

COMPOSITION MINERALE DES LISIERS DE PORC VALEUR AGRONOMIQUE

*E. SALMON-LEGAGNEUR (1) et C.R. BERNARD (2) **

*(1) Station de Recherches sur l'Élevage des Porcs
I.N.R.A. - C.N.R.Z. - 78350 Jouy-en-Josas*

*(2) Union des Coopératives Agricoles d'Alimentation du Bétail
B.P. 75 - 02400 Château-Thierry*

I - INTRODUCTION

L'actuelle crise de l'énergie a entraîné un renchérissement de certains engrais, essentiellement les engrais azotés. Par ailleurs, la flambée des cours des phosphates a aggravé cet état de fait. Ce renchérissement des engrais doit donc faire reconsidérer les techniques de fertilisation.

Jusqu'à présent on considérait l'épandage des lisiers, sous-produit des élevages industriels, uniquement comme un moyen de lutte contre les pollutions et les nuisances, un exutoire à un sous-produit peu ou pas valorisé. Or, il se trouve que l'épandage des lisiers, peut être, en cette période de crise, ou tout au moins de début de crise, un moyen de régler les problèmes de fertilisation qui ont déjà commencé à se poser et devraient être de plus en plus préoccupants.

Les épandages ont, jusqu'à présent, été plus ou moins anarchiques. L'éleveur tentait par ce procédé de se débarrasser d'une pollution, le faible coût des engrais ne l'incitait pas à moduler ses épandages en fonction des caractéristiques du lisier dont il avait disposition.

Une fertilisation par les lisiers, à la fois satisfaisante du point de vue technique et du point de vue économique nécessite une connaissance parfaite de la matière épandue.

La présente note a pour but de tenter de définir la composition minérale des lisiers de porcs et au travers de celle-ci de déterminer leur valeur agronomique.

II - ETUDE DU LISIER FRAIS

A/ Répartition Urine - Fécès

Elle apparaît au tableau 1 obtenu à partir des résultats d'un lot de 8 porcs d'un poids moyen de 50 kg placés en cage de digestibilité.

On remarque que :

- l'azote et le potassium sont apportés principalement par les urines,
- le phosphore et le calcium sont apportés surtout par les fécès.

On obtient une répartition de même type avec des truies gestantes (tableau 2). Cette répartition a pour conséquence lors d'un stockage en fosse, une accumulation de P et Ca dans les couches inférieures.

Par rapport aux déjections bovines, si l'on se rapporte aux valeurs données par G. GARROTTE (N 3 % de la M.S., P₂O₅ 1,3 % de la M.S., K₂O 5 % de la M.S.). Le lisier de porc est plus riche en N et P₂O₅.

* Avec la collaboration technique de M. NOCART (1) et J.C. BERAUX (2).

TABLEAU 1
REPARTITION URINE/FECES DU LISIER

		N TOTAL	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca O	Na	MS	MM
Urine 1,7 ± 0,1 l.	g/j	20,4	2,1 ± 0,2	12,2 ± 0,4	1,9 ± 0,2	2,6 ± 0,1	50 ± 3	24,9 ± 1
	%MS	40	4,3 ± 0,4	25 ± 1,5	3,9 ± 0,4	5,3 ± 0,4		55,5 ± 2
Fécès 1,11 ± 0,19 kg	g/j	8,9	17,5 ± 0,5	2,3 ± 0,5	11,4 ± 0,4	1,1 ± 0,1	272 ± 16	48,4 ± 1
	%MS	3,3	6,5 ± 0,3	4,6 ± 0,3	4,15 ± 0,1	1,13 ± 0,05		15,9 ± 0,3
Lisier 2,8 ± 0,1 kg	g/j	29,3 ± 1	19,6 ± 0,5	14,5 ± 0,4	13,3 ± 0,5	3,6 ± 2	322 ± 16	73,4 ± 1
	%MS	9,2 ± 0,5	6 ± 0,2	4,56 ± 0,2	4,15 ± 0,1	11,3 ± 0,5		20,3 ± 0,3

