

PRÉPARATION ET UTILISATION DE L'ENSILAGE DE BANANE EN ALIMENTATION ANIMALE

II. — INCORPORATION DANS LA RATION DU PORC EN CROISSANCE-FINITION

B. SÈVE ⁽¹⁾, J. LE DIVIDICH ⁽¹⁾ et I. CANOPE
avec la collaboration technique de F. HEDREVILLE et E. CALIF

*Station de Recherches zootechniques, C. R. A. A. G.-I. N. R. A.,
Domaine Duclos,
97170 Petit Bourg (Guadeloupe)*

RÉSUMÉ

Deux expériences simultanées portant sur 104 porcs de race *Large-White*, à partir de 30 kg de poids vif, placés en loges ou en cage à bilans sont entreprises afin de comparer, par rapport à un régime témoin (aliment complet), la valeur alimentaire de 3 régimes à base de bananes utilisées soit fraîches, soit ensilées vertes, soit ensilées après avoir été mûries artificiellement. Les animaux reçoivent deux niveaux de complémentation azotée : 600 ou 900 g de tourteau de soja par jour jusqu'à 50 kg de poids vif et 675 ou 1 000 g au-delà de 50 kg et jusqu'à l'abattage à 90 ou 110 kg.

Les principaux résultats montrent que l'introduction de banane dans la ration du porc entraîne, quel que soit le niveau de complémentation azotée, une diminution des performances de croissance par rapport à celles enregistrées avec un aliment complet. Cet effet peut s'expliquer par une réduction de la consommation journalière de matière sèche et de l'efficacité alimentaire de la ration. L'ensilage de banane sous forme verte, malgré un effet dépressif sur la digestibilité de la ration, conserve au fruit une valeur alimentaire voisine de celle du produit frais, grâce à une diminution de la teneur en eau qui facilite la consommation de matière sèche. En revanche, l'ensilage de banane mûre entraîne des performances de croissance médiocres en raison de sa richesse en constituants celluloses.

La présence de banane dans la ration s'accompagne d'une faible digestibilité des matières azotées de la ration. Cependant, elle permet la production de carcasses de bonne qualité, même si les animaux sont abattus à un poids élevé (110 kg). Ainsi, la banane, aliment riche en eau, peut constituer 50 p. 100 de la matière sèche totale ingérée par le porc entre 30 et 90 kg de poids vif et environ 65 p. 100 entre 90 et 110 kg.

⁽¹⁾ Adresse : Station de Recherches sur l'Élevage des Porcs, Centre national de Recherches zootechniques, I.N.R.A., 78350 Jouy en Josas (France).

I. — INTRODUCTION

La disponibilité de quantités importantes de banane dans les zones de production nous a conduit à rechercher les possibilités de leur utilisation en alimentation animale, plus particulièrement dans la ration du porc. Nos récents travaux (LE DIVIDICH et CANOPE, 1970) ainsi que les expériences de SHILLINGFORD (1971), BRANKAERT et LECOQ (1971), MANER (1971) ont montré l'intérêt d'utiliser les déchets frais chez le porc entre 20 et 100 kg de poids vif.

Cependant, ce produit est très périssable et les fluctuations saisonnières ou accidentelles de la production rendent nécessaire la conservation d'une partie des déchets en vue de leur utilisation ultérieure. Nous avons montré que l'ensilage de la banane entière soit à l'état vert, soit après avoir subi un mûrissement artificiel constitue une solution possible à ce problème (LE DIVIDICH, SEVE et GEOFFROY, 1976). On peut cependant se demander si une telle technique permet de conserver l'intégralité de la valeur nutritive du produit initial.

La présente étude a pour objet de comparer la valeur alimentaire et les conditions d'utilisation par le Porc en croissance-finition de la banane ensilée à celles de la banane verte fraîche. L'essai est conduit simultanément sur des animaux en lots et en cage à bilans afin de mesurer l'utilisation digestive des produits préparés.

II. — MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. — *Expérience en lots (A)*

7 lots de 12 porcs de race *Large White* (7 mâles et 5 femelles), pesant en moyenne 30 kg au départ de l'expérience, sont constitués et reçoivent des régimes à base de banane ensilée verte ou mûre, de banane fraîche ou un aliment complet témoin ⁽¹⁾ à base d'orge et de tourteau de soja.

Deux niveaux de complément azoté (1 et 2) à base de tourteau de soja à 44 p. 100 de protéines brutes sont associés à la banane selon les modalités décrites au tableau 1. Le niveau 1 est proche de l'optimum préconisé par HENRY et RÉRAT (1966) en complément de pommes de terre. Le niveau 2 est supérieur de 50 p. 100 au niveau 1 en raison de l'influence néfaste connue de la banane sur l'utilisation digestive des protéines de la ration (LE DIVIDICH et CANOPE, 1970). En outre, la consommation de banane étant faible en début d'expérience, les animaux reçoivent jusqu'au poids de 50 kg, un complément énergétique sous forme de 400 g de sucre de canne non raffiné par jour. Le complément minéral et vitaminique est incorporé à la source azotée (tourteau de soja).

Les animaux sont élevés en loges collectives et reçoivent individuellement deux repas journaliers d'une durée de 30-45 minutes. Le complément azoté et le sucre sont fournis sous forme de mélange humidifié. La banane fraîche en cossettes et les ensilages sont distribués à partir du moment où les animaux ingèrent la totalité de l'aliment complémentaire.

Les animaux sont abattus, pour une moitié de l'effectif, à 90 kg et pour l'autre à 110 kg de poids vif. Ils consomment en effet des quantités importantes de banane à partir de 70 kg de poids vif et nous avons recherché la possibilité de produire une carcasse maigre à partir d'un porc plus lourd.

Au cours de la période expérimentale, les animaux sont pesés à intervalles réguliers de deux semaines et les quantités de nourriture consommées sont mesurées. Le calcul des quantités de matière sèche d'ensilage ingérées est effectué à partir de la teneur en matière sèche corrigée pour

(1) Composition en p. 100 : orge, 70 ; tourteau de soja à 44 p. 100 de matières azotées, 20 ; farine de luzerne, 5 ; complément minéral et vitaminique, 5.

les pertes de produits volatils à l'étuve (LE DIVIDICH, SEVE et GEOFFROY, 1976). Sur les animaux abattus, on mesure le rendement, après un ressuyage des carcasses de 24 heures et l'épaisseur moyenne du lard dorsal $\left(\frac{\text{rein} + \text{dos}}{2}\right)$.

TABLEAU I

Modalités de distribution de l'aliment complémentaire

	Période			
	30 à 50 kg		50 kg à l'abattage	
	g/j	MAT ⁽¹⁾ (g/j)	g/j	MAT (g/j)
<i>Tourteau de soja</i>				
niveau 1	600	264	900	406
niveau 2	675	297	1 000	440
<i>Sucre de canne non raffiné</i>				
	400			

(¹) Matières azotées totales (N × 6,25).

2. — Expérience en cage de digestibilité (B)

Vingt porcs mâles castrés, de même race que les précédents, sont placés en cage de métabolisme à un poids vif moyen de 30 kg. Après une période d'adaptation d'une semaine aux conditions expérimentales, 4 lots homogènes en poids et âge sont constitués et on procède à 5 périodes successives de collectes des fèces et des urines, d'une durée de 5 jours chacune.

Au cours des trois premières périodes, les animaux reçoivent 780 g par jour d'aliment concentré azoté (¹) et 900 g au cours des deux périodes suivantes, en complément de la banane fraîche (lot 1) ensilée à l'état vert (lot 2) ou mûr (lot 3). Le lot 4 reçoit le régime témoin en quantités de matière sèche égales à la moyenne enregistrée pour les autres lots. Les rations sont distribuées en 3 repas par jour.

