

Évolution d'une litière accumulée lors de l'engraissement des porcs

Tentative d'un bilan N, P et K en porcherie et lors du stockage du fumier. Comportement au nourrisoupe

P. ROUSSEAU, J.C. LEVÊQUE, J.C. VAUDELET

*Institut Technique du Porc
Pôle Techniques d'Élevage - B.P. 3, 35650 Le Rheu*

Évolution d'une litière accumulée lors de l'engraissement des porcs. Tentative d'un bilan N, P et K en porcherie et lors du stockage du fumier. Comportement au nourrisoupe

Deux loges de 36 porcs sur litière accumulée ont été suivies durant une bande d'été et une bande d'hiver. La litière de l'une des loges a été aérée périodiquement par passage d'un «rotavator».

Dans la zone humide de la loge et durant l'engraissement les caractéristiques moyennes des litières ont été les suivantes : 25,5 % de matière sèche, un rapport C/N de 12 et une température de 23,5°C pour la bande d'été et 19 % de matière sèche, un C/N de 9,4 et une température de 20°C pour la bande d'hiver. Avec l'utilisation de 54 kg de paille par porc, 244 kg de fumier contenant 2,40 kg d'azote ont été sortis du bâtiment pour la bande d'été. Pour la bande d'hiver 75 kg de paille par porc ont abouti à la production de 297 kg de fumier contenant 2,73 kg d'azote. L'aération des litières a permis une réduction du poids du fumier sorti du bâtiment de 25 % pour la bande d'été, mais s'est avérée peu efficace pour la bande d'hiver.

Lors du stockage les pertes d'azote ont été de 12 % après 120 jours sur fumière couverte et de 60 % après 245 jours sur fumière non couverte. Durant l'engraissement les teneurs moyennes de l'ambiance du bâtiment en ammoniac ont été élevées et respectivement de 25 et de 17 ppm pour la bande d'été et la bande d'hiver. Des observations sur le comportement alimentaire des porcs ont été réalisées. Un nourrisoupe pour 18 porcs s'est avéré insuffisant pour une alimentation en libre service.

The evolution in straw bedding characteristics during fattening on deep litter

Two pens of 36 pigs raised on deep litter were studied during the summer and winter. In one pen the bedding was periodically aerated with a rotavator. In the «wet» part of the pen and during fattening the average characteristics of the litter were : dry matter 25.5 %, C/N : 12 and 23.5°C during the summer and dry matter 19 %, C/N : 9.4 and 20°C during the winter.

With 54 kg straw per pig, 244 kg manure including 2.40 kg nitrogen were taken out of the piggery at the end of the summer period. While at the end of the winter period after the addition of 75 kg of straw, 297 kg manure per pig with 2.73 kg nitrogen were produced. At the end of the summer period manure weight after aeration was about 25 % lower, there was no effect on manure production during the winter period.

Storage of manure for 120 days on a covered area resulted in nitrogen losses of about 12 % and after 245 days of storage on an uncovered area nitrogen losses were about 60 %.

In the piggery mean ammonia concentrations were high, 25 and 17 ppm respectively for the summer and winter periods. Feeding behaviour showed that ad libitum feeding with one integrated feeder/nipple for 18 pigs was not sufficient.

INTRODUCTION

En production porcine, le coût du bâtiment revêt une importance croissante lors du choix d'un système de production.

L'aménagement de bâtiments anciens sur litière accumulée permet, par la simplicité des équipements, d'aboutir à des prix au «porc logé» relativement bas.

Pour le grand public, les solutions sur litière produisent moins de nuisances olfactives et procurent un meilleur «bien-être» aux animaux, par ailleurs les déjections se gèrent plus facilement que dans des solutions sur caillebotis. Les techniques utilisant la sciure de bois comme substrat permettent de bonnes performances techniques mais sont très exigeantes en main d'oeuvre (NICKS, 1994). Les solutions sur litière paillée sont également exigeantes en main d'oeuvre et en paille.

Dans ce qui va suivre nous tenterons, avec une technique classique de paillage régulier d'une litière accumulée :

- d'observer l'évolution des paramètres de la litière durant l'engraissement,
- d'aérer les litières dans le but d'activer les fermentations et de réduire les besoins en paille par le passage périodique d'un «rotavator»,
- de réaliser des bilans N, P et K dans la porcherie et en cours de stockage des fumiers.