TABLEAU 2
REPARTITION URINE - FECES DES CONSTITUANTS DU LISIER
POUR DES TRUIES EN GESTATION

		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MS	MM
Urine 6,4 l/j	g/j	21,9	0,95	10,4	70	23,4
	%MS	31,3	1,35	14,8		33,5
Fécès 0,547 kg/j	g/j	6,4	23,9	2,23	232,5	70,5
	%MS	2,75	10,25	0,96		30,3

B/ Influence du stade physiologique et des conditions d'élevage

64 porcs répartis par lots de 8 ont été nourris *ad libitum* pendant une période d'engraissement de 20 à 100 kg. Les déjections de chaque lot étaient analysées tous les quinze jours. Les corrélations entre la quantité d'aliment consommée et le poids des animaux d'une part et l'excrétion des éléments fertilisants d'autre part, sont les suivantes :

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
- Quantité d'aliment	0,698	0,73	0,648
- Poids des animaux	0,696	0,648	0,608
- Matière sèche excrétée	0,94	0,974	0,986

On constate que la quantité d'aliment ingéré ou le poids des animaux rendent partiellement compte des éléments excrétés. Par contre, la composition par rapport à la Matière sèche paraît très stable. Une simple analyse de la teneur en M.S. du lisier renseigne donc assez bien sur la valeur fertilisante des déjections.

Le tableau 3 indique les valeurs obtenues au cours des différents stades physiologiques : porcelet de 3 à 7 kg, porc en croissance, truie en gestation.

TABLEAU 3
VARIATION EN FONCTION DU STADE PHYSIOLOGIQUE.
RESULTATS EXPRIMES EN % DE LA MS.

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca O
Porcelet sevré 3 à 7 kg	9,4	4,7	4,9	4,1
Porc croissance	9,2	6,5	5,5	6,3
Truies gestantes	7,2	4,6	5,5	6,0

On remarque que les déjections du porcelet, bien que recevant une alimentation plus riche en phosphore et en azote, sont moins riches en ces éléments que ceux du porc en croissance. Il en va de même chez la truie.

L'effet de la composition de l'aliment apparaît au tableau 4 dans lequel on a étudié l'effet de l'incorporation de mélasse dans la ration du porc (40 p. 100 de mélasse dans la ration). On observe une augmentation très forte du potassium excrété au niveau des urines. Le même phénomène aurait pu être observé avec l'incorporation d'aliments riches en potassium (luzerne, collets de betteraves).

TABLEAU 4

EFFET DE L'INCORPORATION DE MELASSE SUR LA COMPOSITION MINERALE DES DEJECTIONS
DU PORC (en g/porc/jour) PORCS DE 35 KG.

		MATIERE SECHE	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca O	Na
Urine	Témoin		12 ± 0,6	2,2 ± 0,1	6,9 ± 0,3	0,1 ± 0,02	0,51 ± 0,02
	Mélasse		10,7 ± 0,5	0,12 ± 0,03	21,3 ± 0,4	1,50 ± 0,4	0,9 ± 0,05
Fécès	Témoin	84 ± 2	3 ± 0,3	2,36 ± 0,05	1,4 ± 0,2	3 ± 0,1	0,14 ± 0,02
	Mélasse	100 ±	4,6 ± 0,2	4,6 ± 0,2	0,4 ± 0,2	3,2 ± 0,1	0,03 ± 0,01

III – INFLUENCE DU STOCKAGE

Des essais au laboratoire en récipients ouverts stockés à la température ambiante, ont montré une augmentation du taux de matière sèche de 30 p. 100 en 8 semaine et une diminution de la teneur en azote total, de 20 p. 100. Ces résultats paraissent essentiellement dus à l'évaporation.

Le rapport azote totale sur azote ammoniacal varie de 2 à 4 pour un lisier frais et se stabilise autour de 1,4 après 15 jours pour un lisier titrant 10 g d'azote total par litre.

Une étude plus complète a été effectuée sur du lisier stocké dans les conditions de la pratique. Celle-ci s'est déroulée d'Octobre 1973 à Juillet 1974. Elle a porté sur 96 élevages de porcs à l'engrais. Un questionnaire de prélèvement permettait de définir les caractéristiques de chaque élevage (effectif - alimentation - mode d'élevage).

Un échantillon de lisier a été prélevé par élevage après agitation des fosses, analysé et rapporté à la M.S.

