

A 8007

## BILAN DE DEUX ESSAIS DE SUBSTITUTION DE L'ORGE PAR DU MANIOC DANS L'ALIMENTATION DU PORC CHARCUTIER

*P. LATIMIER (\*)*

*E.D.E. des Côtes du Nord, 1, rue Voltaire 22004 SAINT-BRIEUC*

L'utilisation de produits de substitution des céréales dans l'alimentation du porc charcutier tend à se développer et parmi ceux-ci le manioc représente une part importante qui s'est accrue récemment.

La valeur énergétique de ce produit, telle qu'elle figure dans les tables d'alimentation est comparable au maïs. Or les qualités couramment utilisées en 1978-1979 semblent bien inférieures à ces données. L'estimation de la valeur énergétique, tenant compte de la teneur en humidité, en matières minérales et cellulose, selon une communication récente de PEREZ (I.N.R.A. 1979) est beaucoup plus proche de l'orge que du maïs.

Les essais comparant un régime à base de céréales et des régimes comportant différents taux de manioc sont peu nombreux ou anciens. Ainsi HANSEN trouve des performances de croissance comparables jusque 40 % de manioc dans la ration mais au-delà elles se dégradent.

L'E.D.E. du Finistère a entrepris en 1973 et 1978 des essais comparant des régimes témoins à base de maïs et différents taux de manioc ; ceci s'est traduit par des performances défavorables aux régimes manioc. Compte tenu de toutes ces données, il nous est apparu intéressant de constituer des régimes où l'orge représente le témoin et de la remplacer par des taux croissants de manioc 15 % et 30 % et 30 % et 40 %.

Ces résultats sont décrits dans les deux essais ci-dessous :

### PREMIER ESSAI

#### I - MATERIEL ET METHODES

##### 1 - Animaux et bâtiment

L'essai s'est déroulé de septembre 78 à fin décembre à la Station Expérimentale de Crécom à Saint-Nicolas-du-Pelem.

Les animaux sont de race Large White et l'écart d'âge extrême à la mise en lot est de cinq jours.

Trois traitements sont comparés sur un effectif total de 90 animaux. L'essai est un dispositif en blocs : 5 répétitions de chacune 6 porcs, avec 3 répétitions représentées par des mâles castrés, une par des femelles, et une de sexe mélangés (50 % femelles, 50 % mâles).

Le logement est de type caillebotis intégral avec loge et alimentation collective par groupe de 6 animaux.

##### 2 - Aliments

###### a) Matières premières

La composition des matières premières utilisées est précisée dans le tableau 1.

(\*) Avec la collaboration de R. BLONDEL (E.D.E. des Côtes-du-Nord), J. LE PAN (Station expérimentale de Crécom).

**TABLEAU 1**  
VALEUR DES MATIÈRES PREMIÈRES

TENEURS / Matières premières	MAIS	ORGE	SOJA 48	MANIOC
Humidité	14,2 %	15,2 %	11,8 %	13,3 %
Cellulose	2,3 %	4,1 %	5,8 %	4,53 %
M.A.T.	8,4 %	9,2 %	45,7 %	2,7 %
M.M.T.	1,25 %	1,75 %	—	5,7 %
Kcal E.D./kg	3.389 (1)	3.071 (1)	3.422 (2)	3.072 (3)

(1) D'après tables PEREZ - BOURDON -HENRY

(2) D'après enquête I.T.P. - I.T.A.V.I. - I.T.E.B.

(3) D'après J.M. PEREZ (I.N.R.A.)

La valeur énergétique du manioc est donc équivalente à celle de l'orge.

#### — Analyses mycologiques et bactériologiques

Le manioc utilisé a été l'objet de trois analyses : en début, milieu et fin d'essai. La qualité du produit s'est toujours avérée médiocre avec de nombreuses moisissures et notamment présence de *Scopulariopsis Candida* atteignant jusqu'à 80.000 germes au gramme. La présence de *Clostridium perfringens* a également été notée à la troisième analyse.

