

C. F. C. S.

**ASSOCIATION INTER-CARAÏBE DES PLANTES ALIMENTAIRES
CARIBBEAN FOOD CROPS SOCIETY**

**COMPTES RENDUS – SEPTIÈME CONGRÈS ANNUEL
PROCEEDINGS – SEVENTH ANNUAL MEETING**

Martinique — Guadeloupe

1969

VOLUME VII

PERSPECTIVES D'UTILISATION DE LA BANANE ET DE LA PATATE DOUCE EN ALIMENTATION ANIMALE

M. CHENOST, J. LE DIVIDICH, M. CANDAU, J.-F. CABANIS

I. INTRODUCTION

Certains fruits, racines ou tubercules riches en amidon sont utilisés depuis longtemps déjà de façon empirique dans les élevages familiaux de la zone Caraïbe. Ils devraient jouer un rôle important dans le développement d'un élevage rationnel basé sur l'utilisation maximum des ressources agricoles locales.

La composition de ces produits est déjà bien connue mais leur utilisation par les animaux et ce que l'on peut en attendre l'est beaucoup moins. Ce sont donc les premiers objectifs du programme de la Station de Recherches Zootechniques du C. R. A. A. G. Cette note a pour but de présenter des résultats et d'exposer les orientations actuelles de nos recherches sur la patate douce et la banane, ces deux produits ayant été choisis, le premier en raison des possibilités intéressantes de mécanisation et par là d'abaissement des coûts de production, le second en raison des quantités importantes de déchets perdus annuellement. Cette étude est jusqu'à présent volontairement limitée aux porcs et aux ruminants.

II. COMPOSITION CHIMIQUE

La banane

A l'état frais les bananes sont composées de la peau et de la pulpe dans des proportions qui varient suivant la variété et le stade physiologique du fruit (40 % de peau et 60 % de pulpe en moyenne).

La composition moyenne du fruit frais ou de la farine est donnée dans le tableau I.

Ces chiffres suggèrent les remarques suivantes :

— La banane est un aliment énergétique (0,2 U. F/kg pour la banane fraîche entière — 1 U. F/kg pour la farine de banane entière).

— Sa teneur en matières azotées est très faible.

Une analyse du bureau des sols des Antilles montre que la teneur en phosphore et surtout en potassium est importante, celle en sodium, en revanche, est négligeable.

L'existence de certaines substances phénoliques ou tanins, responsables de

l'astringence de la banane verte, est connue depuis longtemps (BARNELL et BARNELL, 1945). La plupart de ces tanins sont des leucoanthocyanidines présentes dans le fruit vert sous forme de monomères et de polymères de faible poids moléculaire qui se condensent en polymères de poids moléculaire élevé lors du mûrissement. Au cours de ce mûrissement l'amidon est hydrolysé en glucides simples. Les tanins faiblement polymérisés peuvent se combiner à la fraction protéique des enzymes et par là, inhiber leur activité. Ils jouent donc un rôle antimétabolique dans la digestion enzymatique chez le porc ou le jeune ruminant pseudomonogastrique qui consomment les fruits verts.

La patate douce

La composition moyenne du tubercule comparée à celle de la pomme de terre est donnée dans le tableau 2.

Comme pour les bananes fraîches la teneur en matière sèche est relativement élevée, elle varie suivant les variétés et le stade de maturité. La patate douce est plus riche en glucides mais aussi pauvre en matières azotées que la pomme de terre. Sa teneur en calcium est relativement élevée. La fraction glucidique est surtout composée d'amidon comme celle de la banane verte.

III. UTILISATION PAR LE PORC

C'est surtout pour cette espèce que l'intérêt des patates douces, des bananes et des autres produits amylicés locaux a d'abord été retenu jusqu'ici tant à l'étranger qu'au C. R. A. A. G.

Les premières études de la Station de Recherches Zootechniques ont été réalisées sur des porcs en croissance, c'est en effet avec ces animaux qu'il était possible d'obtenir les résultats les plus rapides. L'expérimentation sur patate douce est terminée (CORRING-RETTAGLIATI, 1968) celle sur banane vient d'être achevée (LE DIVIDICH-CABANIS, résultats partiels) et nous rapportons dans le tableau 3 les éléments les plus importants de ces essais dans lesquels les deux aliments étaient présentés *ad libitum* crus entiers, crus mixés ou cuits, et complétés avec 1 ou 1,5 kg d'un concentré riche en azote, suivant la méthode LEHMANN modifiée.