Enfin, nous réaliserons des observations sur le comportement alimentaire des porcs avec un système économe en eau.

1. DÉROULEMENT DES OBSERVATIONS

Deux bandes avec 2 loges de 36 porcs par bande ont été suivies à GUERNEVEZ à la Ferme Expérimentale de la Chambre d'Agriculture du Finistère dans la porcherie «SIZUN».

Les démarrages ont été réalisés en août 1993 pour la première bande et en décembre 1993 pour la seconde.

L'une des loges a été conduite de façon classique, la litière de la seconde a été périodiquement aérée par passage d'un «rotavator», en fin d'engraissement pour la bande 1 et de façon plus régulière pour la bande 2.

Après le départ des animaux à l'abattoir les fumiers ont été stockés sur fumière couverte pour la première bande et à l'extérieur pour la seconde.

1.1. Les bâtiments

Il s'agit d'un bâtiment sur litière accumulée avec toiture non isolée en monopente. Les entrées et sorties d'air s'effectuent par le même long pan de la construction, avec sortie d'air par planches disjointes situées en partie haute, des portails coulissants permettent de réduire l'aération du local en période froide tout en limitant les effets du vent.

Chaque animal dispose d'une surface totale de 1,27 m² dont 0,32 m² de niche. L'aliment est distribué au nourrisou-

pe à raison de 2 appareils par loge (1 nourrisoupe pour 18 porcs). La pression de l'eau aux tétines est régulée et réduite grâce à un bac par loge situé en partie haute du bâtiment.

Afin de faciliter les opérations de pesées des animaux et d'aération des litières, un couloir latéral permet d'acheminer les porcs vers un parc de contention.

En fin d'engraissement :

- Pour la bande 1, le fumier a été stocké sur des fumières couvertes munies de caillebotis pour pouvoir récolter les jus (une fumière de 10 m x 3 m par loge).
- Pour la bande 2, le stockage a été réalisé à l'extérieur sur bâche en polyéthylène.

1.2. Observations et mesures

1.2.1. Les animaux

Les porcs utilisés sont de type (LW x LR) x (LW x P). Les porcelets sont produits dans l'élevage de la station.

Une pesée individuelle a été réalisée :

- lors de l'allotement individuel et collectif
- vers 70 kg
- à l'abattage

Le taux de muscle a été relevé à l'abattoir.

Des observations sur le comportement des porcs au nourrisoupe ont été réalisées vers 70 kg sur une durée de 24 h à l'aide d'une caméra «vidéo».

1.2.2. L'aliment et l'eau

Un aliment à 17,2 % de MAT a été distribué lors de la bande 1 et à 16,2 % pour la bande 2.

Les animaux sont alimentés en libre service, lors des approvisionnements des nourrisoupes les quantités introduites ont été pesées.

Un volucompteur placé à l'amont des nourrisoupes permet de mesurer les quantités d'eau utilisées par loge.

1.2.3. Le paillage

Avant l'arrivée des animaux 12 kg de paille par porc ont été répartis sur toute la surface de la loge pour la bande 1 et 6 kg pour la bande 2, puis de 1 à 2 kg de paille par porc ont été étalés sur les zones les plus humides à des intervalles allant de 5 à 1 jours selon l'état de propreté des animaux. Au démarrage de chaque bande la paille conditionnée en bottes de plus de 300 kg a été stockée, après pesée, sur les niches. Un échantillon moyen de paille a été analysé (N, P₂O₅, K₂O).

1.2.4. Les observations sur la litière

La surface de loge a été divisée en trois parties :

- la zone humide localisée le long de la barrière frontale, avec un retour de 2 m environ le long de la cloison oppo-

sée à la niche, il s'agit de la zone la plus froide de la case utilisée par les porcs de manière préférentielle pour leurs déjections.

- La zone pailleuse située à l'arrière de la première.
- La zone sèche qui comprend la niche et la partie située devant les nourrisoupes, cette zone est principalement constituée par de la paille.

Les diverses mesures sur les paramètres d'ambiance du bâtiment et sur la litière ont été réalisées de façon périodique tous les 15 jours environ.

• **Paramètres d'ambiance :**

- température
- hygrométrie
- gaz carbonique
- ammoniac
- vitesse d'air

• **Sur la litière :**

- température à 20 cm de profondeur en divers points de chaque zone
- analyses sur un échantillon moyen de fumier des zones humides et pailleuses (MS, N, P₂O₅, K₂O, C/N, pH). Ces échantillons de fumier ont été réalisés par carottage en divers endroits de la loge.

