



# Les litières biomâîtrisées en porcherie\*



\* Communication présentée par Claude Texier au colloque CEMAGREF  
« Comment concilier production porcine et protection de l'environnement ? » SIMA 1999

**L**a France 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.

Quantités rejetées:

- 0,9 m<sup>3</sup> de lisier 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.

*Dans certaines situations, 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 part des nuisances et des pollutions liées au stockage du lisier et à son épandage.*

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

## 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, selon le stade physiologique, entre 0,5 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.

## 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 m<sup>3</sup> de sciure. Les quantités mesurées par porc engraisé sont de 331 kg et 0,74 m<sup>3</sup> pour les litières paillées correspondant à 3,1 kg N, 2,5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et 3,8 kg K<sub>2</sub>O. 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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et de K<sub>2</sub>O par 2 ou 3. Le compostage du lisier sur de la paille est possible car elle constitue un excellent support carboné pour dégrader celui-ci. On peut ajouter 12 à 15 m<sup>3</sup> de lisier par tonne de paille.

Claude TEXIER



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 (voir tableau 1)

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 m<sup>3</sup> 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 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/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.

### 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.

La fermentation provoque une élévation de la température de la litière avec pour conséquence la réduction de l'humidité du milieu et l'élimination des jus. Pour maintenir la température à 30-40°C en profondeur, ce qui correspond à 20-25°C en surface, il faut éviter tout tassement excessif. Ceci conduirait à l'arrêt de la fermentation aérobie qu'on souhaite favoriser. C'est pourquoi il est recommandé de travailler régulièrement la litière. L'utilisation de modes d'alimentation et d'abreuvement particuliers (bacs à bouillie et nourrisoupes) facilite la réussite de la litière en réduisant la distribution d'eau à moins de 2 litres par kg d'aliment consommé.

Il existe sur le marché une dizaine de produits activateurs dont le plus ancien, le SEF-C, est proposé par la société japonaise NISSAN. Tous ces additifs agissent sur la neutralisation de l'acidité des litières, sur l'absorption de l'humidité, sur l'élévation de la température, et sur l'accélération des processus de fermentation. Il en résulte une réduction des pertes d'ammoniac par volatilisation dans le bâtiment, une diminution des odeurs, et un plus grand confort pour les animaux.

Une étude récente réalisée par l'ITP sur l'utilisation d'un complexe

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

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

Tableau 2 : Composition des fumiers porcins (selon ITP)

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



bactérien à base de lactobacilles spécifiques a mis en évidence une dégradation accélérée des fractions celluloses de la paille et la transformation de l'azote soluble en azote protéique d'origine bactérienne. Dans cette étude la litière paillée traitée avec le complexe bactérien était comparée à une litière non traitée. L'analyse des fractions celluloses de la matière organique (hemicellulose, cellulose et lignine) et de la fraction soluble montre que le produit d'addition a accéléré la dégradation de la cellulose de 3 %, et de 6 % celle des hemicelluloses. Parallèlement, la fraction soluble est passée de 16,5 à 18,9 % par rapport à la matière sèche, soit une augmentation de 14 %.

En réalité les litières biomâtrées sont plus souvent réalisées avec de la sciure de bois, éventuellement des copeaux, au lieu de la paille. On utilise pratiquement deux techniques : une litière profonde de 60 à 80 cm que l'on gardera pour au moins trois bandes de porc à l'engrais ou bien une litière moins épaisse, de 10 à 30 cm, qui sera changée après chaque lot de porcs.

Comparée à la technique litière de paille accumulée, la litière profonde utilisant la sciure permet de réduire le volume des déjections. Pour élever un porcelet on a besoin de 0,05 m<sup>3</sup> de sciure au lieu de 10 à 15 kg de paille. En porcherie d'engraissement le volume produit est divisé par quatre. On compte 0,4 m<sup>3</sup> de fumier pailleux par porc engraisé contre 0,1 m<sup>3</sup> de litière biomâtrée. On a utilisé 70 à 90 kg de paille par porc et seulement de 0,10 à 0,15 m<sup>3</sup> de sciure.