La banane et la patate douce, même avec le niveau de complémentation azoté le plus élevé ne permettent pas d'obtenir des croûts aussi importants qu'un aliment complet classique mais il est cependant possible de les utiliser pour engraisser des porcs de race Large White. La patate douce assure des croûts plus élevés que la banane ; sa digestibilité mesurée en cage à bilan est en effet plus élevée que celle de la banane (tableau 3). La faible digestibilité de la banane entraîne donc chez le porc un indice de consommation ⁽¹⁾ plus élevé puisqu'il doit ingérer des quantités plus importantes avec la banane qu'avec la patate douce. Cependant les quantités de bananes qu'il peut ingérer sont limitées et entraînent finalement une croissance moins rapide. Nous nous attachons donc maintenant à augmenter la concentration énergétique de la ration en offrant au porc une certaine quantité de sucre ou de mélasse en plus de la banane.

⁽¹⁾
$$\frac{\text{Quantité d'aliment ingérée (kg)}}{\text{Gain de poids vif (kg)}}$$

Parallèlement nous étudions le niveau de complémentation azotée permettant d'obtenir l'équilibre énergie/azote optimum durant toute la phase d'engraissement.

La forme de présentation de la patate douce semble avoir plus d'importance que celle de la banane. Il est toutefois difficile d'être catégorique car l'état de mûrissement de la banane n'a pas été rigoureusement constant pendant l'expérimentation, les bananes crues étaient généralement présentées vertes en début de semaine et mûres en fin de semaine. Comme on le sait le stade physiologique du fruit a une influence sur la composition (tanins, amidon) et l'influence du traitement serait peut-être mieux apparue si les bananes crues avaient toujours été distribuées vertes. Une expérience en cours conduite avec un ensilage de bananes mûries artificiellement nous permet de penser qu'il est possible de lever cette difficulté et que l'ensilage est une forme de présentation intéressante d'autant plus que la durée de conservation ne modifie pas sa composition (LÉGER, résultats non publiés).

Un deuxième groupe d'études est en cours, il concerne les animaux d'élevage et les jeunes pour lesquels les modalités d'utilisation de ces aliments sont beaucoup moins bien connues. Une expérience en cours (LE DIVIDICH-CANOPE) semble montrer que les truies gestantes et en lactation peuvent utiliser une quantité de patates et de bananes représentant l'équivalent énergétique de 25 % de celui apporté par les céréales de l'aliment complet considéré comme témoin. Ces chiffres sont d'ailleurs en accord avec ceux du bureau de la nutrition animale et de l'élevage (Etude n° A. 412-1963).

Les facteurs limitants de l'utilisation de ces deux produits par le porcelet semblent être d'une part l'équipement en enzymes amylolytiques encore insuffisant chez ce dernier, d'autre part, la teneur élevée du fruit vert en tanins en ce qui concerne la banane. On peut peut-être trouver une solution technologique à cette dernière difficulté soit avec l'ensilage soit avec la déshydratation du fruit mûr celle-ci pouvant d'ailleurs être intéressante dans l'optique d'une industrie des aliments du bétail.

Nous éliminons encore systématiquement ces produits des aliments avant sevrage et nous n'utilisons la banane et la patate douce qu'à partir du moment où les jeunes pèsent respectivement 30 et 22 kg, poids définis lors d'essais préalables. A partir de ces poids il faut 500 à 800 kg de bananes et 400 à 600 kg de patates douces pour mener un porc jusqu'à 95 kg en 5 mois (tableau 3). Ainsi, à titre indicatif, les déchets d'un hectare de bananes produisant 40 T par an soit (3 à 5 T de déchets) permettraient d'engraisser environ 7 porcs ; un hectare de patate douce supposé entièrement destiné à l'élevage du porc et produisant 30 T par an permettrait d'engraisser environ 60 porcs (à condition bien sûr d'apporter un aliment complémentaire en quantité suffisante).

IV. UTILISATION PAR LE RUMINANT

Ce domaine est encore très inexploité et la Station de Zootechnie du C. R. A. A. G. a porté son effort dans un premier temps sur l'utilisation de la banane. Nous ne présentons pas ici de résultats mais simplement les grandes lignes d'un programme. Son utilisation par le ruminant peut s'envisager de deux façons :

— Sous forme de farine après déshydratation, elle est susceptible de remplacer soit une partie des matières grasses des aliments d'allaitement (l'étude de son utilisation par le veau de boucherie vient d'être abordée), soit une partie des céréales des

aliments concentrés : les premiers résultats (CANDAU) obtenus sur chevreaux sevrés précocement en 6 semaines montrent qu'un aliment concentré comportant 16,5 % de farine de banane permet des gains de poids aussi satisfaisant qu'un concentré classique à base de céréales (orge, blé, maïs).

