

Les porcheries sur litière accumulée : température, composition et volume des litières observés dans dix élevages

C. TEXIER, J.C. VAUDELET, P. ROUSSEAU

Institut Technique du Porc, Pôle Techniques d'Élevage - B.P. 3 - 35651 Le Rheu Cedex

Les porcheries sur litière accumulée : température, composition et volume des litières observés dans dix élevages

Les résultats donnés dans cette enquête sont obtenus dans 10 élevages où les porcs sont engraisés sur litière paillée (6 élevages) ou sur sciure (4 élevages). Les porcheries sont des bâtiments aménagés depuis plusieurs années (70 % des cas). Les éleveurs utilisent de 40 à 80 kg de paille par porc ou 0,1 à 0,2 m³ de sciure.

Les températures des litières sont mesurées dans 28 cases, dans 2 zones différentes (humide ou sèche). En zone humide on enregistre 26-27°C en moyenne, et en zone sèche la température atteint 40-45°C. Les analyses de composition des litières sont faites sur 43 échantillons (26 dans les cases + 10 à l'épandage + 7 au stockage).

Les échantillons pris entre l'évacuation de la case et l'épandage donnent 9 kg N, 8 kg P₂O₅ et 12 kg K₂O par tonne de litière brute (ou 4, 4, 5 kg/m³ respectivement). Les quantités produites par porc engraisé sont de 331 kg et 0,74 m³ pour les litières paillées 3,1 kg N, 2,5 kg P₂O₅ et 3,8 kg K₂O.

Pig housing on deep litter : temperature, composition and litter volume measured in ten herds

The results collected during this inquiry come from 10 herds where pigs are finished on straw litter (6 herds) or sawdust (4 herds). In 7 piggeries out of 10, buildings were fitted out several years ago. Farmers used 40 to 80 kg of straw per pig or 0.1 to 0.2 m³ of sawdust.

Litter temperatures were measured in 28 pens on 2 different types of area (wet or dry). In wet areas the mean temperature was of 26-27°C, while in dry areas it was 40-45°C.

Litter composition was analysed in 43 samples (26 in pens + 10 at the time of spreading + 7 during storage). The samples analysed between draining and spreading had the following composition : 9 kg N, 8 kg P₂O₅ and 12 kg K₂O per ton of raw litter (or 4, 4, 5 kg/m³ respectively). 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.

INTRODUCTION

Dans le cas des élevages de porc sur lisier les références ne manquent pas lorsqu'il s'agit de connaître les quantités de déjections produites par une truie, un porc à l'engrais ou un porcelet en post-sevrage.

Elles sont déjà plus rares quand il faut attribuer une valeur fertilisante à un lisier produit dans des conditions particulières.

Pour les fumiers porcins on ne trouve aucune donnée récente permettant de préciser la quantité et la qualité d'une litière paillée produite en porcherie avec litière accumulée ou lorsque les animaux sont élevés sur litière raclée périodiquement.

À l'occasion du colloque de ROSMALEN, les 21 et 22 septembre 1992, aux Pays Bas, Nathalie HERVO et O. THÉOBALD présentent les résultats d'une première enquête réalisée dans dix élevages de l'Ouest de la France (1992). D'autres auteurs comme B. NICKS (1994), F. LESGUILLIER (1995), P. ROUSSEAU (1996) ont essayé de réaliser des bilans azotés ou environnementaux sur la technique d'élevage avec litière accumulée (ou profonde) en menant des essais en station expérimentale. La présente étude s'intéresse aux litières accumulées telles que les produisent les éleveurs porcins.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les résultats présentés ici résultent d'une enquête réalisée dans 10 élevages de l'Ouest de la France, 7 en Bretagne, 2 en Pays de la Loire et 1 en Normandie. Entre juin et septembre 1994 chaque éleveur retenu reçoit la visite d'un technicien ITP qui réalise :

- l'établissement d'un formulaire d'enquête pour préciser le type de bâtiment utilisé et la technique employée pour les litières,
- des mesures de température des litières sur 3 cases de post-sevrage ou d'engraissement (8 mesures par case, à 30 cm de profondeur),

- des échantillons de litières dans une des cases (un dans la zone la plus humide de la case et l'autre dans la zone intermédiaire entre les zones humide et sèche),
- et un échantillon de fumier pris sur un tas stocké à l'extérieur du bâtiment.