Le passage d'un «rotavator» a permis d'aérer la litière dans l'une des loges lors de chaque bande : 3 passages en fin de la première et 8 passages en milieu et en fin de la seconde.

Lors du curage de chaque loge les remorques de fumiers ont été pesées avec prises d'échantillons pour les analyses de matière sèche et des éléments fertilisants.

Les diverses analyses ont été réalisées au laboratoire départemental d'analyses agricoles de Combourg (35) pour la première bande et au L.D.A. 22 pour la seconde.

De plus l'évolution de la température à 80 cm de profondeur dans le fumier au cours du stockage a été mesurée par une sonde équipée d'un thermocouple.

2. RÉSULTATS

2.1. Performances zootechniques, abreuvement des animaux et quantités de paille utilisées

Pour les deux bandes suivies, la litière de la loge 2 a été

aérée par le passage d'un «rotavator» (tableau 1).

Des porcelets d'un poids moyen de 27 kg ont été introduits le 06.09.93 pour la bande 1 et à 30 kg le 14.12.93 pour la bande 2. Les porcs ont été abattus à un poids moyen de 106 kg.

Suite à la persistance de diarrhées lors du démarrage de la première bande et ceci notamment dans la loge 1, les performances zootechniques ont été détériorées. Les croissances des porcs ont, par contre, été élevées en période de finition, d'où des taux de muscle particulièrement faibles.

Avec en moyenne 2 litres par kilogramme d'aliment, la maîtrise des quantités d'eau pour l'abreuvement a été bien assurée.

Pour la bande démarrée en hiver, les quantités de paille utilisées ont été de l'ordre de 40 % supérieures à celles de la bande démarrée en été.

2.2. Température des litières et émissions de gaz dans la porcherie

D'après le tableau 2 qui mentionne les moyennes des mesures réalisées vers 10 heures.

Les températures ambiantes à un mètre du sol dans le local se situent en moyenne à 4,5°C au dessus de la température extérieure lors de la bande 1 et à 3,5°C lors de la bande 2.

Les taux de CO₂, en moyenne de 0,14 à 0,15 %, sont relativement faibles et reflètent un taux de renouvellement de l'air élevé dans le local, sur caillebotis total en période froide et en ventilation dynamique les taux de CO₂ se situent entre 0,3 et 0,4 % (ROUSSEAU, 1992), et ceci avec des rejets moindres étant donné qu'il n'y a pas de fermentation de litière.

Malgré ces débits d'air relativement élevés, les teneurs en ammoniac de l'ambiance à 20 cm de la surface de la litière sont supérieures à celles couramment observées sur caillebotis total. Ces teneurs sont d'autant plus élevées que la fermentation des litières est plus intense : en moyenne de 23 à 26 ppm pour la bande 1 et de 17 à 18 ppm pour la bande 2.

Ces fermentations ont été mieux maîtrisées lors de la bande démarrée en été.

L'aération par passage d'un «rotavator» s'est également montrée plus efficace pour la bande 1, en effet les températures dans la litière sont dans ce cas en moyenne de 3 à

Tableau 1 - Performances zootechniques, abreuvement et quantités de paille utilisées

	Bande 1		Bande 2	
	Loge 1	Loge 2	Loge 1	Loge 2
GMQ (g/j)	614	782	816	792
IC	3,10	2,86	2,95	2,96
Muscle (%)	51,7	51,5	53	54
Eau (l/kg d'aliment)	2,08	1,88	2,28	2,05
Paille/porc (kg)	55,30	53,30	75,40	75,70

Tableau 2 - Températures et émissions gazeuses (Paramètres climatiques relevés vers 10 heures)

