

# **Remplacement de la paille par de la sciure ou des copeaux de bois, en porcherie d'engraissement : Influence sur le compostage des litières**

C. *TEXIER* (1), P. *LEVASSEUR* (2), J.C. *VAUDELET* (1)

*Institut Technique du Porc*

(1) *Pôle Techniques d'Élevage - BP 3, 35651 Le Rheu Cedex*

(2) *Station d'Expérimentation Nationale Porcine, Route de Miniac-sous-Bécherel, 35850 Romillé*

## **Remplacement de la paille par de la sciure ou des copeaux de bois, en porcherie d'engraissement : influence sur le compostage des litières**

Deux essais comparent les productions de fumier de porcs élevés sur des litières de paille, de sciure ou de copeaux.

Avec 60 kg de paille, chaque porc produit 200 kg de fumier. En utilisant seulement 40 kg de copeaux, on réduit la production de litière de 15 %.

Mais avec 70 à 80 kg de sciure, la production de fumier augmente de 5 à 10 % par rapport à la paille.

Les rejets azotés moyens de 1,4 kg par porc sur paille ne dépassent pas 1 kg avec la sciure ou les copeaux.

Les fumiers sont retournés mécaniquement trois fois et mis en compostage durant trois mois.

Les litières de sciure et de copeaux perdent seulement 30 % de leur poids, contre 45 % pour le fumier de paille.

## **Replacement of straw by saw-dust or wood-shavings in fattening pig buildings : effect on composting of litters**

The effects of different litter compounds (straw, saw-dust and wood-shavings) on the amount of manure produced per pig and the composting ability of the litter were studied in two trials. With 60 kg of straw each pig produced 200 kg of dung.

Using only 40 kg of wood-shavings the amount of manure was reduced by 15%. However, when 70 to 80 kg of saw-dust were used, manure production increased by 5 to 10% when compared to straw.

Average nitrogen output was 1,4 kg per pig on straw-litter while less than 1 kg when straw was replaced by saw-dust or wood-shavings. The manure was turned-over mechanically three times and composted for three months.

Weight loss during composting of litter produced with saw-dust or wood-shavings was -30% while that for straw - litter was -45%.

## INTRODUCTION

L'élevage sur paille présente certains avantages en matière d'environnement ou de bien-être mais demande davantage de travail à l'éleveur pour le paillage des cases ou l'évacuation des fumiers.

La litière raclée qui exige paillages et raclages deux ou trois fois par semaine a bien été remplacée par la litière accumulée qui réduit le nombre de curages à un ou deux par bande, mais la fréquence des paillages n'a pas changé.

Le remplacement de la paille par de la sciure ou des copeaux de bois permet de supprimer pratiquement toute intervention, surtout si l'on réussit à engraisser plusieurs lots de porcs sur la même litière.

Plusieurs techniques sont alors possibles, soit utiliser une faible épaisseur de sciure ou de copeaux et la remplacer à chaque bande, soit disposer une litière plus abondante permettant deux ou trois rotations d'animaux.

Dans tous les cas, le fumier obtenu sera différent, plus ou moins riche en déjections, plus ou moins bien équilibré en carbone par rapport à l'azote et par conséquent plus ou moins fermentescible.

C'est cette aptitude à évoluer, à composte, que cette étude cherche à montrer en comparant des litières de résidus ligneux à une litière de paille classique déjà étudiée (TEXIER et VAUDELET, 1997).

## 1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Deux essais sont réalisés dans la même porcherie : le premier du 05/10/1998 au 11/01/1999 et le second du 23/02 au 08/06/1999.

Chaque essai concerne 3 lots de 40 porcs élevés pendant plus de 3 mois sur 3 litières différentes, une litière de paille de blé, traitement témoin, et deux autres litières utilisant des sciures d'épaisseur variable ou des copeaux de bois.

Le bâtiment expérimental comporte 3 cases identiques de 47 m<sup>2</sup> (5,2 x 9,0) comprenant une aire d'alimentation en dur de 5 m<sup>2</sup> et une aire paillée qui représente environ 1 m<sup>2</sup>

par porc. Les animaux disposent de 3 bacs à bouillie par case.