Les différents échantillons ont été classés en fonction de leur origine. Il n'est pas apparu de différences significatives entre les différentes classes, exception faite du mode de stockage en fosse à ciel ouvert ou en fosse fermée.

Les résultats sont résumés dans les tableaux 5 et 6.

TABLEAU 5

COMPOSITION DES LISIERS EN AZOTE, AMONIAC, ACIDE PHOSPHORIQUE,
POTASSE, CHAUX, MATIERES MINERALES

		N %	NH ₃ %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MM %
Fosse à Ciel ouvert 21 éch.	Moyenne	15,59	12,58	6,53	11,60	6,43	31,4
	Ecart-Type	10,17	9,54	3,54	8,69	2,75	10,1
	Coeff. var.	65,2	75,8	54,0	74,8	56,5	31,7
Fosse Fermée 75 éch.	Moyenne	15,60	13,14	12,98	10,42	13,13	29,5
	Ecart-Type	14,34	11,66	14,73	7,15	14,60	8,8
	Coeff. var.	91,8	88,7	113,3	68,7	111,1	29,8
Tous Echantillons 96 éch.	Moyenne	15,60	12,91	11,56	10,67	11,66	30,0
	Ecart-Type	13,49	11,13	5,84	7,49	13,29	9,1
	Coeff. var.	86,4	86,1	115,5	70,1	113,9	30,3

TABEAU 6
COMPOSITION DES LISIERS EN ELEMENTS MINERAUX

		Mg 0 0/0	Fe 0/0	Na 0/0	Cu ppm	Mn ppm	Zn ppm
Fosse à Ciel ouvert 21 éch.	Moyenne	1,39	0,18	1,83	383,5	341,9	747,9
	Ecart-Type	0,79	0,08	1,46	303,9	151,4	366,6
	Coeff. var.	56,7	40,7	79,1	79,3	44,3	49,0
Fosse à Fermée 72 éch.	Moyenne	1,48	0,22	1,27	367,1	336,1	825,0
	Ecart-Type	0,56	0,22	1,06	307,4	129,9	348,5
	Coeff. var.	37,8	99,0	83,5	83,8	38,6	42,2
Tous Echantillons 95 éch.	Moyenne	1,47	0,19	1,41	370,2	337,4	808,0
	Ecart-Type	0,61	0,11	1,17	305,1	134,1	352,1
	Coeff. var.	41,9	56,3	82,9	82,4	39,7	43,5

Par ailleurs, un histogramme rapporte les répartitions en fonction des teneurs en humidité.

De tous les paramètres étudiés, le plus constant est le taux de matières minérales, qui a un coefficient de variation de 30 p. 100.

Pour ce qui est des éléments principaux, P, Ca, K, permettant d'évaluer la valeur agronomique, le coefficient varie de 50 à plus de 100 p. 100. Pour les autres éléments minéraux (tableau 2), les coefficients de variation relatifs à la magnésie, au fer, au manganèse et au zinc sont plus faibles, mais restent cependant toujours supérieurs à 35 p. 100.

Dans les tableaux 5 et 6, nous n'avons pas pu mettre en évidence de différences significatives entre les types de fosses de stockage; ceci est principalement dû aux valeurs élevées des variances.

On a établi par ailleurs les équations de régression entre les différents constituants du lisier. Les seules régressions qui présentent un coefficient de linéarité assez élevé sont :

- entre le potassium et la matière minérale où 40 p. 100 des échantillons ne répondent pas à l'équation de régression $K \text{ o/o} = - 7,081 + 0,5317 \text{ MM } \%$
- entre l'azote et l'ammoniac où seulement 19 p. 100 des échantillons ne répondent pas à l'équation de régression $N \text{ amm. o/o} = 1,372 + 0,746 \text{ N o/o}$.

Le carré du coefficient de corrélation se rapprochant le plus de 50 p. 100 par valeur inférieure a été obtenu en recherchant la corrélation entre l'azote total et le phosphore.

- Aux vues de cette étude on peut retenir comme valeur pour un lisier à 5 p. 100 de M.S. :
 - de 4,5 à 11,5 unités d'azote au m³
 - de 4,5 à 7,5 unités d'acide phosphorique
 - de 3 à 7 unités de potasse et
 - de 3 à 9 unités de chaux.