		Bande 1		Bande 2	
		Loge 1	Loge 2	Loge 1	Loge 2
Extérieur	Température (°C)	12,0	(9 - 19)	10,0	(2,0 - 12,5)
	Hygrométrie (%)	82	(50 - 95)	83	(63 - 100)
Loge	Température (°C)	16,5	(8 - 23)	13,5	(8,5 - 16)
	Hygrométrie (%)	77	(60 - 85)	77	(75 - 95)
Niche	Température (°C)	19,5	(15 - 24)	19	(16 - 22)
	Hygrométrie (%)	82	(56 - 80)	73	(65 - 83)
Température litière	Zone humide(°C)	22 (14 - 9)	25 (19-29)	20 (17-23)	20 (16-23)
	Zone pailleuse (°C)	25 (17-30)	31 (21-41)	25 (19-33)	27 (19-34)
Émanation NH₃ (ppm)	Zone humide (°C)	23 (16-35)	26 (17-40)	17 (6-30)	18 (3-40)
	Zone pailleuse (°C)	26 (20-35)	26 (14-37)	17 (9-35)	17 (3-35)
Émanation CO₂	Zone pailleuse (°C)	0,19 (0,15-0,25)	0,19 (0,14-0,28)	0,16 (0,10-0,25)	0,14 (0,12-0,22)
Vitesse d'air zone pailleuse (m/s)	Vitesse moyenne	0,17	0,15	0,25	0,26
	Vitesse maximale	0,6	0,6	0,75	0,65

() Mesures extrêmes

6°C supérieures à celles du témoin. Lors de la bande 2 malgré des passages plus fréquents (8 au lieu de 3), cette opération s'est avérée peu efficace.

2.3. Caractéristiques des litières en cours de bande

Le tableau 3 montre l'hétérogénéité des litières dans la loge. Les fermentations ont été, malgré un apport de paille de 40 % moindre, mieux maîtrisées lors de la bande 1 (bande démarrée en été), ceci s'est traduit par une litière plus riche en matière sèche.

Ces résultats pourraient s'expliquer en partie par les conditions climatiques à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment, en effet, dans nos conditions de mesures vers 10 heures le renouvellement de 1 m³ d'air permet en moyenne l'évacuation de 1,4 g d'eau lors de la bande d'été et uniquement de 0,8 g lors de la bande d'hiver.

Même en zone pailleuse les rapports C/N restent faibles et éloignés des conditions optimales de compostage pour lesquelles ce rapport devrait être proche de 30. Les pH élevés sont compatibles avec les dégagements d'ammoniac.

Tableau 3 - Caractéristiques des litières en cours de bande (loge 2 = loge «aérée»)

	Bande 1		Bande 2	
	Zone humide	Zone pailleuse	Zone humide	Zone pailleuse
M.S. (%)	25 (19-29)	59 (51-69)	19 (16-21)	49 (38-68)
N (% MS)	4,9 (3,4-12)	2,9 (2,0-5,6)	4,8 (4,4-5,2)	2,5 (2,2-3,0)
C/N	12 (10,3-15,7)	26 (13,0-56,0)	8,7 (7,4-9,4)	15 (13,5-17)
pH	8,5 (8,4-8,7)	8,8 (7,8-9)	8,3 (7,9-8,6)	8,6 (7,7-9,4)

() Valeurs extrêmes

2.4. Comportement des animaux au nourrisoupe

Les observations ont été réalisées lors de chaque bande sur une loge équipée de 2 nourrisoupes, avec des animaux d'un poids moyen de 67 kg ($\sigma = 6$ kg) pour la bande 1 et de 72 kg ($\sigma = 7$ kg) pour la bande 2.

D'après le tableau 4, lors de la bande 1, les nourrisoupes sont pratiquement utilisées 24 heures sur 24 alors que pour la seconde bande ils restent inoccupés durant en moyenne 6 heures. Durant les deux bandes les nombres totaux de passages sont proches avec une préférence des animaux pour le nourrisoupe 1 plus accessible.

Les animaux ont été répartis en fonction de leurs poids : les légers (inférieur à poids moyen - un écart type : σ), les moyens (compris entre : poids moyen - σ et poids moyen + σ) les lourds (supérieurs à poids moyen + σ).

Le tableau 5 nous montre que la durée passée à l'auge par porc est en moyenne de 27 % plus élevée pour la bande 1. Pour la bande 2 : durée totale par porc et nombre de passages sont proches quel que soit le poids. Par contre, pour la bande 1, pour laquelle les nourrisoupes sont pratiquement utilisées 24 heures sur 24, ce qui correspond à un quasi rationnement, les durées passées à l'auge sont équivalentes mais le nombre de passages est fonction du poids, les légers effectuant un nombre de passages double des lourds.