L'analyse des échantillons de litière porte sur les paramètres suivants : MS, MM, MO, Ntotal, P₂O₅, K₂O, carbone, rapport C/N, Cuivre et Zinc. Les teneurs élémentaires sont exprimées par rapport au produit brut.

Pour 3 de ces élevages un suivi plus complet, nécessitant une seconde visite en novembre 1994, permet de préciser les quantités de fumier produites sur certaines cases. Pour cela, au moment de l'évacuation des litières, on pèse avec des pesons mobiles ou directement sur pont-basculé le contenu de chaque épandeur. Une estimation du volume des remorques servira à calculer la densité apparente des fumiers.

Les types de litière rencontrés dans les 10 élevages enquêtés se répartissent ainsi :

6 litières d'engraissement sur paille
4 litières d'engraissement sur sciure
3 litières de post-sevrage sur paille
1 litière de post-sevrage sur sciure

Quatre élevages ont fourni à la fois des échantillons sur litière d'engraissement et litière de post-sevrage.

Au total 43 échantillons sont analysés par le Laboratoire de Développement et d'Analyses de PLOUFRAGAN (LDA 22). Leur répartition selon les catégories de produit figure au tableau 1.

2. RÉSULTATS

2.1. Présentation des porcheries

Les 10 élevages concernés par cette enquête, 6 engraisant les porcs sur litière paillée et 4 sur litière à base de sciure,

Tableau 1 - Nombre d'échantillons de litière analysés par type de production

Type de litière	Litière paille				Litière sciure			
	ZH	ZI	Ep	TE	ZH	ZI	Ep	TE
Porc à l'engraissement (n = 30)	5	5	8	2	4	4	-	2
Porcelet en post-sevrage (n = 10)	3	3	2	-	1	1	-	-
Porc + porcelet (n = 3)	-	-	-	3	-	-	-	-

(1) ZH = zone humide de la case ZI = zone intermédiaire de la case Ep = épandeurs TE = tas extérieur stocké

utilisent plutôt des bâtiments aménagés depuis plus de 2 ans (70 % des cas).

Les porcheries sur paille possèdent davantage de places que les porcheries sur sciure (tableau 2). Le coût par place y est aussi plus élevé. Au niveau de la surface allouée par porc il y a peu de différence entre les deux types de bâtiment. Par contre le volume de litière est deux fois plus important dans les porcheries sur sciure. La litière paillée est moitié moins haute que la litière de sciure.

Les renseignements fournis par les éleveurs montrent que sur litière accumulée un porc à l'engrais utilise en moyenne 61 kg de paille (de 40 à 80 kg) alors qu'il suffit d'apporter 0,1 à 0,2 m³ de sciure pendant les quatre mois d'engraissement. Au moment de l'enquête et des prises de températures dans les cases, les litières paillées sont moins âgées de quelques semaines (16 semaines sur paille entre le début de constitution de la litière et des mesures et 22 semaines avec la sciure).

Il n'existe pas toujours de fumière de stockage, seulement 4 cas sur 6 avec paille et 2 cas sur 4 avec sciure, soit en moyenne 60 % des cas. Enfin, 8 bâtiments sur 10 ne possédaient pas de niche.

2.2. Température des litières

Les températures relevées dans 10 porcheries d'engraissement et 28 cases différentes figurent au tableau 3.

Les valeurs moyennes sont supérieures en zone sèche, de

6°C sur paille et de 14°C sur sciure. En zone humide la litière est plutôt froide avec 26-27°C de température moyenne quel que soit le type de litière utilisé. En zone sèche, les températures peuvent atteindre 40 à 45°C, ce qui prouve qu'une fermentation exothermique existe même sans utilisation de produits d'addition chargés d'accélérer le processus naturel de compostage.

En post-sevrage le nombre d'observations se limite à 7 cases dans 3 élevages. Les températures enregistrées semblent plus basses que celles observées en porcherie d'engraissement, avec 24°C en zone humide et 31°C en zone sèche.