Les modalités expérimentales concernant la collecte et l'analyse des fèces et des urines sont celles décrites par HENRY et RÉRAT (1966).

III. — RÉSULTATS

Expérience A

1. Performances de croissance.

Les animaux nourris à la banane présentent une vitesse de croissance significativement plus lente ($P < 0,05$) que ceux recevant l'aliment complet témoin, la durée totale d'engraissement est allongée de 1 à 2 mois selon le mode de préparation de la banane (tabl. 2).

(¹) Composition en p. 100 : tourteau de soja 54, sucre 36, complément minéral et vitaminique 10.

Les performances de croissance des animaux recevant des régimes à base de banane varient par ailleurs selon le mode de préparation utilisé. Ainsi les animaux recevant la banane ensilée verte ou la banane fraîche présentent des vitesses de croissances voisines et significativement supérieures ($P < 0,05$) de 10 p. 100 en moyenne à celle des porcs alimentés à la banane ensilée mûre quelle que soit la période d'engraissement considérée.

TABLEAU 2

Effet du traitement de conservation de la banane et du niveau de complémentation azotée sur les performances de croissance du Porc (g/j)

Traitement	Banane						Témoin	CV (%)	Effet conser- vation (2)
	verte fraîche		ensilée verte		ensilée mûre				
	1	2	1	2	1	2			
Niveau de complé- mentation azotée									
<i>Période (1)</i>									
30-50 kg	451	494	459	499	439	440	585	11,8	$P < 0,05$
50-90 kg	424	453	423	431	386	387	664	9,0	$P < 0,05$
90-110 kg	495	478	455	522	434	403	560	16,6	$P < 0,05$
<i>Moyenne</i>									
30-90 kg	432	463	434	454	401	402	631	10,2	$P < 0,05$
30-110 kg	430	463	440	455	416	403	580	9,1	$P < 0,05$
<i>Durée totale d'engrais- sement (j)</i>									
30-90 kg	136	129	141	129	147	146	99	—	—
30-110 kg	186	173	172	176	192	198	138	—	—

(1) Les performances sont calculées pour 12 animaux par lot entre 30 et 90 kg, pour les 6 animaux restant entre 30 et 110 kg.

(2) *Effets significatifs :*

- ensilage mûr < ensilage vert et produit frais vert ;
- niveau de concentré : 2 > 1 entre 30 et 50 kg seulement ;
- témoin > banane ;
- CV : coefficient de variation.

L'évolution du gain moyen journalier suivant le poids est présentée à la figure 1. La valeur maximum est atteinte entre 50 et 90 kg de poids vif pour le lot témoin. En revanche, le gain journalier des animaux recevant de la banane présente une valeur minimum entre 50 et 90 kg de poids vif, correspondant à la suppression de la complémentation énergétique en sucre.

Enfin, l'effet favorable de l'augmentation du niveau du complément azoté de la banane est significatif ($P < 0,05$) pendant la seule période de 30 à 50 kg de poids vif, sans toutefois permettre des performances équivalentes à celles du lot témoin.

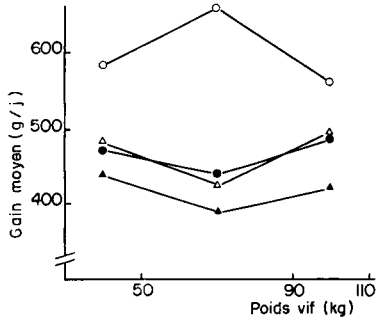


FIG. 1. — Évolution du gain de poids journalier (g/j) en fonction du poids des animaux

- Régime témoin
- ▲ Ensilage de banane mûre
- △ Ensilage de banane verte
- Banane verte fraîche

TABLEAU 3

Effet du traitement de conservation de la banane sur les quantités de matière sèche et de banane ingérées suivant la période (kg/animal/j)