Selon la bande (tableau 6) le comportement des animaux est différent. Pour la bande 1 quelle que soit la période de la journée les durées moyennes passées par porc à l'auge sont proches, par contre les appareils sont très convoités le matin et à un degré moyen l'après midi et à un degré plus faible la nuit. Lors de la bande 2, les nombres de passages sont les plus élevés entre 12 et 18 h., par contre les nourrisoupes sont souvent inoccupés le matin. Dans les deux cas

Tableau 4 - Utilisation des nourrisoupes sur 24 heures

	Bande 1		Bande 2	
	Nourrisoupe 1	Nourrisoupe 2	Nourrisoupe 1	Nourrisoupe 2
Durée d'occupation (h et mn)	23.39	23.50	17.06	18.20
Nombre de passages	1067	873	1017	783

Tableau 5 - Temps moyen passé par porc au nourrisoupe sur 24 heures en fonction de leur poids

	Bande 1			Bande 2		
	Lourds	Moyens	Légers	Lourds	Moyens	Légers
Durée moyenne/porc (h et mn)	1.19	1.19	1.13	1.02	1.00	1.01
Nombre moyen de passage/porc	34	56	65	52	51	53

Tableau 6 - Fréquentation des nourrisoupes en fonction du moment de la journée

	Bande 1			Bande 2			
	6 h 30 à 14 h 30	14 h 30 à 22 h 30	22 h 30 à 6 h 30	6 h à 12 h	12 h à 18 h	18 h à 0 h	0 h à 6 h
Durée moyenne/porc (mn et sec.)	26.06	22.40	25.29	6.27	20.09	19.49	14.23
Nombre moyen de passages/porc	27	17	10	6	22	15	9
Durée moyenne par passage (mn et sec.)	0.58	1.23	2.29	1.00	0.57	1.22	1.33

la durée moyenne des passages est plus élevée la nuit.

D'après le tableau 7, lors de la première bande les animaux les plus lourds montrent leur effet de dominance par un nombre réduit de passages et par une durée à l'auge plus élevée quelle que soit la période. Le matin quand les nourrisoups sont très convoités les animaux les plus légers et les moyens réalisent un nombre élevé de passages mais de courte durée. La nuit les porcs les plus légers réalisent un nombre de passage supérieur aux autres animaux avec des durées plus élevées. Lors de la seconde bande la compétition à l'auge est moins marquée et les différences de comportement en fonction du poids sont moindres, néanmoins les animaux les plus légers réalisent un nombre de passages élevé et d'une durée supérieure aux autres périodes durant la nuit.

Tableau 7 - Fréquentation des nourrisoups en fonction du moment de la journée et du poids des animaux

	Bande 1			Bande 2			
	6 h 30 à 14 h 30	14 h 30 à 22 h 30	22 h 30 à 6 h 30	6 h à 12 h	12 h à 18 h	18 h à 0 h	0 h à 6 h
Lourds Nb moyen de passages par porc Durée moyenne par passage (mn et sec.)	16 1.42	11 2.44	7 3.12	5 1.08	22 0.56	18 1.20	7 1.45
Moyens Nb moyen de passages par porc Durée moyenne par passage (mn et sec.)	31 0.53	18 1.27	8 3.14	6 1.01	22 1.01	14 1.23	9 1.24
Légers Nb moyen de passages par porc Durée moyenne par passage (mn et sec.)	30 0.48	19 1.08	16 1.42	9 0.56	20 0.48	12 1.23	13 1.41

Pour la bande 1 lors du stockage, les températures du fumier sont situées en moyenne à 37°C pour la loge 1 et à 51°C pour la loge 2. De ces fermentations résultent des pertes de poids de l'ordre de 35 % et des pertes de matière sèche de 25 à 30 %. Lors de la deuxième bande, compte tenu de la pluviométrie importante avant la sortie de fumière les pertes de poids : de 32 et de 38 % n'ont guère été plus élevées que lors de la première bande, par contre, compte tenu de la durée du stockage les pertes en matière sèche ont été de 42 et de 60 %.

La matière sèche des jus représente pour la bande 1 : 0,2 et 1 % de celle des fumiers sortis du bâtiment. Les pertes sont d'autant plus élevées que le produit initial est humide.

2.5.2. Composition des fumiers

Lors du stockage sur fumière couverte (bande 1), le fumier,

2.5. Caractéristiques des fumiers

2.5.1. Quantités produites et évolutions au cours du stockage

Comme l'indique le tableau 8, les quantités produites sont fonction de la saison de démarrage du lot d'animaux. Lors de la bande 1 l'aération des litières s'est traduite par l'obtention d'un produit plus riche en matière sèche d'où une réduction de 25 % du poids de fumier sorti du bâtiment.