— Sous forme fraîche ou ensilée elle doit permettre de réaliser une économie d'aliment concentré importante. Toutefois nous ne savons pas encore (sinon par de simples observations) comment le ruminant ingère la banane par rapport au fourrage vert. Il est vraisemblable qu'elle est consommée de la même façon que les racines (betteraves) et tubercules utilisés en pays tempéré. Si l'animal peut ingérer des quantités importantes sans trop diminuer son ingestion de fourrages nous pensons que la banane est tout indiquée dans une optique de production de viande bovine. En effet, on sait que les aliments riches en sucre et en amidon orientent les fermentations dans le rumen vers la production de métabolites (acide propionique) plus favorables à l'engraissement qu'à la production laitière (BLAXTER et al., 1957). Un essai mis en place avec des taurillons recevant du pangola et de la banane additionnée de 1,1 % d'urée doit nous renseigner de façon plus précise sur le comportement alimentaire de l'animal et sur l'efficacité de la banane pour la production de viande.

Nous ne perdons pas pour autant de vue la production laitière pour laquelle la banane doit représenter un apport énergétique intéressant. Il nous faudra définir les limites de son utilisation (tant pour les raisons métaboliques que comportementales).

D'une façon plus générale nous considérons que la banane quelle que soit sa forme de présentation doit constituer un support de distribution de l'urée, qui apporte de l'azote non protéique bon marché, plus intéressant que la mélasse. On sait en effet (REID, 1953) que l'amidon est une source énergétique plus appropriée que le sucre pour l'utilisation de l'urée. Un essai (CHENOST) sur chèvres laitières est en cours, il doit comparer la patate douce, la banane et la mélasse en tant que support énergétique d'une quantité d'urée amenant 25 % de l'azote total de la ration. Une étude analogue sur chevreaux (CANDAU) a pour objet de voir dans quelle mesure la banane comparée aux céréales ou à la mélasse peut constituer une source glucidique satisfaisante lorsque 15 à 50 % (suivant l'âge de l'animal) de l'azote du concentré sont remplacés par de l'azote uréique.

Enfin, nous pensons grâce aux résultats des recherches précédentes, pouvoir définir les modalités d'une association bagasse — banane — urée susceptible de constituer un fourrage artificiel pour la période de sécheresse, la bagasse apportant les matières cellulosiques nécessaires au fonctionnement normal du rumen.

V. CONCLUSION

La valeur alimentaire de la banane et de la patate douce pour l'engraissement du porc commence à être bien connue, nous avons vu qu'il est cependant nécessaire d'améliorer l'efficacité de ces aliments en les complétant judicieusement en azote et en énergie. Leur intérêt pour les ruminants nous semble résider dans leur aptitude à valoriser des apports d'azote non protéique à faible prix et à permettre des économies importantes d'aliments concentrés tant pour la production laitière que pour la production de viande. Leur valeur pour le jeune monogastrique (porcelet ou préruminant) est en revanche moins connue.

D'une façon générale nous devons lever certaines réserves en étudiant de façon plus précise l'influence de traitements technologiques (mûrissement artificiel, cuisson, ensilage, déshydratation) sur l'utilisation de ces produits par l'animal.

Pour mettre à la disposition de l'éleveur de la zone Caraïbe un produit local pouvant largement rentrer dans l'alimentation il reste donc des problèmes techniques à résoudre. Il se pose par ailleurs le problème économique très important de la fixation de leur prix à un niveau abordable, cette fixation paraît actuellement assez complexe.

RÉSUMÉ

Les différentes possibilités d'utilisation pour l'alimentation animale des produits locaux amyliacés plus spécialement les déchets de bananes et la patate douce sont examinées.

Utilisés directement ou après un traitement technologique (cuisson-ensilage) ces aliments peuvent constituer la ration de base des porcs, la complémentarité énergétique et surtout azotée étant à définir de façon très précise. Ils sont susceptibles d'autre part de fournir un appoint énergétique intéressant à la ration de fourrages verts des ruminants chez lesquels, en outre, ils facilitent mieux que la mélasse l'utilisation de l'urée source d'azote non protéique bon marché. Par ailleurs ils représentent des matières premières pour la fabrication d'aliments concentrés destinés aux différentes espèces animales.