En fin d'engraissement, les litières sont évacuées, pesées sur pèse-essieu et stockées en andains sur une aire goudronnée.

Les 3 andains constitués à chaque essai pèsent entre 3 et 8 tonnes. On effectue 3 retournements successifs à J0, J10 et J20, avec un matériel spécialisé.

Le compostage dure 3 mois, du 21/01 au 23/04 pour l'essai 1, du 15/06 au 20/09 pour l'essai 2.

Une bâche hémiperméable, imperméable à l'eau mais perméable à l'air, recouvre les tas en permanence.

Des thermomètres enregistreurs programmés pour la durée du compostage effectuent des relevés horaires des températures internes des andains.

En début et en fin de compostage, un échantillon est prélevé et adressé au laboratoire.

Sur chaque andain, deux puits de prélèvement sont réalisés sur toute la hauteur du tas, puis mélangés et divisés en deux, plusieurs fois successives, jusqu'à l'obtention de l'échantillon final.

Les analyses demandées concernent les paramètres suivants : matières sèches, matières organiques décomposées en fraction soluble, hemicelluloses, cellulose ou lignine, azote total, azote ammoniacal, phosphore, potassium et rapport C/N.

Les contrôles zootechniques se limitent au poids moyen par case en début et en fin d'engraissement et à la quantité d'aliment distribué.

## 2. RÉSULTATS

### 2.1. Performances d'engraissement

Les deux essais concernent des porcs à l'engrais pesant plus de 30 kg à leur entrée en porcherie et abattus au delà de 110 kg de poids vif.

On observe dans le tableau 1 de bonnes performances pour le gain moyen quotidien (GMQ) et l'indice de consommation (IC) dans les deux essais et pour les six lots expérimentaux.

Tableau 1 - Performances des porcs à l'engrais

Essai	N°1 (5.10.98./11.01.99)			N°2 (23.02.99/8.06.99)		
	BP	P1	S1	C	P2	S2
<b>Poids moyen initial</b> (kg)	34,8	34,9	34,9	30,9	31,0	31,0
<b>Poids moyen final</b> (kg)	111,5	109,1	111,3	113,5	108,0	109,2
<b>GMQ</b> (g/j)	844	812	839	862	816	828
<b>IC</b> (kg/kg)	3,11	3,04	3,00	3,02	2,98	3,17

Ces résultats figurent à titre d'information, pour situer le niveau moyen de performance des animaux, mais ne doivent pas être comparés entre eux.

Les animaux consommaient en moyenne 2,5 kg d'aliment par jour avec un taux de dilution eau/aliment voisin de 2, valeur en accord avec les résultats de NICKS et al, (1994).

On peut estimer que chaque porc a consommé environ 250 kg d'aliment et bu 500 l d'eau au cours des 3 mois d'engraissement.

## 2.2. Production des litières

Les litières témoins faites avec la même paille de blé (lots P1 et P2) correspondent dans les deux essais à des quantités utilisées, récoltées en mélange avec les déjections, qui ne diffèrent pas de plus de 10 %.

Dans les conditions de paillage que nous avons retenues, chaque porc a utilisé en moyenne 2 kg de paille tous les trois jours pour produire environ 200 kg de fumier en trois mois (tableau 2). Ce chiffre mérite d'être comparé aux 300 litres de lisier qui auraient été produits par le même animal élevé sur caillebotis.

À leur arrivée en porcherie, les animaux disposaient d'une litière paillée de 60 cm d'épaisseur, obtenue avec 16 kg de paille par animal logé.

Aucun apport supplémentaire n'est effectué pendant les 15 premiers jours. Le mois suivant, chaque animal reçoit au moins 1,5 kg de paille, deux fois par semaine.