Pour la bande 2 la maîtrise des fermentations dans le bâtiment a été mal assurée, le passage du «rotavator» dans la loge 2 n'a pas permis d'aboutir aux résultats escomptés. La quantité de matière sèche par porc sortie du bâtiment est de 20 % supérieure à celle de la bande 1, ceci résulte en partie des quantités de paille utilisées qui sont de 40 % supérieures.

s'est suite aux fermentations se traduisant par une perte de matière sèche enrichi en éléments fertilisants (tableau 9). Sur fumière non couverte suite au lessivage le produit s'est appauvri en potasse. Les jus de fumier sont pauvres en azote et en phosphore mais relativement riches en potasse plus soluble

2.6. Les bilans en azote, phosphore et potasse

D'après le tableau 10, dans le bâtiment, les différences apports sorties représentent les éléments retenus par le porc et les pertes par volatilisation. Pour le phosphore et la potasse ces dernières peuvent être considérées comme inexistantes, par contre, si le porc durant sa croissance et finition retient 2 kg d'azote (GUILLOU, 1993) les pertes par volatilisation se situent à 2 kg par porc pour la bande 1 et à 1,24 kg pour la bande 2.

Tableau 8 - Caractéristiques du fumier à la sortie du bâtiment et évolution en cours de stockage (par porc)
 bande 1 : fumière couverte stockage de 120 jours
 bande 2 : fumière non couverte stockage de 245 jours

		Bande 1		Bande 2	
		Loge 1	Loge 2	Loge 1	Loge 2
Fumier à la sortie du bâtiment	Poids (kg)	276	212	302	292
	Volume (m ³) . fumière	0,35 (788)	0,37 (573)	-	-
	. remorque	-	-	0,60 (503)	0,60 (486)
	M.S. (%)	24	31	27,5	24,5
Fumier à la sortie de la fumière	Poids (kg)	180	141	188	199
	Volume (m ³) . Fumière	0,22 (818)	0,22 (640)	-	-
	. remorque	0,34 (529)	0,31 (450)	0,22 (854)	0,25 (796)
	M.S. (%)	26	36	18,2	21,1
Jus (1)	Poids (kg)	15	4,8	21	31
	M.S. (%)	4,4	2,3	3,3	2,8
Pertes sur fumier	Poids (%)	35	34	38	32
	M.S. (%)	29	24	60	42

() Densité (kg/m³)

(1) Pour la bande 2 les jus n'ont été collectés que durant 35 jours (pluviométrie 116 mm).

Tableau 9 - Composition des fumiers à la sortie du bâtiment et après stockage

		Bande 1			Bande 2		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Sortie du bâtiment	% par rapport à la M.S.	3,6	3,3	4,9	3,5	3,4	4,8
	% par rapport au produit brut	1	0,9	1,3	0,9	0,7	1,2
Sortie de la fumière	% par rapport à la M.S.	4,2	3,8	6,3	3,9	4,5	1,2
	% par rapport au produit brut	1,3	1,7	2	0,6	0,8	0,7
Jus de fumier	% par rapport à la M.S.	6,5	1,2	2,7	8,9	1,8	2,4
	% par rapport au produit brut	0,2	0,03	0,9	0,3	0,06	0,8

Tableau 10 - Bilan par porc en N, P₂O₅ et K₂O au niveau du bâtiment et des fumières (en kg)

		Bande 1			Bande 2		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Bâtiment	Apports : aliment	6,15	3,07	2,65	5,70	2,80	2,40
	paille	0,27	0,12	1,25	0,37	0,17	1,50
	fumier	2,40	2,20	3,30	2,73	2,00	3,80
	différence : apport/sortie	4,00	1,00	0,60	3,24	0,97	0,10
Fumière	Apports fumier	2,40	2,20	3,30	2,73	2,00	3,80
	Sortie : fumier	2,10	2,00	3,10	1,10	1,80	1,60
	jus (1)	0,03	0,01	0,09	0,04	0,01	0,15
	différence apport/sortie (fumier)	0,30	0,20	0,11	1,63	0,20	2,20

(1) Lors du stockage de la bande 2 en fumière non couverte les jus n'ont été collectés que durant 34 J

Compte tenu des teneurs élevées observées dans le bâtiment et des pH des litières, la quasi totalité des pertes azotées s'effectuent sous forme de gaz ammoniac.

