

# Le manioc dans l'alimentation du porc

## II. Digestibilité du manioc sous différentes présentations

par J. P. TILLON et H. SERRES (\*)

### RESUME

L'amidon du manioc est très hautement digestible, quelle que soit sa présentation (frais, cuit, sec, ensilé).

La consommation de manioc ensilé entraîne une diminution de l'utilisation digestive des matières minérales.

La valeur énergétique du manioc s'établit à :

3.250 Kcal par kg de manioc sec;

1,06 U.F. par kg de manioc sec.

Le manioc pouvant servir de base énergétique à la ration des porcs, nous avons entrepris de déterminer sa digestibilité sous différentes formes de présentation à l'animal : frais, cuit, séché, ensilé.

c) Le manioc sec est constitué de rondelles de racines découpées à la main en tranches d'environ un centimètre d'épaisseur et séchées au soleil.

d) Le manioc ensilé est obtenu par la mise en silo-tranchée revêtu d'une bâche plastique, de cossettes de manioc frais délivrées par un coupe racines, sans épluchage préalable (8).

L'analyse bromatologique des formes de manioc est donnée au tableau I.

B. *La farine de poissons* est une farine de harengs à 65 p. 100 de matières azotées totales. L'analyse la montre riche en phosphore et en calcium, respectivement 27 et 53 p. 1000.

C. *Les vitamines et les oligo-éléments*, sous forme d'un concentré du commerce, sont mélangés, en quantité suffisante, à la farine de poissons.

Le manioc est distribué en deux repas par jour, matin et après-midi. Le mélange de farine de poissons et de vitamines est distribué le matin, de telle sorte que la ration totale comporte des protéines à raison de 18 p. 100 de la matière sèche. Les normes de rationnement

### MATERIEL ET METHODES

#### 1. Les aliments

##### A. Le manioc

Les racines de manioc sont issues d'une plantation âgée de deux ans.

a) Le manioc frais (ou manioc vert) est constitué par des racines fraîchement arrachées (moins de 48 h) et grossièrement découpées à la main.

b) Le manioc cuit est le même que ci-dessus, après cuisson dans l'eau à l'ébullition pendant une heure.

(\*) Région de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de Madagascar, B.P. n° 862, Tananarive, République Malgache.

TABLEAU N° I  
Analyse bromatologique des maniocs étudiés

	Manioc sec (sans écorce externe)		Manioc frais		Ensilage de manioc frais	
	p.1000 produit brut	p.1000 produit sec	p.1000 produit brut	p.1000 produit sec	p.1000 produit brut	p.1000 produit sec
Matière sèche	874,07	1 000,0	431,55	1 000,0	435,40	1 000,0
Matières minérales	17,80	20,40	12,30	28,50	11,36	26,90
Matières grasses	3,13	3,58	2,24	5,20	1,48	3,40
Matières azotées	26,85	30,72	12,03	27,89	12,56	28,84
Cellulose brute	19,20	21,97	17,78	41,20	17,37	39,90
Extractif non azoté	807,09	923,37	387,20	897,21	392,63	900,96
Insoluble chlorhy- drique	0,0	0,0	1,42	3,30	2,74	6,3
Calcium	1,71	1,96	0,86	2,0	0,86	1,98
Phosphore	0,64	0,73	0,31	0,72	0,37	0,85
Accyanhydrique	0,130	0,149	0,240	0,556	0,370	0,850
Amidon (*)	700,0	800,0	345,0	800,0	348,0	800,0
Ensilage :						
pH					4,0	
En g pour 100 g d'ensilage :						
Acidité brute					0,872	
Acidité volatile totale					0,250	
Acidité acétique					0,286	
Acidité butyrique					0	
Acidité lactique					1,039	
<u>N ammoniacal</u>						
N total					20 p.100	

(\*) méthode de Neven et Fouassin (5).

sont celles préconisées par RERAT et HENRY (7), adaptées au poids des animaux.

## 2. Plan d'expérience

On utilise quatre porcs mâles castrés, issus d'une même portée. Ils pèsent au début de

l'essai 30 kg environ et leurs croissances après sevrage ont été très comparables. Ils sont placés en cages de digestibilité dont le modèle est décrit par COLOMER - ROCHE et HENRY (1).

Les quatre porcs ont reçu les quatre régimes (selon les formes du manioc) en quatre

Manioc	Sec	Frais	Cuit	Ensilé
Période I	Porc n° 1	Porc n° 2	Porc n° 3	Porc n° 4
Période II	Porc n° 2	Porc n° 4	Porc n° 1	Porc n° 3
Période III	Porc n° 3	Porc n° 1	Porc n° 4	Porc n° 2
Période IV	Porc n° 4	Porc n° 3	Porc n° 2	Porc n° 1

périodes expérimentales de 6 jours. Chacune de ces périodes était précédée de huit jours d'adaptation au régime. Les séquences sont organisées selon un plan en carré latin.