#### b) Les régimes expérimentaux

L'essai comporte un régime témoin et deux régimes avec deux taux d'incorporation du manioc 15 % et 30 % en remplacement de l'orge.

**TABLEAU 2**  
COMPOSITION DES TROIS RÉGIMES

MATIERES PREMIERES / Régimes	TEMOIN	MANIOC 15 %	MANIOC 30 %
Maïs %	39	39	39
Orge %	36	18	0
Manioc %	0	15	30
Soja 48 %	21	24	27
C.M.V. 8/25 %	4	4	4

La substitution s'est faite uniquement orge-manioc en augmentant le soja pour obtenir des régimes de même teneur en M.A.T. Ce type de formule simple correspond à une application pratique pour des éleveurs fabriquant leur aliment. Les valeurs attendues et après analyse figurant dans le tableau 3

Les valeurs "analyses" diffèrent quelque peu des valeurs attendues. Le taux cellulosique est supérieur d'un point mais ceci pour les trois régimes.

La valeur énergétique est pour les trois régimes inférieure à celle calculée ; on note une baisse progressive de la valeur énergétique avec l'augmentation du taux de manioc.

#### c) Distribution de l'aliment.

L'aliment est distribué à raison de 13 repas semaine sous forme humide à l'auge.

Le rationnement est progressif et plafonné à 2,600 kg par jour réel, le repas du dimanche soir étant compensé. Ce plafond est atteint 63 jours après mise en lot.

**TABEAU 3**  
TENEURS DES FORMULES UTILISÉES  
(Analyse = échantillon moyen de 6 fabrications)

RÉGIME	TÉMOIN		MANIOC 15 %		MANIOC 30 %	
	Calculée	à l'analyse	Calculée	à l'analyse	Calculée	à l'analyse
Valeur formule						
M.S. %	86,4	86,6	86,8	86,8	87,1	87,2
Cellulose %	3,6	4,5	3,7	4,7	3,8	4,8
M.A.T. %	16,2	17,5	16,3	16,4	16,4	17,0
Kcal E.D./kg	3.145		3.156		3.167	
U.F./kg	0,996	0,976	0,996	0,953	0,996	0,945
Lysine (*) %	0,83		0,86		0,89	
Méthionine (*) + Cystine %	0,57		0,55		0,52	

(\*) Acides aminés :  
Pour Soja : calcul d'après valeur Soja 48 enquêtes ITP-ITAVI-ITEB.  
Pour céréales et manioc d'après tables AEC (1978).

## II - RESULTATS

### 1 - Résultats de croissance et d'efficacité alimentaire

Les animaux sont mis en lot au poids moyen de 35 kg et le poids de vente se situe à 100,23 kg pour le témoin et 99,130 kg pour le lot 30 % de manioc.

Les performances de croissance et d'indice de consommation sont rapportées dans le tableau 4.

**TABEAU 4**  
PERFORMANCES DE CROISSANCE ET INDICE DE CONSOMMATION DE 35 KG A 100 KG

REGIMES	TEMOIN	MANIOC 15 %	MANIOC 30 %	C.V. %
<b>Effectifs</b>	30	30	30	
<b>Gain moyen quotidien</b>				
Croissance : 35 à 68 kg (g)	596	579	596	3,02
Finition : 68-100 kg (g)	690	717	669	4,18
Période globale (g)	637	638	627	3,04
<b>Indice de consommation</b>				
De 35 à 68 kg (kg)	3	3,08	3	2,94
De 68 à 100 kg (kg)	3,75	3,60	3,87	4,47
Période globale (kg)	3,36	3,34	3,41	3,4

Aucune différence significative n'a pu être mise en évidence concernant ces deux critères qu'il s'agisse de la période globale 35-100 kg ou des phases de croissance et finition prises séparément.

Les performances de croissance et d'efficacité alimentaire sont très voisines pour les trois régimes.

## 2 - La composition corporelle et le classement commercial (tableau 5)

Les mesures de lard dorsal sont effectuées une heure après l'abattage. Elles prennent en compte la moyenne de deux mesures : minimum au-dessus du muscle fessier superficiel et au niveau de la dernière côte.