Sur fumière couverte, les pertes azotées se situent à 12 % de l'azote introduit. L'azote contenu dans les jus ne représente que 1,2 % de celui apporté par les fumiers à la sortie de porcherie. Pour la bande 2 en fumière non couverte et avec des durées de stockage de 245 jours, les pertes en azote et en potasse se situent vers 60 %. Les pertes en phosphore sont par contre très faibles.

CONCLUSION - DISCUSSION

Pour l'alimentation des porcs un nourrisoupe pour 18 animaux s'est traduit par un quasi-rationnement. Il est souhaitable de respecter les recommandations habituelles c'est-à-dire un appareil pour au maximum 15 animaux.

Le démarrage des fermentations dans la litière est d'autant plus facile que les conditions extérieures sont favorables (température élevée, hygrométrie faible). Pour KAUFMAN (1992) la fermentation des litières est réduite quand la température ambiante dans le bâtiment est inférieure à 10°C et l'hygrométrie supérieure à 90 %.

Les quantités de paille utilisées par porc sont faibles, 55 kg pour la bande 1 et 75 kg pour la bande 2; elles dépendent de la maîtrise des fermentations dans les litières ; au démarrage au moins 15 kg de paille par porc sont nécessaires pour assurer une montée en température des fumiers.

Lors de la première bande des diarrhées ont persisté durant pratiquement un mois. Pour GERLACH (1992), la concentration en E. Coli à la surface des litières dans ces systèmes est élevée et persistante.

Pour HOY (1992), les concentrations en ammoniac de l'air seraient, sur litière biomaitrisée à base de sciure, de 25 % plus faible que dans un élevage sur caillebotis. Dans

notre cas, sur litière paillée, elles se situent pratiquement au double. Ces teneurs dépendent du taux de renouvellement de l'air dans le bâtiment. D'après nos observations, les pertes d'azote dans le local se situent entre 1,2 kg et 2 kg par porc et s'effectuent pour la majeure partie sous forme d'ammoniac.

En «zone humide», les litières, par leur faible teneur en matière sèche et par un rapport C/N relativement bas présentent des caractéristiques éloignées des conditions optimales du compostage. L'aération par passage d'un «rotavator» active les fermentations si celles-ci sont bien démarrées mais ne présentent que peu d'effet sur des litières froides.

Dans nos conditions, selon la maîtrise des fermentations des litières et selon les quantités de paille utilisées, de 200 à 300 kg de fumier par porc sont sortis du bâtiment.

Lors du stockage, après 120 jours, les pertes en matière sèche ont été de 25 à 30 % sur fumière couverte et après 245 jours de 40 et 60 % en fumière non couverte.

À la sortie du bâtiment respectivement 2,40 kg et 2,73 kg par porc d'azote sont contenus dans les fumiers. Ces quantités sont d'autant plus faibles que les fermentations des litières sont bien maîtrisées, elles sont inférieures à celles obtenues avec du lisier. La paille n'apporte que peu d'azote et de phosphore mais de 1,25 à 1,50 kg de K₂O par porc. Sur fumière couverte les pertes d'azote observées sur les fumiers se situent à 12 % pour 120 jours de stockage et à 60 % sur fumière non couverte après 245 jours de stockage. Compte tenu des températures observées en fumière ces pertes s'effectuent pour une large part sous forme d'ammoniac.

REMERCIEMENTS

Ces travaux ont été conduits avec le soutien financier de l'enveloppe de recherche ACTA/MAPA/MESR.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- GUERLACH K., 1992. Proceeding workshop deep litter systems for pig farming. Rosmalen 166-196.
- GUILLOU D., DOURMAD J.Y., NOBLET J., 1993. Journées Rech. Porcine en France 25, 307-314.
- HOY S., 1992. Proceeding Workshop deep litter systems for pig farming. Rosmalen, 103-112.
- KAUFMAN R., 1992. Proceeding workshop deep litter systems for pig farming. Rosmalen 217-232.
- NICKS B., MARLIER D., CANART B., 1994. Journées Rech. Porcine en France 26, 85-90.
- ROUSSEAU P., DUTERTRE C., VAUDELET J.C., 1992. Journées Rech. Porcine en France 24, 275-286.