IV – CONCLUSION

Les lisiers ont une valeur agronomique intéressante et leur utilisation sur placé est peu coûteuse et le rend souvent plus avantageux que l'emploi d'engrais minéraux.

La majorité de l'azote et de la potasse est apportée par les urines, alors que l'acide phosphorique l'est par les fécès.

Le stade physiologique ne joue pas un rôle très important dans la répartition du N, P, K.

De toute manière, la composition minérale d'un lisier est dépendante de l'alimentation et de l'eau de boisson.

L'étude des lisiers tout-venant a montré qu'il n'est pas possible d'avoir une idée de la valeur agronomique d'un lisier sans en voir fait au préalable l'analyse assez complète. Il est certes possible, connaissant l'azote total d'évaluer par le calcul la teneur en azote ammoniacal et avec plus d'imprécision, connaissant la teneur en matière minérale, d'évaluer le taux de potasse, mais il n'est pas possible connaissant un nombre très limité de paramètres d'utiliser le lisier sans risque d'erreur de dosage.

Il conviendrait donc pour l'agriculteur, de bien connaître le produit qu'il épand afin de rentabiliser au mieux son lisier et d'éviter les surdosages.

TABLEAU 7

ETUDE DES CORRELATIONS ENTRE DIVERS ELEMENTS DE LA VALEUR AGRONOMIQUE
SUR 96 ECHANTILLONS

(essais de rapporter à une corrélation de la forme $y = a + bx$)

	HUMIDITE %	MATIERES MINERALES %	K %	P %	N %	NAMM %
Humidité %		a = -8,478 b = 0,1207 R = 0,489 R ₂ = 0,239	a = -81,11 b = 0,9458 R = 0,56 R ₂ = 0,314	a = -3,039 b = 0,085 R = 0,054 R ₂ = 0,003	a = -48,414 b = 0,6727 R = 0,184 R ₂ = 0,034	a = -28,866 b = 0,4401 R = 0,145 R ₂ = 0,021
Matière Minérale %	a = 89,2 b = 0,198 R = 0,489 R ₂ = 0,239		a = -7,081 b = 0,5317 R = 0,776 R ₂ = 0,603	a = 6,542 b = -0,495 R = 0,077 R ₂ = 0,006	a = 10,73 b = 0,1622 R = 0,109 R ₂ = 0,012	a = 9,99 b = 0,100 R = 0,082 R ₂ = 0,007
K %	a = 9,22 b = 0,0033 R = 0,56 R ₂ = 0,314	a = 1,996 b = 0,113 R = 0,776 R ₂ = 0,603		a = 5,179 b = -0,014 R = -0,015 R ₂ = 0	a = 11,053 b = 0,511 R = 0,236 R ₂ = 0,056	a = 93,47 b = 0,413 R = 0,230 R ₂ = 0,253
P %	a = 9,499 b = 0,0003 R = 0,054 R ₂ = 0,003	a = 3,066 b = -0,012 R = -0,077 R ₂ = 0,006	a = 8,97 b = -0,016 R = -0,015 R ₂ = 0		a = 8,107 b = 1,483 R = 0,642 R ₂ = 0,412	a = 7,478 b = 1,096 R = 0,572 R ₂ = 0,327
N %	a = 9,438 b = 0,0005 R = 0,184 R ₂ = 0,034	a = 2,89 b = 0,007 R = 0,109 R ₂ = 0,012	a = 7,19 b = 0,109 R = 0,265 R ₂ = 0,056	a = 0,723 b = 0,278 R = 0,642 R ₂ = 0,412		a = 1,372 b = 0,746 R = 0,9 R ₂ = 0,81
Namm %	a = 9,454 b = 0,0005 R = 0,145 R ₂ = 0,021	a = 2,91 b = 0,007 R = 0,082 R ₂ = 0,007	a = 7,22 b = 0,128 R = 0,230 R ₂ = 0,053	a = 1,172 b = 0,298 R = 0,572 R ₂ = 0,327	a = 1,48 b = 1,085 R = 0,9 R ₂ = 0,81	

Fig. 1 - HUMIDITE DES ECHANTILLONS