Le rendement est exprimé de la manière suivante :

$$\frac{\text{Poids chaud dans les 5 mn après la fente et réfaction de 3 \% x 100}}{\text{Poids vif à jeûn de 16 heures}}$$

Le classement est celui effectué par les agents d'UNIPORC BRETAGNE.

La valeur affectée pour le classement commercial est obtenue en affectant les coefficients suivants :

$$\text{EAA et } 1 = 1 - 2 = 2 - 3 = 3 - 4 = 4$$

**TABLEAU 5**  
PERFORMANCES DES CARCASSES

REGIMES	TEMOIN	MANIOC 15 %	MANIOC 30 %	C.V.
Rendement % = $\frac{\text{Pds chaud} \cdot 3 \%}{\text{Pds vif}}$	79,13	78,56	79,03	1,11 %
Epaisseur de lard = $\frac{\text{Rein} + \text{dos}}{2}$ en mm	29,16 <sub>a</sub>	26,16 <sub>b</sub>	26,76 <sub>c</sub>	4,63 % (*)
Classement technique	1,6	1,36	1,2	

(\*) a diffère significativement de b et c ;  
b et c ne diffèrent pas significativement entre eux.

Les rendements de carcasse sont très voisins ; il n'a pas été possible de mettre en évidence de différence significative.

La seule différence significative qui apparaît dans cet essai c'est l'épaisseur de lard dorsal plus élevée pour le lot témoin. Peut-être le taux plus faible en Lysine de ce régime a-t-il eu une influence. Le classement commercial reflète assez bien la tendance de l'épaisseur de lard.

### III - CONCLUSION

La substitution de l'orge par du manioc aux taux de 15 % et 30 % n'a pas eu d'influence sur les performances du porc charcutier de 35 à 100 kg tant au niveau de la croissance que de l'indice de consommation.

Au regard de la qualité mycologique suspecte du manioc on pouvait craindre une détérioration de ces critères.

Au niveau des carcasses, le rendement est identique pour les trois régimes et seule la qualité des carcasses est meilleure pour les lots manioc. Cependant, il paraît logique d'attribuer cet avantage plutôt au taux de lysine supérieur de ces deux régimes qu'au manioc lui-même.

## DEUXIEME ESSAI

## I - MATERIEL ET METHODES

## 1 - Animaux et bâtiments

Ce deuxième essai se déroule de février 79 à juin 79, à la même station, dans les mêmes locaux utilisés pour l'essai précédent. Les animaux sont de race Large White et l'écart d'âge extrême est de 10 jours.

Trois traitements sont comparés pour un effectif de 108 animaux. L'essai est un dispositif en blocs : 6 répétitions de chacune 6 porcs, avec 4 répétitions représentées par des mâles castrés et deux de femelles compte tenu des disponibilités en matériel animal.

## 2 - Aliments

## a) Matières premières (tableau 6)

Dans le deuxième essai nous avons utilisé des formules se rapprochant en composants du premier essai. Cependant, compte tenu d'une qualité mycologique du manioc qui tendait à se dégrader dans le temps au premier essai nous avons préféré utiliser deux lots assez proches en valeur, l'un pour la période croissance et l'autre pour la phase finition.

TABLEAU 6  
VALEUR DES MATIÈRES PREMIÈRES EMPLOYÉES

TENEURS	Matières Premières	MAIS	ORGE	SOJA 48	MANIOC N° 1 de 30 à 65 kg	MANIOC N° 2 de 65 à 100 kg
Humidité %		13,5	13,9	12,7	14,8	14
Cellulose %		2,5	4,6	4,9	3,65	4
M.A.T. %		8,35	9,9	46,4	2,5	2,95
M.M.T. %		1,35	2,3	5,3	6,2	8,1
Kcal E.D./kg		3.417 (1)	3.077 (1)	3.414 (2)	3.081 (3)	2.996 (3)

(1) D'après tables PEREZ - BOURDON - HENRY (I.N.R.A.).

(2) D'après enquête I.T.P.-I.T.A.V.I.-I.T.E.B.