Traitement	Banane						Témoin	CV (%)	Effet conser- vation (1)
	verte fraîche		ensilée verte		ensilée mûre				
Niveau de complémentation	1	2	1	2	1	2			
Matière sèche totale (kg)									
<i>Période</i>									
30-50 kg	1,52	1,61	1,57	1,75	1,48	1,61	1,76	6,4	P < 0,01
50-90 kg	1,92	2,16	2,01	2,26	1,92	2,08	2,84	6,9	P < 0,05
90-100 kg	2,53	2,64	2,40	2,73	2,29	2,53	2,85	10,6	NS
<i>Moyenne</i>									
30-90 kg	1,78	1,97	1,88	2,09	1,80	1,95	2,42	7,5	P < 0,05
30-110 kg	1,91	2,13	1,97	2,21	1,91	2,06	2,54	6,5	NS
Matière sèche de banane (kg)									
<i>Période</i>									
30-90 kg	1,01	0,93	1,11	1,03	1,05	0,90	—	14,8	P < 0,05
30-110 kg	1,18	1,10	1,23	1,16	1,19	1,08	—	13,5	NS

(1) Effets significatifs :

ensilage vert > produit frais et ensilage mûr entre 30 et 90 kg ;

niveau de concentré : 2 > 1 pour la matière sèche totale,

2 < 1 pour la matière sèche de banane entre 30 et 90 kg ;

témoin > banane ;

CV : coefficient de variation p. 100.

2. Quantités d'aliment ingéré.

L'introduction de banane dans la ration entraîne une diminution de la consommation journalière de matière sèche relativement à celle observée avec l'aliment témoin, (tabl. 3). Les différences sont significatives ($P < 0,05$) pendant la période 30-90 kg ; elles représentent pour la durée totale d'engraissement 20 p. 100 en moyenne et atteignent 30 p. 100 pendant la période 50-90 kg.

Entre 90 et 110 kg de poids vif, la consommation journalière de matière sèche est semblable pour les animaux témoins et pour les porcs qui reçoivent la banane fraîche ou l'ensilage de banane verte, au niveau 2 de complémentation azotée.

La consommation journalière de matière sèche des porcs recevant l'ensilage de banane verte est supérieure de 6 p. 100 en moyenne à celle des animaux recevant la banane fraîche ou ensilée mûre. Les différences sont significatives au cours de la phase d'engraissement de 30 à 90 kg de poids vif.

L'augmentation du niveau du complément azoté entraîne par ailleurs une élévation de 10 p. 100 ($P < 0,05$) environ de la consommation journalière totale de matière sèche malgré un effet dépressif sur les quantités de matière sèche de banane ingérées entre 30 et 90 kg de poids vif.

La part de banane dans la consommation totale de matière sèche est respectivement pour les niveaux 1 et 2 de complémentation de 57 et 47 p. 100 entre 30 et 90 kg de poids vif ; elle s'accroît (71 et 61 p. 100) au cours de la phase finale d'engraissement (90 à 110 kg) par suite de l'augmentation de la consommation journalière de banane.

3. Indice de consommation.

Pendant la période de 30 à 90 kg de poids vif, l'indice de consommation des animaux recevant la banane est nettement supérieur ($P < 0,05$) à celui des animaux recevant l'aliment complet (tabl. 4). Il varie peu avec le mode de préparation de la banane ; en revanche, il augmente significativement avec le poids des animaux et le niveau de complémentation azotée à toutes les périodes étudiées.

4. Composition corporelle.

Les résultats relatifs à l'estimation de la composition corporelle sont rapportés au tableau 5 ; les valeurs moyennes sont calculées et analysées sans tenir compte du sexe des animaux.

Les rations à base de banane entraînent une diminution significative du rendement en carcasse ($P < 0,05$). Celui-ci n'augmente avec le poids d'abattage que chez les animaux témoins ($P < 0,05$). De plus, il varie peu avec le mode d'utilisation de la banane. En revanche, l'augmentation du niveau de complément azoté améliore le rendement des animaux recevant l'ensilage de banane verte ou mûre, abattus à 110 kg.