Pendant la deuxième moitié de la période d'engraissement, le paillage passe à 1,5 kg par porc, trois fois par semaine. Dans l'essai n°1, nous avons utilisé trop de sciure de rési-

Tableau 2 - Production de litière

Essai	N°1			N°2		
	BP	P1	S1	C	P2	S2
<b>Densité</b> (kg/m <sup>3</sup> )	236	-	221	118	17	182
<b>Litière utilisée</b> (kg/porc)	28,7	61,4	67,7	41,6	66,9	83,8 (1)
<b>Fumier récolté</b> (kg/porc)	154,9	211,5	236,0	166,7	193,9	201,6
<b>N rejeté</b> (kg/porc)	1,32	1,57	0,87	0,83	1,24	0,98
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> rejeté</b> (kg/porc)	1,56	1,08	1,49	1,50	1,49	1,51
<b>K<sub>2</sub>O rejeté</b> (kg/porc)	1,94	2,50	1,63	2,10	3,27	2,16

(1) Quantité prévue pour 2 lots d'engraissement successifs

neux S1 et probablement pas assez de sciure bio-activée BP ; les difficultés rencontrées pour faire composter les litières obtenues le confirment.

À leur arrivée, les porcelets disposaient de 10 cm d'épaisseur de BP et de 25 à 30 cm de S1. Il n'y a pas eu d'apports supplémentaires en cours d'engraissement mais des retournements ou bêchages périodiques de ces deux litières de sciure se sont avérés nécessaires.

Dans l'essai n°2, les copeaux de résineux C sont répartis sur toute la case, sur 30 à 35 cm d'épaisseur. La nouvelle sciure de résineux utilisée doit permettre l'élevage de deux bandes d'engraissement successives, ce qui justifie les 84 kg apportés par place, équivalents à deux fois 42 kg.

Les compositions des différentes litières obtenues après trois mois d'engraissement figurent au tableau 3. La sciure S2 du second essai a été utilisée pour une nouvelle bande. On a dû la remplacer sur la plate-forme de compostage par un produit de mélange CP, fabriqué avec du fumier pailleux et du fumier de copeaux dans les proportions de 44/56.

Le fumier pailleux P2 est un bon indicateur de la composition d'un fumier de porc de litière accumulée, à l'exception peut-être de sa teneur en potasse qui semble excessive par rapport aux autres éléments, tels que l'azote ou le phosphore.

Les litières accumulées de sciure de résineux (S1) ou de copeaux de résineux (C) sont beaucoup moins riches en azote que la litière paillée, avec des rapports C/N voisins de 40.

La décomposition de la matière organique (méthode d'analyse VAN SOEST) en quatre parties distinctes, la fraction soluble, les hemicelluloses, la cellulose et la lignine permet de comparer les deux litières "bois" à la litière de paille.

Il n'y a pas de différence marquée pour les hemicelluloses mais on trouve davantage de cellulose dans les litières de sciure ou de copeaux que dans la litière paillée.

## 2.3. Compostage des fumiers

L'essai compostage n°1 s'est déroulé du 21 janvier au 23 avril. L'andain de 5 tonnes fait avec la litière de sciure BP

**Tableau 3** - Composition des litières avant compostage

Essai	N°1			N°2		
	BP	P1	S1	C	P2	CP(1)
<b>Matière sèche</b> (%)	33,9	28,7	34,0	37,2	34,7	37,4
<b>Fraction soluble</b> (%)	8,8	9,7	10,9	5,3	7,4	4,8
<b>Hémicelluloses</b> (%)	4,5	5,8	6,9	7,1	8,2	7,1
<b>Cellulose</b> (%)	8,5	7,0	8,3	12,9	5,1	11,8
<b>Lignine</b> (%)	5,1	2,8	3,3	6,5	8,1	7,2
<b>N</b> (g/kg)	8,5	7,4	3,7	5,0	6,4	6,8
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> (g/kg)	10,5	5,1	6,3	9,0	7,7	9,6
<b>K<sub>2</sub>O</b> (g/kg)	12,4	11,8	6,9	12,6	16,9	14,8
<b>C/N</b>	23	15	44	39	27	26

(1) Mélange fumier pailleux et fumier de copeaux

n'a pas composté. Cela est confirmé par la courbe de température qui se situe entre 10 et 15°C, du 27/01 au 21/04/1999 (figure 1).