(3) D'après J.M. PEREZ (I.N.R.A.).

Le manioc utilisé est humide (14 % d'humidité et plus) et chargé en matières minérales. Ce produit est toutefois assez voisin de la valeur énergétique de l'orge. Ce type de produit est représentatif des livraisons parvenues fin 1978 et début 1979.

## — Analyses mycologiques et bactériologiques

Deux analyses ont été effectuées par lot, une à la réception et l'autre en fin d'utilisation.

Les deux lots se sont avérés très chargés en moisissures avec notamment abondance de *scopulariopsis candida* (entre 50.000 et 100.000 germes dans un gramme). La présence de *Clostridium perfringens* a été notée dans la première analyse du lot n° 1.

## b) Les régimes expérimentaux.

L'essai comporte une régime témoin assez proche de celui utilisé dans le premier essai, un régime à 30 % de manioc et un autre avec 40 % de manioc, ce produit venant toujours en remplacement de l'orge (tableau 7).

**TABLEAU 7**  
COMPOSITION DES TROIS RÉGIMES

MATIERES PREMIERES	Régimes	TEMOIN	MANIOC 30 %	MANIOC 40 %
Maïs %		29	29	29
Orge %		46	12	0
Manioc %		0	30	40
Soya 48 %		21	25	27
CMV 8/25 %		4	4	4

Dans cette formule par rapport à l'essai précédent, l'introduction d'orge atteint 46 % pour le régime témoin au lieu de 36 % pour permettre au régime 40 % de manioc une substitution totale de l'orge.

Nous avons également diminué l'introduction de soja de deux points pour le lot manioc 30 % par rapport à l'essai précédent pour obtenir des teneurs lysine assez comparables au régime témoin.

Les valeurs espérées à partir des analyses matières premières et les valeurs à l'analyse figurent au tableau n° 8. Il s'agit de la valeur moyenne des 6 fabrications réalisées durant la période d'essai.

**TABLEAU 8**  
TENEUR DES FORMULES UTILISÉES

REGIME	TEMOIN		MANIOC 30		MANIOC 40	
	Calculée	Analyse	Calculée	Analyse	Calculée	Analyse
Valeur formule						
M.S. %	13,2	13,2	13,3	12,9	13,4	13,2
Cellulose %	4,3	4,6	4,10	3,8	4,10	3,8
M.A.T. %	16,87	17,3	16	16	16	16,2
Kcal E.D./kg	3.123		3.125		3.128	
U.F./kg	1	0,975	1	0,975	1	0,965
Lysine % (*)	0,84		0,85		0,87	
Méthionine + cystine % (*)	0,57		0,50		0,49	

(\*) Acides aminés :  
Soja : d'après valeur soja 48 enquêtes I.T.P.-I.T.A.V.I.-I.T.E.B.  
Pour céréales et manioc d'après tables Doc. A.E.C. N° 4.

Les teneurs relevées à l'analyse sont assez proches de ce qui était attendu. Les valeurs U.F. obtenues sont légèrement inférieures aux espérances. Toutefois le régime témoin et le régime 30 % de manioc ont la même valeur énergétique et le régime 40 % est extrêmement proche des deux autres.

Les teneurs en Lysine sont très proches pour les trois régimes, mais les régimes manioc sont nettement moins pourvus en acides aminés soufrés (Méthionine + cystine).

c) Distribution de l'aliment.

Comme pour le premier essai l'aliment est distribué à raison de 13 repas par semaine sous forme humide avec plafond de rationnement à 2,600 kg par jour réel 63 jours après la mise en lot.

## II - LES RESULTATS

### 1 - Résultats de croissance et d'efficacité alimentaire

Les animaux sont mis en lot à 30 kg et le poids de vente se situe à 102,3 kg pour le témoin et 100,6 kg pour le lot 40 % de manioc.

Les performances de G.M.Q. et I.C. sont rapportées dans le tableau 9.