Malgré une forte dispersion des données individuelles, l'épaisseur moyenne du lard dorsal des animaux nourris à la banane est toujours inférieure à celle des témoins, quel que soit le poids d'abattage et elle n'est pas influencée par le mode de préparation de la banane. Par ailleurs, l'augmentation du niveau azoté entraîne une diminution significative de l'épaisseur du lard chez les animaux recevant la banane ensilée et abattus à 90 kg.

TABLEAU 4

*Effet du traitement de conservation
de la banane sur l'indice de consommation (matière sèche)*

Effets significatifs

Traitement	Banane						Témoin	CV (%)	Effet conser- vation (1)
	verte fraîche		ensilée verte		ensilée mûre				
	1	2	1	2	1	2			
Niveau de complémentation									
<i>Période</i>									
30-50 kg	3,44	3,42	3,48	3,54	3,45	3,72	3,05	9,2	NS
50-90 kg	4,59	4,84	4,81	5,27	5,00	5,38	4,33	8,2	P < 0,05
90-110 kg	5,15	5,64	5,32	5,28	5,38	6,49	5,23	14,8	NS
30-90 kg	4,24	4,34	4,36	4,60	4,48	4,81	3,87	9,3	NS
30-110 kg	4,45	4,65	4,59	4,87	4,60	5,13	4,41	7,6	NS

(1) *Effets significatifs :*

ensilage de banane verte et mûre > produit frais vert entre 50 et 90 kg ;
niveau de concentré : 2 > 1 entre 50-90, 30-90, 30-110 kg ;
témoin < banane jusqu'à 90 kg aux 2 niveaux de complémentation,
< ensilage jusqu'à 110 kg au niveau 2 de complémentation.

TABLEAU 5

Effet du traitement de conservation de la banane sur les résultats d'abattage

Traitement	Banane						Témoin	CV (%)	Effet conser- vation (1)
	verte fraîche		ensilée verte		ensilée mûre				
	1	2	1	2	1	2			
Niveau de complémentation									
Poids d'abattage (kg)	Rendement en carcasse (p. 100)								
90	69,7	70,7	69,7	69,0	68,9	70,3	71,8	—	NS
110	70,9	70,7	68,6	70,9	68,2	70,8	74,1	—	NS
Poids d'abattage (kg)	Épaisseur du lard dorsal (mm)								
90	23,6	25,6	25,8	23,3	24,8	21,8	30,6	} 17,6	NS
110	24,9	24,1	23,4	26,8	22,8	27,9	32,2		

(1) *Effets significatifs :*

niveau de concentré { 2 < 1 ensilage banane mûre et verte sur épaisseur du lard à 90 kg,
2 > 1 ensilage banane mûre et verte sur rendement à 110 kg ;
témoin > banane { sur épaisseur du lard,
sur le rendement ;
effet poids d'abattage : 110 > 90 sur le rendement pour le témoin.

*Expérience B**Étude en cage de digestibilité.*

Les résultats moyens de digestibilité sont présentés au tableau 6. Sur l'ensemble des cinq périodes de mesure, les animaux recevant les régimes à base de banane ont ingéré en moyenne 1 200 g de matière sèche par jour contre 1 300 g pour le lot témoin. La banane représente 46 p. 100 de la matière sèche totale ingérée dans les deux lots recevant le fruit vert ensilé ou non, et 41 p. 100 dans le lot recevant la banane ensilée mûre.