2.3. Composition des litières

Les litières de porcheries d'engraissement sur paille, dont les compositions moyennes sont reportées dans le tableau 4 (p 308), ont des teneurs assez proches pour les trois éléments de fertilisation N, P₂O₅ et K₂O soit 9, 8 et 12 kg/tonne respectivement par rapport au poids brut retiré de la case. Le rapport MO/MM de l'ordre de 3 prouve que la litière n'a pas encore subi une minéralisation conséquente de sa matière organique. Le rapport C/N de 12,2 en moyenne indique des litières peu pailleuses. Les taux de Cu et de Zn diffèrent peu de ceux rencontrés généralement dans un fumier de porc.

En ce qui concerne la comparaison des litières produites dans les zones humides et intermédiaires des cases, on observe des taux de matières sèches qui varient de 20 % environ mais des valeurs en N et en P₂O₅ semblables. Si on

Tableau 2 - Caractéristiques moyennes des bâtiments d'engraissement enquêtés

Type de litière	Nombre de places porcherie	Prix (F/place)	Porc/case	Hauteur litière	Surface case (m ²)		Volume litière (m ³)	
					par case	par porc	par case	par porc
Engraissement sur paille (n = 6)	279	526	36	0,35	41	1,12	14	0,39
Engraissement sur sciure (n = 4)	223	485	30	0,71	35	1,17	24	0,84

Tableau 3 - Température moyenne des litières accumulées de porcheries (°C)

Zone de la case	Zone humide			Zone sèche		
	moyenne	mini	maxi	moyenne	mini	maxi
Engraissement sur paille (6 élevages, 16 cases)	27,4	21,0	35,3	33,0	22,6	39,7
Engraissement sur sciure (4 élevages, 12 cases)	25,9	20,6	29,8	40,3	33,8	45,3
Post-sevrage sur paille (2 élevages, 4 cases)	23,8	22,6	24,9	31,8	25,3	37,4
Post-sevrage sur sciure (1 élevage, 3 cases)	23,9	20,6	30,1	31,2	27,7	37,0

exprime ces mêmes concentrations en les rapportant à la matière sèche des litières on constate en réalité que le produit le plus humide est aussi le plus riche avec 20 % d'azote et 30 % de P_2O_5 en plus, éléments apportés par les déjections des animaux.

Lorsque la sciure remplace la paille, en porcherie d'engraissement, on obtient des litières beaucoup plus sèches avec des écarts moyen de 50 % entre les zones intermédiaire et humide.

Le rapport MO/MM atteint la valeur de 4, soit un point de plus que pour les litières paillées. Comme précédemment, la litière de la zone humide a une valeur fertilisante supérieure de 15 % pour N et P_2O_5 , par rapport à la zone plus sèche de la case, lorsque l'on se base sur la matière sèche des produits analysés.

Le rapport C/N, largement supérieur à 20, est l'indicateur d'une litière probablement facile à composter, à condition de l'humidifier de façon suffisante.

Sur le plan global, et bien que les mesures n'aient pu être réalisées au moment de l'épandage, on doit reconnaître à ce type de litière une valeur fertilisante azotée un peu moins bonne qu'à celle obtenue avec de la paille.

Dans le cas des bâtiments de post-sevrage la comparaison paille/sciure s'avère plus délicate encore étant donné le faible nombre d'échantillons analysés (tableau 5).

Les deux analyses faites avant l'épandage, sur une litière paillée moyenne représentative de tout le fumier repris dans une même case, donnent une valeur fertilisante globale de 10, 7 et 11 kg/tonne de produit brut pour N, P_2O_5 et K_2O respectivement. On retrouve, comme en engraissement un rapport C/N plus élevé pour la litière obtenue avec sciure ainsi qu'une teneur supérieure en matière sèche.

Le tableau 6 (p 309) regroupe les données obtenues sur 7 tas extérieurs où les litières étaient stockées avant l'épandage. On voit peu de différence de composition entre les trois produits référencés, ou en tous cas pas assez pour être certain d'attribuer une meilleure valeur fertilisante à l'un ou l'autre. On retiendra comme ordre de grandeur une teneur en matière sèche de 30 % et une valeur azotée de 8 kg/tonne brute.