**TABLEAU 9**  
PERFORMANCES DE CROISSANCE ET INDICE DE CONSOMMATION DE 30 A 100 KG

REGIME	TEMOIN	MANIOC 30	MANIOC 40	C.V. %
Effectifs	36	36	36	
<b>Gain moyen quotidien</b>				
Croissance : 30-65 kg (g)	604	586	572	3,8
Finition : 65-100 kg (g)	720	717	703	4
Période globale	<b>660</b>	<b>650</b>	<b>635</b>	3,1
<b>Indice consommation</b>				
Croissance : 30-65 kg (kg)	2,96	3,05	3,12	3,82
Finition : 65-100 kg (kg)	3,67	3,66	3,71	3,5
Période globale	<b>3,33</b>	<b>3,37</b>	<b>3,44</b>	3,3

Aucune différence significative n'est apparue entre les trois traitements pour les deux critères analysés tant pour la période globale que pour les phases, croissance et finition prises séparément.

Les deux livraisons de manioc utilisées l'une pour la période croissance, l'autre pour la période finition permettent d'égaliser l'orge et reflètent bien l'estimation énergétique qui en a été établie.

### 2 - La composition corporelle et le classement commercial (tableau 10)

Les critères relatifs à la qualité des carcasses ont été notés selon le même processus décrit pour le premier essai.

**TABLEAU 10**  
PERFORMANCES DES CARCASSES

REGIMES	TEMOIN	MANIOC 30 %	MANIOC 40 %	C.V. %
Rendement (%) = $\frac{\text{poids chaud} - 3\%}{\text{Poids vif}}$	79,4	79,5	80,3	1,7 %
Epaisseur de lard (mm) = $\frac{\text{Rein} + \text{Dos}}{2}$	25,3	24,8	25,9	7,8 %
Classement Commercial Moyen	2	1,85	1,97	

Il n'existe aucune différence significative entre les trois régimes pour le rendement et l'épaisseur de lard dorsal.

Le classement commercial est très voisin pour les trois régimes et en concordance avec l'épaisseur de lard qui constitue l'un des éléments d'appréciation.

### III - CONCLUSION

Le remplacement de l'orge par du manioc au taux de 30 % et 40 % dans un régime porc charcutier quand on respecte un équilibre en lysine permet d'obtenir des performances de croissance d'indice de consommation et de qualité de carcasses sensiblement identiques.

### CONCLUSION GÉNÉRALE

Ces deux essais de substitution de l'orge par un manioc de qualité très médiocre, représentatif des quantités mises sur le marché, aux taux de 15 %, 30 %, 40 % nous montrent :

- des résultats très concordants entre les deux essais.
- des niveaux de performances de croissance et d'indice de consommation très corrects et équivalents pour les régimes céréales et les régimes manioc.
- des qualités de carcasses bonnes et semblables pour tous les régimes.

L'estimation de la valeur énergétique du manioc donnée par PEREZ (I.N.R.A.) est bien vérifiée dans ces deux essais.

### BIBLIOGRAPHIE

- AUMAITRE A. (1970) - Utilisation par le porcelet de différentes céréales et du manioc dans la ration de sevrage précoce - Journées Rech. Porcine en France 2, 97-103 I.T.P. éd. Paris.
- CALLAREC J. (1973) - Le manioc dans l'alimentation du porc : des résultats récents. A la pointe de l'élevage (49) 22-27.
- HANSEN V., SUNESEN N. (1973) - Tapioka Mel. Saertryk af Fosogslab arbog., 50-57.
- Instituts Techniques (1978) - Dossier qualité des touteaux. Bulletin d'Information et de liaison E.D.E. - Instituts techniques n° 52.
- LE MEUR D. (1978) - Le manioc trop d'incertitude. A la pointe de l'élevage (97) 19-21.
- LE MEUR D. (1978) - Le manioc dans le doute. A la pointe de l'élevage (99).
- PEREZ J.-M., BOURDON D., HENRY Y. (1978) - Les céréales dans l'alimentation du porc : utilisation des céréales fourragères à paille par le porc B.T.I. (331). 335-361.
- PEREZ J.-M. (1979) - La valeur alimentaire du manioc : quelques précisions... l'Élevage porcin (80), 42-43.