TABLEAU 6

Effet du traitement de conservation de la banane sur l'utilisation digestive des principaux éléments de la ration

Critère	Lot				Écart-type de la moyenne
	Banane			Témoin	
	verte fraîche	ensilée verte	ensilée mûre		
CUD mat. sèche	84,0 ^a	80,6 ^b	76,6 ^c	79,4 ^{bc}	1,11
CUD mat. organique	86,2 ^a	82,7 ^b	78,7 ^c	81,6 ^{bc}	1,13
CUD azote	73,0 ^a	71,1 ^a	68,7 ^a	83,5 ^b	2,14
<i>Rétention azotée</i>					
$\frac{N \text{ retenu}}{N \text{ absorbé}} \times 100$	59,8 ^a	57,0 ^{ab}	50,0 ^b	55,5 ^{ab}	2,10
Azote retenu par jour (g)	15,9 ^a	12,0 ^b	12,8 ^b	19,9 ^c	0,90

(1) Les résultats affectés en exposant de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil 0,05.

La digestibilité apparente de la matière sèche du régime à base de banane fraîche est significativement supérieure à celle des régimes à base d'ensilage et même du témoin, il en est de même pour la digestibilité de la matière organique.

Par contre, la digestibilité apparente de l'azote des régimes à base de banane ensilée ou non, est significativement inférieure à celle du régime témoin. De même, avec ce dernier régime, la quantité d'azote retenue par jour est la plus élevée tandis qu'elle est la plus faible avec les régimes à base d'ensilage. En revanche, le coefficient de rétention azotée n'est pas modifié par la présence de banane dans la ration, bien que l'ensilage, surtout celui de banane mûre, tende à le diminuer.

IV. — DISCUSSION

Les principaux résultats obtenus permettent d'estimer la valeur alimentaire de l'ensilage de banane et d'en préciser les conditions d'utilisation par le porc de 30 à 110 kg de poids vif.

L'introduction de banane dans l'alimentation du porc en croissance-finition entraîne une vitesse de croissance limitée, par rapport à celle obtenue avec un aliment concentré complet en accord avec nos précédents résultats (LE DIVIDICH et CANOPE, 1970) et ceux de SHILLINGFORD (1971), BRANKAERT et LECOQ (1971), MANER (1971). On peut cependant remarquer que l'ensilage de banane verte permet des performances de croissance comparables à celles obtenues avec le produit frais alors qu'elles sont nettement inférieures avec l'ensilage de banane mûre. Ces résultats s'expliquent notamment par une ingestion insuffisante de banane qui entraîne un déficit énergétique de la ration d'autant plus important que la teneur en eau du produit est plus élevée (71,5 et 78,0 p. 100 respectivement pour les produits ensilés à l'état vert et mûr). Il apparaît ainsi nécessaire de compléter les rations à base de banane à l'aide d'un aliment concentré à la fois riche en énergie et en azote. De plus, pour obtenir de meilleures performances de croissance, le maintien d'une complémentation énergétique au-delà du stade des 50 kg de poids vif, semble nécessaire compte tenu de la réduction de vitesse de croissance consécutive à la suppression du sucre (fig. 1). En effet, le porc de 50 kg n'est pas en mesure d'accroître sa consommation de banane au-delà d'une certaine limite lorsqu'on réduit la quantité d'aliment concentré. Des observations analogues ont été faites chez le porc avec d'autres aliments riches en eau, notamment la betterave fourragère (RÉRAT et HENRY, 1965) ou la betterave à sucre (ZAUSCH et WILDGRUBE, 1967).

L'efficacité alimentaire des régimes à base de banane est inférieure à celle de l'aliment complet et on peut en déduire que la valeur alimentaire de la matière sèche de banane est vraisemblablement inférieure à celle de l'aliment témoin. Cependant, les écarts diminuent dans le temps et ceci correspond à une amélioration de l'utilisation de la banane avec l'âge de l'animal, résultat généralement observé avec des aliments riches en eau. Par ailleurs, l'efficacité alimentaire des régimes à base d'ensilage est moins bonne que celle des régimes à base de fruit frais conformément aux données de digestibilité de la matière sèche. Les différences peuvent s'expliquer, notamment pour le produit ensilé mûr, par l'importance des teneurs en constituants cellulosiques (LE DIVIDICH, SEVE, et GEOFFROY, 1976) mal utilisés par le porc (KEYS, VAN SOEST et YOUNG, 1969).