2.4. Production des litières paillées

Dans 3 élevages les litières évacuées ont été pesées sur 8 cases d'engraissement et 2 cases de post-sevrage (tableau 7, p 309).

Tableau 4 - Composition moyenne des litières accumulées de porcheries d'engraissement utilisant de la paille ou de la sciure (en % du brut)

Paramètre	MS	MM	MO	N	P_2O_5	K_2O	C/N	Cu(1)	Zn(1)
Avec paille									
Zone humide de la case (n = 5)	30,9	6,6	24,3	1,1	1,0	1,3	10,7	-	-
Zone intermédiaire de la case (n = 5)	36,9	9,1	27,8	1,1	0,9	1,7	12,1	-	-
Épandeur (n = 8)	29,9	7,4	22,5	0,9	0,8	1,2	12,2	83	122
Avec sciure									
Zone humide de la case (n = 4)	35,6	7,1	28,5	0,7	0,8	1,1	21,8	28	134
Zone intermédiaire de la case (n = 4)	53,9	11,2	42,7	0,9	1,1	1,8	25,8	39	174

(1) Valeurs exprimées en mg/kg

Tableau 5 - Composition moyenne des litières accumulées de porcheries de post-sevrage utilisant de la paille, comparée à une litière obtenue avec sciure (en % du brut)

Paramètre	MS	MM	MO	N	P_2O_5	K_2O	C/N	Cu(1)	Zn(1)
Avec paille									
Zone humide de la case (n = 3)	23,9	3,9	20,0	0,9	0,5	0,8	11,2	-	-
Zone intermédiaire de la case (n = 3)	39,6	6,5	33,1	1,3	0,9	1,3	13,7	-	-
Épandeur (n = 2)	29,2	5,4	23,8	1,0	0,7	1,1	11,2	116	149
Avec sciure									
Zone humide de la case (n = 1)	28,3	5,0	23,3	0,7	0,8	0,8	17,7	92	263
Zone intermédiaire de la case (n = 1)	51,3	8,7	42,6	0,9	1,3	1,7	22,6	155	451

(1) Valeurs exprimées en mg/kg

Tableau 6 - Composition moyenne des litières accumulées en stockage extérieur (en % du brut)

Paramètre	MS	MM	MO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	C/N	Cu(1)	Zn(1)
Engraissement et post-sevrage sur paille en mélange (n = 3)	31,2	13,0	18,2	0,9	1,0	1,5	10,6	83	157
Engraissement sur paille (n = 2)	28,4	10,3	18,1	0,8	0,9	1,1	12,4	73	127
Engraissement sur sciure (n = 2)	32,0	8,3	23,7	0,7	1,0	0,9	16,2	35	164

(1) valeurs exprimées en mg/kg

Tableau 7 - Productions de fumier en porcheries sur litière de paille accumulée

Élevage	N° Case	Nbre/case	Densité (kg/m ³)	Volume (m ³ /porc)	Poids (kg/porc)	Âge du fumier (j)
A	1	27	593	0,26	154	111
B	1	40	415	0,41	169	108
C	1	30	478	0,68	326	143
C	2	34	448	0,81	363	121
C	3	33	501	1,03	517	121
C	4	34	423	0,91	384	121
C	5	33	391	0,94	366	121
C	6	34	404	0,92	372	121
Moyenne engraissement			457	0,74	331	120
A	1 + 2	39	616	0,07	39	80
B	1 + 2	55	334	0,12	40	80
Moyenne post-sevrage			475	0,09	40	80

La quantité de litière évacuée par porc engraisé varie de 155 à 170 et même 390 kg selon les élevages et les quantités de paille utilisées.

C'est ainsi que les 390 kg de litière produits par porc correspondent en réalité à l'utilisation de 100 kg de paille pendant les 110 jours d'engraissement, soit environ 900 g par jour.

Les volumes de litière correspondants, mesurés dans les épandeurs, varient respectivement de 0,25 à 0,4 et 0,9 m³/porc engraisé, ce qui représente des densités comprises entre 400 et 600 kg/m³.