### 3. Observations

L'alimentation des animaux est contrôlée à chaque repas.

Les fèces sont recueillies pendant les périodes expérimentales et font l'objet de dosages complets, comme pour les aliments. On peut alors déterminer la digestibilité apparente pour chaque composant :

$$\frac{\text{ingéré} - \text{excrété}}{\text{ingéré}} \times 100$$

Les porcs sont pesés tous les quatorze jours, au milieu de la période d'adaptation aux régimes.

## RESULTATS

### 1. Comportement des animaux

Les quatre porcs se sont rapidement habitués à leur vie en cage. Ces dernières étant côte à côte, dans une porcherie où de nombreux autres congénères entretenaient l'am-

biance; la nourriture a toujours été consommée sans refus. En 66 jours, le gain de poids total s'est élevé à 129,7 kg, soit un croît quotidien moyen de 491 g, ce qui est une assez bonne performance après 30 kg. L'indice de consommation global s'est fixé à 2,78 kg de matière sèche par kg de croît. Le manioc représente 75 p. 100 de la consommation. Aucun trouble pathologique ne s'est manifesté.

### 2. Digestibilité de l'amidon selon les régimes

Les résultats sont rassemblés au tableau II.

Les résultats sont très homogènes : la dégradation de l'amidon est quasi totale dans tous les cas.

### 3. Digestibilité de la matière sèche

Les résultats sont rassemblés au tableau III.

L'observation des résultats montre que pour le manioc distribué frais, sec ou cuit, la digestibilité apparente de la matière sèche est la même. Par contre, avec le manioc ensilé, elle est légèrement plus faible; l'analyse de variance montre que cette différence est significative au seuil de 0,05. Nous verrons plus loin quelle en est l'origine.

TABLEAU N° II

Coefficients de digestibilité apparente de l'amidon de manioc par le porc en croissance (25-60 kg) selon les régimes.

Manioc	Sec	Frais	Cuit	Ensilé
Porc n° 1	99,9	99,9	99,9	99,6
Porc n° 2	99,9	99,7	99,8	99,8
Porc n° 3	99,6	99,7	99,9	99,7
Porc n° 4	99,8	99,8	99,8	99,7

TABLEAU N° III

Coefficients de digestibilité apparente de la matière sèche.

Manioc	Sec	Frais	Cuit	Ensilé
Porc n° 1	92,0	93,7	90,2	88,9
Porc n° 2	91,4	91,8	91,6	86,6
Porc n° 3	93,3	90,9	92,2	84,5
Porc n° 4	93,4	90,8	92,3	88,7
Moyenne	92,5	91,8	91,6	87,2 (*)

(\*) différence significative à p. 0,05.

#### 4. Digestibilité apparente des principaux constituants de la ration

Les résultats sont rassemblés au tableau IV.

On observe une digestibilité nettement abaissée pour les matières minérales et la cellulose, lorsque la base alimentaire est le manioc ensilé.

Il est probable que l'acidité de l'aliment joue un rôle dans ce phénomène. La digestibilité apparente des matières azotées totales est, elle aussi, diminuée dans des proportions moindres. Ces diminutions expliquent le phénomène observé globalement au niveau de la matière sèche.

TABLEAU N° IV  
Coefficients d'utilisation digestive des principaux constituants des rations selon le régime alimentaire.

	Matières minérales	Matières grasses	Matières azotées totales	Cellulose	Calcium	Phosphore
Manioc sec	66,0	83,0	90,8	72,2	47,7	54,8
Manioc frais	66,5	85,0	91,6	67,6	49,2	57,5
Manioc cuit	66,3	81,4	91,2	64,9	50,7	50,7
Manioc ensilé	48,2(*)	82,3	86,6(*)	47,4	30,8	45,7
Moyenne	61,8	82,9	90,0	63,0	44,6	52,2

(\*) Les valeurs marquées d'un astérisque diffèrent significativement des autres valeurs de la même colonne au seuil 0,05.

### DISCUSSION

#### a) Influence du mode de préparation sur la valeur alimentaire du manioc - Conséquences pratiques

La digestibilité de l'amidon du manioc est voisine de 100 p. 100 quelle que soit la forme de présentation considérée; l'amidon est aussi bien digéré cru que cuit. Cela différencie le manioc de la pomme de terre dont la cuisson améliore considérablement la valeur nutritionnelle pour le porc.

FAVIER (2) a montré, par l'étude des vitesses d' $\alpha$  amylolyse bactérienne *in vitro* que le manioc fermenté et séché est hydrolysé plus rapidement que la racine fraîche ou la pulpe fermentée: il ne semble pas que ces particularités soient à l'origine d'une différence d'utilisation digestive par le porc en croissance.