L'influence néfaste de la banane notamment quand elle est ensilée, sur l'utilisation digestive apparente des protéines de la ration, confirme nos résultats préliminaires. Cet effet peut être attribué à la présence dans la banane, de tannins (GOLSTEIN et SWAIN, 1963) et de constituants cellulosiques localisés essentiellement dans la peau dont la proportion est fortement augmentée dans les ensilages. Mais l'augmentation de la proportion d'azote provenant de la banane et notamment de la fraction soluble ne peut expliquer à elle seule l'infériorité significative du coefficient de rétention azotée du régime à base de banane ensilée mûre. En revanche, l'hypothèse de l'influence néfaste d'un excès d'acides organiques sur l'utilisation métabolique de l'azote formulée par POPLETSKAIA (1969) dans le cas de rations à base d'ensilage de betterave à sucre, paraît plus vraisemblable. Elle peut aussi expliquer l'absence d'effet favorable de la complémentation azotée, au taux le plus élevé, sur la croissance et l'indice de consommation des animaux recevant l'ensilage de banane mûre.

L'estimation, même sommaire, de la valeur des carcasses nous permet de conclure que l'introduction de la banane dans la ration entraîne la production d'ani-

maux maigres en raison probablement du rationnement continu de l'animal pendant toute la durée de l'engraissement. La qualité de la carcasse n'est apparemment pas diminuée par une augmentation du poids d'abattage et il peut être ainsi avantageux d'abattre les animaux nourris à la banane à 110 plutôt qu'à 90 kg de poids vif. La consommation de banane fait cependant baisser le rendement de carcasse dans des proportions notables (4 p. 100) en raison de l'importance pondérale du tractus digestif et de son contenu.

Nos résultats permettent enfin d'estimer les quantités d'aliment concentré et de bananes nécessaires à l'engraissement d'un porc de 30 à 90 ou à 110 kg de poids vif (tabl. 7). Ainsi, dans l'hypothèse d'une complémentation minimale de la banane, on dépense 10,6 kg de produit frais par kg de gain de poids pour produire un porc de 90 kg et 12,5 kg si l'engraissement est prolongé jusqu'à 110 kg de poids vif. La conservation de la banane sous forme verte et mûre augmente les dépenses en banane respectivement de 25 et 60 p. 100 compte tenu des pertes pondérales consécutives à la conservation.

TABLEAU 7

*Quantités totales de divers éléments nécessaires
à la production d'un porc d'abattage entre 30 et 90 ou 110 kg (1)*

Traitement	Banane						Témoin	
	verte fraîche		ensilée verte		ensilée mûre			
Poids d'abattage (kg)	90	110	90	110	90	110	90	110
<i>Quantités/porc</i>								
- Sucre	18	18	17	17	18	18	—	—
- Tourteau de soja (kg)								
- + minéraux (vitamines)...	102	132	101	34	110	144	—	—
- Total aliment concentré (kg)	120	150	118	151	121	162	260	398
- Banane (kg) (2) (équivalent frais)	640	1 000	820	1 200	1 070	1 570	—	—
<i>Quantités par kg de gain de poids</i>								
- Aliment concentré (kg)	2,0	1,9	2,0	1,9	2,1	2,0	4,4	5,0
- Protéines brutes	0,68	0,66	0,68	0,76	0,73	0,72	0,80	0,91
- Bananes fraîches (2)	10,6	12,5	13,6	14,9	17,9	19,7		
Durée d'engraissement (j) ...	139	186	138	182	150	192	95	138

(1) Calculs effectués pour le niveau 1 de complémentation en aliment concentré azoté.

(2) Compte tenu des pertes pondérales au cours de la conservation par ensilage.