Sur les deux autres andains, les trois retournements successifs effectués à J0, J10 et J20 ont permis de maintenir les températures au-delà de 40°C pendant au moins 6 semaines.

Le fumier de paille est plus chaud que le fumier de sciure d'environ 30°C en début de compostage.

En fin de compostage, les températures baissent régulièrement dans les deux andains, mais plus rapidement encore avec la litière de paille.

Il semble plus facile de conserver une température constante dans l'andain contenant de la sciure, alors que la mise en chauffe s'effectue mieux au départ avec la litière de paille.

L'analyse des échantillons prélevés après trois mois de compostage, sous bâche hemiperméable, confirme que la litière de sciure BP n'a pas évolué (tableau 4), ce que traduit également la faible perte de poids observée pendant toute cette période (tableau 5).

Les deux andains P1 et S1 qui ont convenablement chauffé n'ont perdu qu'un quart du poids initial, ce qui est faible.

Les composts se concentrent en phosphore et en potassium alors que les taux azotés évoluent peu.

Dans l'essai compostage n°2, réalisé entre le 15 juin et le 20 septembre, les trois retournements des andains à J0, J10 et J20 ont réussi à maintenir les températures au delà de 50°C pendant tout le premier mois (figure 2).

En fin de compostage, on enregistre une baisse régulière de la température des tas qui passe, en deux mois, de 50°C à 40°C, ou même 30°C dans le cas des copeaux.

La litière de copeaux perd un tiers de son poids en trois mois, soit deux fois moins que la litière de paille prise comme témoin. Ceci confirme la difficulté qu'il y aura à composte les litières de copeaux (ou de sciure) avant de les épandre.

La composition du compost de paille P2 montre des teneurs élevées en azote qu'il faut relativiser car il semble que le taux de matières sèches de l'échantillon prélevé n'est pas représentatif de l'état réel du compost.

On remarque cependant que les valeurs observées pour le compost CP qui n'est que le résultat du mélange 50/50 des litières C et P2, se trouvent toujours bien situées entre celles des composts d'origine.

Le mélange des litières de paille et de copeaux améliore le compostage des litières de copeaux seules. Cela permet de faire passer la perte de poids de 34 à 49 % et d'obtenir 10 g N/kg (au lieu de 7,6) dans le produit de mélange.

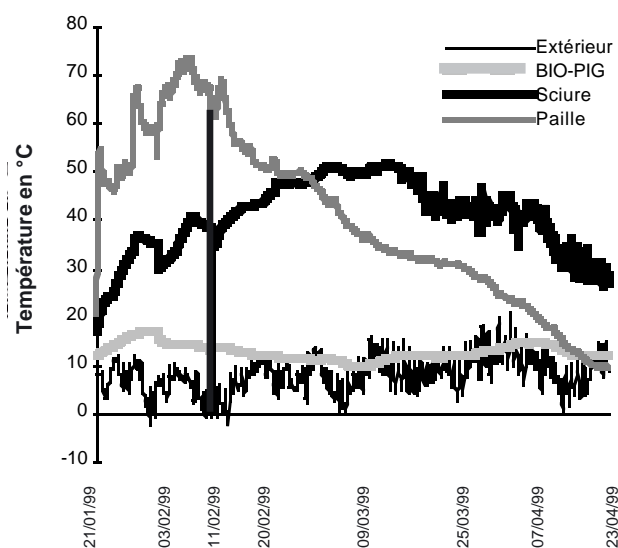
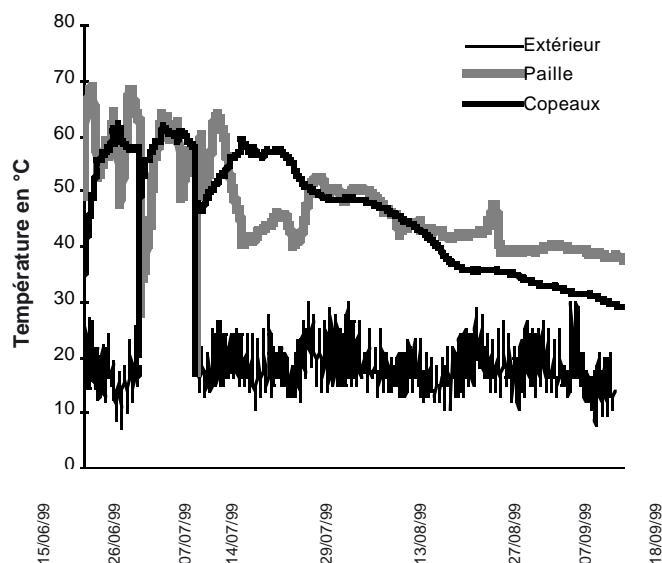
## CONCLUSION