Le tableau 3 fournit quelques indications sur la composition de ces litières.

**Tableau 3 : Composition des litières biomâtrées (selon ITP)**

Type de litière biomâtrée	MS %	N Kg/T	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Kg/T	K <sub>2</sub> O Kg/T
Porc à l'engrais sur sciure	32	7	10	9

Moins de volumes de déjections à épandre 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)<sup>a</sup> le temps de travail global est supérieur de 50 % en porcherie sur litière biomâtrée par rapport à une porcherie sur caillebotis partiel (31 et 23 minutes respectivement). 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. 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 m<sup>2</sup> 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.

### Litière biomâtrée 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.

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. Cette différence est probablement liée au mode de distribution de l'aliment dans les bâtiments sur litière, avec une consommation supérieure de 10 %.

Sur le plan de l'environnement l'élevage sur litière présente l'avantage de réduire le volume des

**Litière biomâtrée : moins de volumes de déjections à épandre mais davantage de travail pour l'éleveur surtout s'il faut l'aérer régulièrement.**

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

Période		Été		Hiver	
		Caillebotis	Litière	Caillebotis	Litière
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



**Les porcs sur litière sont à l'origine de débits d'odeurs deux fois plus faibles que ceux des élevages sur lisier**

déjections produites et favorise leur exportation, mais il permet surtout de pratiquement supprimer les odeurs désagréables des bâtiments, notamment en stabilisant l'azote sous sa forme organique. Les travaux conduits par l'INRA (P. ROBIN 1999b 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).

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<sub>2</sub>, 10 % sous forme N<sub>2</sub>O et 10 % seulement sous forme NH<sub>3</sub>. 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<sub>2</sub>, 20 % sous forme de NH<sub>3</sub> et pratiquement pas de N<sub>2</sub>O. 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.

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<sup>c</sup>). 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<sup>3</sup> par seconde et par porc présent respectivement). Par contre lorsque le compostage de la litière se fait mal, à cause d'une humidité trop forte ou d'une température trop basse, le débit d'odeur peut être comparable dans les deux types d'élevage.

**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 stoc-

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

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-sevreur-engraisseur (de 7 à 107 kg)			
Nombre de bandes		705	44
IC	kg/kg	2,8	2,8
GMQ	g/j	612	638

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

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



kées 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 1997<sup>d</sup>). 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.

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

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

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

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

Produit	MS %	N Kg/T	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Kg/T	K <sub>2</sub> O Kg/T
Lisier composté (Méthode GUERNEVEZ)	31	8	15	11

au-delà de 50°C, sans avoir à retourner les tas.

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 m<sup>2</sup> d'aire de compostage, et à l'arroser une première fois à la dose de 8 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> de lisier ajoutés à une tonne de paille donnent 5 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> 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 des 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 des pollutions supplémentaires.

***L'amélioration actuelle porte sur l'utilisation d'autres supports carbonés et surtout sur les possibilités de mécanisation et d'automatisation des opérations***





***L'élevage sur litière n'est pas encore parfaitement maîtrisé et le travail régulier des litières, en présence des animaux est le principal inconvénient de cette technique.***

***Sur le plan économique les investissements en litière biomâtrisée sont comparables à ceux des bâtiments sur lisier.***

## **Conclusion**

Les porcheries sur litière biomâtrisée semblent présenter des avantages pour l'éleveur, pour l'animal et pour l'environnement.

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 biomâtrisée 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 ? ■

## **Références bibliographiques**

- a - R. KAUFMANN 1994. rapport FAT n° 450 Station de Recherche de TÄNIKON CH-8356
- b - P. ROBIN INRA Bioclimatologie Rennes 1999 Publication en cours
- c - A. HEALY Contribution à l'étude comparative des nuisances olfactives émanant des élevages de porcs sur lisier ou sur litière biomâtrisée. Thèse vétérinaire ENV Alfort 1996.
- d - C. TEXIER Le compostage à la ferme des fumiers porcins 1997. Journées Rech. Porcine en France 29 319-326

### **Contact :**

claude.texier@itp.asso.fr