En tout état de cause, la valorisation des déchets de banane se traduit par une économie moyenne de 132 et 236 kg d'aliment concentré par porc abattu respectivement à 90 et 110 kg de poids vif.

Reçu pour publication en janvier 1976.

SUMMARY

PREPARATION AND UTILIZATION OF BANANA SILAGE IN ANIMAL FEEDING

II. — INCORPORATION INTO GROWING-FINISHING PIG DIETS

Two experiments were conducted simultaneously on 104 *Large White* pigs, placed from 30 kg live weight in pens or digestibility cages in order to compare, relatively to a control diet (complete mixed feed) the feeding value of 3 diets based on bananas, either fresh or ensiled green or ensiled after artificial ripening. The animals received two levels of protein supplement : 600 or 900 g of soyabean meal per day until 50 kg live weight and 675 or 1 000 g beyond 50 kg and up to slaughter at 90 or 110 kg.

The main results showed that incorporation of bananas into the diets of the pigs brought about, whatever the level of protein supplement, a reduction of growth performances as compared with those recorded with the control diet. This effect might be explained by a decrease in the daily dry matter intake and in the feed efficiency of the diet. In spite of a depressing effect of green banana silage on the digestibility of the diet, its feeding value was similar to that of the fresh product owing to a decrease in the water content rendering the dry matter intake more easy. On the other hand, ripe banana silage led to moderate growth performances because of its high crude fibre content.

Presence of bananas in the diet resulted in a low digestibility of the dietary crude protein. However, the carcasses produced were of good quality, even when the animals were slaughtered at a high weight (110 kg). Thus, bananas, which are watery products, may constitute 50 p. 100 of total dry matter intake for pigs between 30 and 90 kg live weight and about 65 p. 100 between 90 and 110 kg.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BRANKAERT R., LECOQ J., 1971. L'utilisation des bananes douces dans l'engraissement du Porc. Premiers résultats. *Fruits*, **26**, 15-19.
- GOLSTEIN J. L., SWAIN, 1963. Changes in tannins in ripening fruits. *Phytochemistry*, **2**, 371-383.
- HENRY Y., RÉRAT A., 1966. Utilisation des pommes de terre déshydratées et fraîches dans l'alimentation du Porc en croissance en comparaison à l'orge. *Ann. Zootech.*, **15**, 231-251.
- KEYS J. E., VAN SOEST P. H., YOUNG E. P., 1969. A comparative study of the digestibility of forage cellulose and hemicellulose in ruminants and non ruminants. *J. anim. Sci.*, **29**, 11-15.
- LE DIVIDICH J., CANOPE I., 1970. Utilisation des déchets de bananes dans l'alimentation du porc en croissance. Premiers résultats. *Journées Recherche Porcine en France*, 131-135, I.N.R.A.-I.T.P. éd., Paris.
- LE DIVIDICH J., SEVE B., GEOFFROY F., 1976. Préparation et utilisation de l'ensilage de banane en alimentation animale. I. Technologie de l'ensilage, composition chimique et bilans des matières nutritives. *Ann. Zootech.*, **25**, 313-323.
- MANER J. H., 1971. Banana and plantains in pig feeding. *Boln. Tec.*, **9**, 12-18.
- POPLETSKAIA N. N., 1969. Effect of mixed silage on digestibility and metabolism of nutrients in pigs. *Svinovodstvo*, **2**, 52-54.
- RÉRAT A., HENRY Y., 1965. Utilisation de la betterave « danoise » dans l'alimentation du porc en croissance. II. Variations du plan de rationnement et du poids d'abattage. *Ann. Zootech.*, **14**, 371-377.
- SHILLINGFORD J. D., 1971. The economics of feeding bananas and coconut meal for pork production in Dominica, West Indies. *Trop. Agric. (Trinidad)*, **48**, 103-110.
- ZAUSCH M., WILDGRUBE M., 1967. Zuckerrüben und Zucherrübensilagen in der Schweinemast. *Tierzucht.*, **21**, 471-474.