'épandage et de mélange des produits. Dans ce cas trois séquences d'épandage et de mélange réalisées à 15 jours d'intervalle suffisent à incorporer, sans adjuvant, 12 m³ de lisier à une tonne de paille. La garantie d'un bon compost repose sur le respect d'une période de maturation suffisante du produit d'au moins quatre mois. Le compostage du lisier sur

paille a permis d'éliminer quelques nuisances en transformant un liquide d'odeur désagréable en un produit stabilisé, sans odeur. Il a aussi contribué à l'élimination d'une fraction importante de l'azote, de l'ordre de 50 %, et évité quelques pollutions supplémentaires..

Produit	MS (%)	N (Kg/T)	P2O5 (Kg/T)	K2O (Kg/T)
Lisier composté (Méthode GUERNEVEZ) ^o	31	8	15	11

Tableau 8 : Composition d'un lisier de porc composté sur paille (selon ITP)

Conclusion

Les porcheries sur litière biomaitrisée semblent présenter de nombreux avantages pour l'éleveur, pour l'animal et pour l'environnement.

L'éleveur travaille dans de meilleures conditions et réduit ses investissements. Le confort des porcs s'améliore. Les nuisances dues aux bâtiments diminuent, et la pollution azotée devient plus maîtrisable grâce à la réduction des volumes d'effluents produits.

Mais l'élevage sur litière n'est pas encore parfaitement maîtrisé. On élimine beaucoup d'eau et de l'azote, ce qui nécessite des conditions d'ambiance optimales et une ventilation bien contrôlée.

Le travail régulier des litières, en présence des animaux est le principal inconvénient de cette technique.

Sur le plan économique les investissements en litière biomaitrisée sont comparables à ceux des bâtiments sur lisier, particulièrement en constructions neuves.

Au niveau de l'environnement cette technique présente l'avantage d'un meilleur contrôle des odeurs à l'épandage. Elle permet de diminuer la proportion d'azote minéral dans les litières, au profit d'une forme organique moins facilement lessivable, ce qui réduit les pertes sous forme de nitrates.

Pour que l'élevage sur litière se développe, il faudra réaliser des progrès sur les quantités de paille ou de sciure à utiliser et probablement revenir à l'élevage d'une seule bande de porcs sur la même litière. Les éleveurs remarquent en effet qu'il est plus facile de réussir la fermentation de la litière sur une seule bande que sur plusieurs. Cette évolution ne présenterait que des avantages sur le plan de l'état sanitaire des animaux. Mais le principal intérêt des techniques d'élevage sur litière et du compostage ultérieur des fumiers et des lisiers produits n'est-il pas avant tout de changer l'image de marque de l'élevage porcin et de montrer que, s'il est nécessaire d'avoir des porcs pour produire du lisier, il n'est pas nécessaire de faire du lisier pour produire des porcs ?