SUMMARY

UTILIZATION PERSPECTIVES OF BANANA AND SWEET POTATO IN ANIMAL FEEDING

The different possibilities of utilization in animal feeding of starchy local products, more especially banana residues and sweet potatoes are evocated.

Fed either directly or after a technological process (cooking-ensiling) these feedstuffs may constitute the basic ration for swine feeding since they are complemented adequately in energy and overall in nitrogen. On another hand they could provide an interesting supply of energy to the green forages for ruminants to which, additionally they make easier the utilization of urea a cheap non proteic source of nitrogen.

They represent a raw material for the manufacturing of concentrated feedstuffs devoted to different animal kinds.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ARMSTRONG (D. G.) and BLAXTER (K. L.), 1957. — *Brit. J. Nutr.*, 11, 247.

BARNELL (H. R.) and BARNELL (E.), 1945. — *Ann. Bot. Lond.*, 9, 77-99. *Bureau de la Nutrition Animale et de l'Élevage*, 1963, Rapport A. 412.

CORRING (T.), RETTAGLIATI (J.), 1969. — *Journée de la Recherche Porcine en France*, 105-III.

REID (J. J.), 1953. — *J. Dairy Sci.*, 36, 955.

TABLEAU 1

Composition chimique de la banane fraîche ou déshydratée

	Banane fraîche		Farine			
	entière	sans peau	Banane mûre			Banane verte
			entière	sans peau	peau	entière
Matière sèche %	27,50	31,20	88,35	89,70	88,70	84,80
Extractif non azoté	23,99	28,25	78,24	83,82	67,57	69,92
Matières azotées totales	1,24	1,24	3,48	2,68	5,19	3,98
Matières grasses	0,25	0,35	0,84	0,35	1,87	1,60
Cellulose Weende	0,85	0,48	2,49	1,82	3,04	3,90
Phosphore	0,01	0,01	0,060	0,054	0,078	—
Calcium	0,04	0,01	0,045	0,013	0,11	—
Carotènes mg/100 kg	75,5 à 197,5	200 à 273,2				

TABLEAU 2

Composition chimique de la patate douce fraîche ou déshydratée, comparaison avec la pomme de terre

	Patate douce fraîche	Patate douce déshydratée	Pomme de terre
Matière sèche %	31,80	90,30	23,60
Extratif non azoté	26,70	77,10	19,44
Matières azotées totales	1,60	4,90	2,00
Matières grasses	0,40	0,90	0,17
Cellulose Weende	1,90	3,30	0,78
Matières minérales	1,20	4,10	1,21
Phosphore	0,04	0,18	—
Calcium	0,03	0,21	—
Carotènes mg/kg	45,00	92,00	—

TABLEAU 3

Résultats des essais d'engraissement de porcs de race Large-White : comparaison à un aliment complet, de la patate douce et de la banane présentées sous trois formes (cuite, crue, broyée) et complémentées par 1,0 et 1,5 kg d'un aliment concentré riche en matières azotées

	Aliment témoin classique	Patate douce						Banane									
		cuite		crue		mixée		cuite		cossette (crue)		broyée (crue)					
		1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5				
Niveau de complémentation (kg d'aliment concentré complémen-taire/j.)																	
Durée de l'expérience (jour)	127	148	138	173	153	168	161	140	135	146	154	136					
Poids initial (kg)	22,7	21,6	22,4	21,9	22,0	22,5	22,2	30,1	29,8	29,8	29,6	29,7					
Poids final (kg)	97,7	96,3	96,6	97,3	96,5	96,2	96,5	94,3	94,1	94,3	94,8	94,8					
Gains moyens quotidiens (kg)	397	313	344	434	494	443	468	459	476	440	453	477					
Consommation de matière fraîche (kg) :																	
a) Aliment concentré (total)	326,2	144,3	188,6	171	212	163,7	224,7	135,9	195,2	156,3	211,9	139,2	196,5				
b) Aliment expérimental (total)	—	318,3	373,4	322,7	400,6	374,5	458,4	677,9	544,7	791	590,7	725,1	618,4				
c) Aliment expérimental (par jour)	—	3,5	2,7	3,0	2,6	3,4	2,8	4,8	4,0	4,9	4,0	5,0	4,5				
Indice de consommation	3,71	4,42	4,22	4,59	4,32	4,87	4,96	4,20	4,57	4,61	4,76	4,12	4,62				
Coefficient de digestibilité de la matière organique de la ration de base (%)		94,50		92,40		90,00		87,55		83,57		82,43					