La digestibilité légèrement plus faible de certains constituants du manioc ensilé n'en modifie pas la valeur alimentaire de façon conséquente, étant donné la faible part de ces constituants dans la composition globale. Nous ne prendrons donc en considération qu'une valeur énergétique unique pour le manioc, quelle que soit sa préparation. Le séchage, la cuisson et même l'épluchage s'avèrent inutiles

sur le plan alimentaire; le surcroît de travail qu'ils exigent de la part de l'éleveur est souvent un frein au développement de l'élevage porcin à base de manioc.

Ces préparations ont une influence favorable sur la prévention de l'intoxication cyanhydrique, mais nous devons reconnaître que celle-ci, bien connue en Afrique chez les animaux qui consomment les eaux de cuisson ou de rouissage du manioc, n'a jamais été signalée à Madagascar. Les maniocs dont nous disposons ne sont pourtant pas dépourvus d'hétéroside cyanogénétique.

#### b) Valeur énergétique du manioc

La mesure des coefficients d'utilisation digestive des principaux constituants des rations « manioc - farine de poissons », nous autorise à calculer la valeur énergétique de celui-ci.

Nous avons adopté la méthode des T.D.N. recommandée par LEROY (3) et estimé la valeur du manioc en énergie métabolisable, en considérant que celle-ci ne dépend pas de la préparation. Nous avons pris en considération les coefficients d'utilisation digestive moyens, tels qu'ils figurent au tableau III et nous n'avons pas fait intervenir l'extractif non azoté digestible (qui ne correspond à aucune

réalité biochimique), mais l'amidon digestible; la valeur énergétique ainsi calculée devra donc être considérée comme une limite inférieure dans la comparaison avec les autres sources énergétiques estimées à partir de l'extractif non azoté digestible.

Les résultats obtenus en tenant compte de cette modification sont les suivants :

3.610 Kcal. métabolisables par kg de M.S.,

soit

3.250 Kcal. métabolisables par kg de « manioc sec standard » à 90 p. 100 de M.S.

Ces valeurs sont très proches de celles citées par LEROY (3). Exprimées en « U.F. Porc », elles deviennent respectivement : 1,18 U.F./kg de M.S. et 1,06 U.F./kg manioc sec, ce qui place sur le plan énergétique, le manioc entre l'orge et le maïs.

## SUMMARY

### Cassava for pig feeding

#### II. Cassava digestibility in various forms

The digestibility of cassava starch is very high, whatever the presentation form may be (crude, boiled, dry, silage).

The use of silage reduces the digestibility of minerals.

The energetic value of cassava reaches to :

3.250 Kcal/kg dry cassava (metabolisable);

1,06 U.F./kg dry cassava.

## RESUMEN

### La mandioca en la alimentación del cerdo

#### II. Digestibilidad bajo varias presentaciones

El almidón de la mandioca es muy digestible cualquiera que sea su presentación (fresca, cocida, seca, ensilada).

El consumo de mandioca ensilada provoca una disminución de utilización digestiva de las materias minerales.

El valor energética de la mandioca es el siguiente: 3.250 kcal/kg de mandioca seca; 1,06 U.F./kg de mandioca seca.

## BIBLIOGRAPHIE

1. COLOMER-ROCHE (F.) et HENRY (Y.). Material y metodología para pruebas de digestibilidad en cerdos machos de 20 à 90 kg. *Zootechnia*, 1970, **19**: 37-54.
2. FAVIER (J. C.). Etude de la digestibilité *in vitro* de l'amidon de diverses plantes alimentaires du Sud-Cameroun. Influence des transformations technologiques sur l'amidon de manioc. *Indust Alim. Agric.*, 1969 (1): 9-13.
3. LEROY (A. M.). Détermination de l'énergie métabolisable d'une ration pour porcs en fonction des éléments digestibles. *C.R. Acad. Agric. fr.*, 1971, **57** (7): 533-536.
4. MESA (J.), MANER (J. H.), OBADO (H.), PORTTELLA (R.) et GALLO (J. T.). Nutritive value of different tropical sources of energy. *J. Anim. Sci.*, 1970, **31**: 208.
5. NEVEN (M.) et FOUASSIN (A.). Méthode de dosage de l'amidon dans les matières fécales. *Nutritio Dieta* 1962, **4**, 241-250.
6. PERAZA - CASTRO (C.). Etude de la digestibilité du manioc par le porc en croissance - finition. Thèse doctorat vétérinaire, Mexico, 1970.
7. RERAT (A.) et HENRY (Y.). Etude du besoin azoté chez le porc en croissance. *Ann. Zootechn.* 1964, **13** (1): 5-33.
8. SERRES (H.) et TILLON (J. P.). L'ensilage des racines de manioc. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1972, **25** (3): 455-456.