Pour ces 3 élevages la teneur azotée du fumier frais, à la sortie des cases, est respectivement égale à 8,9 - 10,3 et 11,5 kg/tonne ou encore 3,9 - 4,3 et 6,9 kg/m³.

Les pesées effectuées en post-sevrage dans 2 de ces 3 éle-

vages donnent des productions de 40 kg et 0,09 m³ de litière par porcelet. Ce fumier apporte 9,9 kg d'azote/tonne ou 4,7 kg/m³ (tableau 8, p 310).

CONCLUSION - DISCUSSION

Les élevages retenus dans cette enquête n'utilisent pas de produits d'addition bactériens ou enzymatiques pour activer les fermentations de la litière. Il n'est pas surprenant d'observer des températures dans les litières ne dépassant pas 30 à 40°C en moyenne.

Comme il n'y a pas eu mélange des déjections dans la case, on observe la formation d'une zone plus humide où les porcs accumulent leurs excréments.

Les productions de fumier constatées dans cette étude sont plus élevées que celles mentionnées par ROUSSEAU (1996)

Tableau 8 - Composition des fumiers de porcheries sur litière de paille accumulée

Élevage	Case	(en kg/tonne)			(en kg/m ³)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
A	1	11,5	13,2	18,6	6,9	7,9	11,1
B	1	10,3	6,6	11,3	4,3	2,7	4,7
C	1	9,8	8,0	10,6	4,7	3,8	5,1
C	2	8,8	7,1	9,7	3,9	3,2	4,3
C	3	9,1	7,0	12,7	4,6	3,5	6,4
C	4	8,5	6,4	8,6	3,6	2,7	3,6
C	5	8,4	5,9	10,5	3,3	2,3	4,1
C	6	8,8	6,5	10,4	3,6	2,6	4,2
Moyenne engraissement		9,4	7,6	11,6	4,3	3,6	5,4
A	2	9,9	7,1	13,2	6,1	4,4	8,1
B	2	9,9	7,7	13,1	3,3	2,6	4,4
Moyenne post-sevrage		9,9	7,4	13,1	4,7	3,5	6,2

également sur litière paillée mais le rapport paille apportée sur fumier retiré est équivalent à celui que nous observons soit 4/1. Retenons que dans un élevage économe en paille on produit 150-170 kg de fumier accumulé alors qu'en paillant de façon plus conséquente, à raison de 90-100 kg de paille par porc par exemple, on peut atteindre 400 kg de fumier par porc élevé.

Nous n'avons malheureusement pas pu faire les mêmes contrôles dans les porcheries utilisant la sciure, car dans ce cas il n'y a jamais évacuation totale de la litière.

D'après cette étude, pendant 120 jours de présence, un porc à l'engrais produit 331 kg de fumier frais à 9,4 kg par tonne de N, 7,6 de P₂O₅ et 11,6 de K₂O soit 3,1 kg d'azote, 2,5 kg d'acide phosphorique et 3,8 kg de potasse.

Les rejets azotés et phosphorés observés sur litière sont en accord avec les références standards CORPEN de 1996 qui s'établissent à 3,25 kg N et 2,10 kg P₂O₅ pour un porc engraisé de 28 à 108 kg.

Les valeurs de composition et de production mentionnées dans cette étude ne sauraient être prises comme référence mais peuvent être utilisées à titre indicatif pour l'établissement d'un plan d'épandage qui comprendrait à la fois du lisier et du fumier de porc.

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos remerciements à la DERF du Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation pour son appui financier et aux éleveurs qui ont bien voulu nous recevoir.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- HERVO N., THÉOBALD O., 1992. L'élevage sur litières biomaitrisées en France. Proceedings workshop deep litter systems for pig farming, Ed. VOERMANS J.A.M., 8-10.
- LESGUILLIER F., GOUIN R., GUIZIOU F., ORAIN B., 1995. Journées Rech. Porcine en France, 27, 343-350.
- NICKS B., DÉSION A., CANART B., 1995. Journée Rech. Porcine en France, 27, 337-342.
- ROUSSEAU P., LÉVÊQUE J.C., VAUDELET J.C., 1996. Journées Rech. Porcine en France, 28, 267-274.