L'utilisation de 60 à 70 kg de paille par porc durant les trois mois d'engraissement correspond à une production de fumier d'environ 200 kg et au rejet de 1,4 kg d'azote par porc engraisé.

Le remplacement de la paille par 70 à 80 kg de sciure augmente la production de litière de 5 à 10 %. En revanche, la quantité d'azote rejetée serait inférieure à 1 kg/porc.

Avec 40 kg de copeaux seulement, un porc ne produit plus que 170 kg de litière et seulement 0,8 kg d'azote.

Les sous-produits du bois utilisés en remplacement de la paille de blé engendrent des fumiers moins riches en azote, avec des C/N supérieurs à 40 et plus difficiles à composte.

**Figure 1** - Températures des composts de l'essai - 1 -**Figure 2** - Températures des composts de l'essai - 2 -**Tableau 4** - Composition des composts âgés de 3 mois

Essai	N°1 (21.01.99/23.04.99)			N°2 (15.06.99/20.09.99)		
	BP	P1	S1	C	P2	CP
<b>Type de litière</b>						
<b>Matière sèche</b> (%)	32,8	30,2	39,1	46,5	63,0	51,5
<b>Fraction soluble</b> (%)	6,5	8,8	4,6	6,4	16,3	10,4
<b>Hémicelluloses</b> (%)	2,3	1,5	2,2	4,1	9,1	4,8
<b>Cellulose</b> (%)	9,8	4,1	15,3	16,3	10,2	14,0
<b>Lignine</b> (%)	6,8	5,3	9,7	10,0	7,9	9,4
<b>N</b> (g/kg)	8,5	7,8	4,8	7,6	16,9	10,0
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> (g/kg)	9,9	12,3	9,3	13,6	20,2	15,9
<b>K<sub>2</sub>O</b> (g/kg)	12,2	17,4	10,4	18,4	34,5	23,9
<b>C/N</b>	19	15	40	30	13	25

**Tableau 5** - Pertes élémentaires des andains au cours du compostage

Essai	N° 1			N°2		
	BP	P1	S1	C	P2	CP
<b>Type de litière</b>						
<b>Poids initial</b> (kg)	5420	6980	8260	2980	4560	5440
<b>Poids final</b> (kg)	4960	4720	6260	1960	1840	2780
<b>Perte de poids</b> (kg)	460	2260	2000	1020	2720	2660
<b>Perte de poids</b> (%)	9	32	24	34	60	49
<b>Perte d'azote</b> (%)	8	29	2	0	[+7]	28

## REMERCIEMENTS

Le co-compostage de mélanges de litières de bois avec des fumiers pailleux devrait permettre de mieux valoriser les déchets ligneux.

Ces travaux font partie d'une étude plus générale concernant également les bovins et les volailles, financée par l'enveloppe Recherche de l'ACTA et par l'ANDA.

**RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- NICKS B., MARLIER D., CANART B., 1994. Journées Rech. Porcine en France, 26, 85-90.
- TEXIER C., VAUDELET J.C., 1997. Journées Rech. Porcine en France, 29, 319-326.

